



Universidad Nacional
Autónoma de México



Facultad de Estudios
Superiores Zaragoza

Las ideas biogeográficas en la revista *Ciencia*
en los años de 1940-2017

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LIC. EN BIOLOGÍA

PRESENTA:

ELIZABETH FERNANDA LÓPEZ VALDÉS

DIRECTOR DE TESIS:

M. EN C. CARLOS PÉREZ MALVÁEZ

Ciudad de México, 19 Febrero 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"ZARAGOZA"
DIRECCIÓN

JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
P R E S E N T E.

Comunico a usted que la alumna **LÓPEZ VALDÉS ELIZABETH FERNANDA**, con número de cuenta **309236458**, de la carrera de Biología, se le ha fijado el día **19 de febrero de 2019** a las **15:00 hrs.**, para presentar examen profesional, el cual tendrá lugar en esta Facultad con el siguiente jurado:

PRESIDENTE Dr. ANTONIO ALFREDO BUENO HERNÁNDEZ

VOCAL M. en C. CARLOS PÉREZ MALVÁEZ

SECRETARIO Dra. PATRICIA RIVERA GARCÍA

SUPLENTE M. en C. GUADALUPE BRIBIESCA ESCUTIA

SUPLENTE M. en C. FABIOLA JUÁREZ BARRERA

El título de la tesis que presenta es: **Las ideas biogeográficas en la Revista Ciencia en los años de 1940-2017.**

Opción de titulación: Tesis.

Agradeceré por anticipado su aceptación y hago propia la ocasión para saludarle.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad de México, a 09 de enero de 2019

DR. VICENTE JESÚS HERNÁNDEZ ABAD
DIRECTOR
DIRECCION

RECIBI
OFICINA DE EXÁMENES
PROFESIONALES Y DE GRADO

VO. BO.
M. en C. ARMANDO CERVANTES SANDOVAL
JEFE DE CARRERA

Agradecimientos

Al proyecto PAPIIT IN 405118 “El desarrollo de la Paleontología en México en el Siglo XIX y Principios del XX a través de la Revista La Naturaleza” por el apoyo brindado.

Quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México por ser el alma mater de mi formación académica y personal. A la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza por ayudarme a abrir las alas hacia el conocimiento.

Al profesor y director del proyecto Carlos Pérez Malvárez quien me brindó su apoyo mediante sus conocimientos, por las palabras brindadas, jalones de oreja, dedicación y paciencia.

A los miembros del jurado Dr. Alfredo Bueno, Dra. Patricia Rivera. M. en C. Guadalupe Bribiesca y a la M. en C. Fabiola Juárez por sus consejos para ayuda de la mejora del presente proyecto.

Dedicatoria

A mi padre Javier López por ser un impulso en mi vida, por sus consejos, enseñanzas, su ejemplo de perseverancia y nunca rendirme aunque los problemas sean fuertes.

A mi madre Fernanda Valdés quien me ha enseñado a ser fuerte, a no darme por vencida bajo ninguna circunstancia, a luchar por mis sueños, a ser una mejor persona.

A mis hermanos Javier López y Karime López por ser mi fuente de inspiración, por enseñarme a ser una mejor hermana, mejor persona, enseñarme nunca rendirme, gracias por ser la luz que ha iluminado mi camino en todos mis momentos y por ser mi fortaleza. Gracias por ser todo eso y mucho más en mi vida, los amo.

A mis sobrinas Ivanna y Victoria quienes con tan poco tiempo han logrado llenarme de amor, de muchas ganas de vivir mi vida al máximo, por darme una enseñanza en cada una de las cosas que van aprendiendo.

A los miembros de mi familia (abuelas, primos y primas, tías y tíos) que me apoyaron, que me dan consejos y palabras de aliento para que logre salir adelante.

Quiero hacer una dedicatoria muy especial a mi abuelo Juan Valdés Pérez quien a pesar de ya no estar entre nosotros ha sido el más grande impulso para acabar una carrera y lograr titularme. Gracias por ser un hombre especial y un gran hombre, por apoyarme en cada momento difícil, por acompañarme y enseñarme el significado de nobleza, entereza, sabiduría.

A mis compañeros del museo (Luis, Ariel, Javier, Josué, Manuel, Pamela y Sara) quienes me han apoyado en este proceso con comentarios, por ayudarme a hacer algunas consideraciones sobre aspectos fundamentales dentro de mi tesis. Gracias por estar conmigo.

Índice

Resumen	5
Introducción	7
I. Breve historia de la Biogeografía	7
II. La guerra civil española y la revista <i>Ciencia</i>	24
Justificación.....	36
Objetivos	38
Método	38
Resultados, análisis y discusión.....	41
Enfoque ecológico	46
Enfoque histórico.....	63
Enfoque histórico-ecológico	76
Teóricos.....	107
Regiones biogeográficas y endemismos	120
Conclusiones.....	123
Literatura citada.....	125
Anexo	132
Regionalización	132
Tres revistas.....	138

Resumen

El objetivo de este trabajo fue llevar a cabo una revisión, análisis e interpretación de las ideas biogeográficas presentes en los artículos de la revista *Ciencia revista de la Academia de la Investigación Científica* desde 1940, año de su primer número, en donde aún se llamaba *Ciencia revista hispanoamericana de ciencias puras y aplicadas*, hasta el año 2017.

Se seleccionaron artículos que tuvieran contenido biogeográfico. Se hizo una categorización de los artículos tomando en cuenta los aspectos que habían sido centrales para los autores y como resultado se tuvieron tres enfoques; el enfoque ecológico, enfoque histórico, enfoque histórico-ecológico y una categoría nueva que se encontró a partir del año 1991: los teóricos.

Como resultado se obtuvieron 30, los cuales están distribuidos de la siguiente manera: 1) enfoque ecológico con 10 trabajos; 2) enfoque histórico seis artículos; 3) en los casos en que se usó enfoque histórico-ecológico se encontraron ocho artículos; 4) para los artículos teóricos se tienen seis.

El marco teórico se divide en 2 capítulos: el primero es Breve historia de la biogeografía y el segundo abarca La guerra Civil Española y La revista *Ciencia*. En la primera parte, se desarrollaron brevemente algunos antecedentes históricos de la biogeografía y se hace énfasis en las dos divisiones hechas dentro de la historia de la biogeografía, enfoque ecológico y enfoque histórico. En la segunda parte, se hace referencia al inicio de la guerra civil española y sobre las alianzas que se dieron durante la guerra, por qué los españoles tuvieron que dejar su lugar de nacimiento, en qué condiciones lo hicieron y sus proyectos para su reintegración a la comunidad científica. Con respecto a la revista, se hace una revisión desde el primer número en el que el director fundador de la revista, Ignacio Bolívar dio la bienvenida a los lectores explicando el propósito de la revista, comenta cuales fueron los problemas que tuvo que pasar en sus primeros años de publicación y cómo fue que se resolvieron, hasta llegar al momento en el cual la Academia Mexicana de las Ciencias se hace cargo de la publicación de la revista.

Para finalizar se llevó a cabo un análisis y discusión de los resultados con base en los artículos seleccionados, se hicieron cuatro tablas las cuales agrupan a los artículos dependiendo el enfoque que se utiliza para explicar la distribución de las especies, las siguientes siete tablas que se presentan son sobre las especies que estudiaron los autores de los artículos encontrados dentro de la revista *Ciencia*, familias de especies, especies endémicas y provincias biogeográficas.

Introducción

En febrero de 1940 apareció bajo la dirección del Dr. Ignacio Bolívar, el primer número de *Ciencia Revista Hispanoamericana de Ciencias Puras y Aplicadas*, en este Bolívar escribe:

“la revista *Ciencia*, que hoy aparece en el estadio de la prensa científica, tiene por finalidad primordial difundir el conocimiento de las ciencias físico-naturales y exactas y sus múltiples aplicaciones, por considerarlas como una de las principales bases de la cultura pública, para lo que procura, por todos los medios a su alcance, aumentar el interés hacia su estudio en los países hispanoamericanos”.
(Bolívar, Ignacio. 1940: 1-2).

Tal como se dice en la presentación, en la revista se dio acogida a todos los trabajos importantes que fundamentalmente realizaron los exiliados de la Guerra Civil Española, aunque estuvo abierta para cualquier científico. Posteriormente se hizo más universal, pero se empezaron por traducir los trabajos que enviaron los científicos extranjeros.

Se encontraron en la revista contribuciones de investigadores cuyo trabajo se centrará en: Argentina, Bolivia, Uruguay, Chile, Colombia, Cuba, Inglaterra, Perú, República Dominicana, Estados Unidos, Portugal, Guatemala, Francia, Brasil, Venezuela, Canadá y México.

El presente trabajo tuvo como objetivo revisar e interpretar las ideas biogeográficas presentes en artículos publicados en la revista *Ciencia* durante el periodo de 1940-2017 y su análisis bajo el enfoque ecológico, histórico, histórico-ecológico o teórico.

La pregunta que se intenta resolver es: ¿Los trabajos con ideas biogeográficas presentes en la revista *Ciencia*, reflejan el desarrollo de la biogeografía en México? Estas preguntas son el porqué del siguiente trabajo.

La biogeografía es una de las disciplinas centrales de la Biología Comparada tiene como objetivo encontrar patrones generales en la distribución espacial de los organismos y detectar las causas que los han producido. En ese sentido, interesa rastrear cómo las ideas asociadas a la explicación de la distribución geográfica se han discutido en México a través de revistas como *Ciencia*, la cual representa una de las más importantes contribuciones del exilio español, esto para tener una idea de cómo fue la introducción, recepción y aceptación de la biogeografía como ciencia en México. La idea es presentar una breve historia de la biogeografía como marco conceptual sobre las ideas biogeográficas, el impacto del exilio español y los orígenes de la revista. El trabajo tuvo el objetivo de llevar a cabo un análisis y discusión de las ideas biogeográficas bajo el contexto del enfoque ecológico e histórico principalmente, con el objetivo de aportar a la comprensión de la introducción de las ideas biogeográficas en México.

I. Breve historia de la Biogeografía

La biogeografía es la disciplina que se encarga de estudiar la distribución de los seres vivos, tanto en el tiempo como en el espacio, atendiendo también a las causas que originaron dicha distribución (Contreras *et al.*, 2001: 33).

De acuerdo con Zunino y Zullini (2003: 7-15) la historia de la biogeografía comprende tres periodos: 1. la biogeografía clásica o predarwiniana; 2. el periodo de Wallace-Darwin; 3. la biogeografía moderna.

Los inicios de la biogeografía se remontan a narraciones judeocristianas de carácter dispersalista y referidas muchas veces a taxa en particular, según los cuales, lugares como el edén bíblico sirvieron como centros de origen y punto de dispersión para los animales que actualmente pueblan la Tierra (Bueno *et al*, 2000: 3).

La biogeografía descriptiva o biogeografía predarwiniana consiste en la simple catalogación de distribución de taxa y el reconocimiento de regiones; los límites de

éstas coinciden con zonas climáticas o con cordilleras, costas y riberas. Las regiones son válidas y permanentes para una gran cantidad de organismos. A su vez, se encarga de mostrar las distribuciones de los seres vivos, explicar porque razón se encuentra en determinado lugar.

La biogeografía descriptiva incluye la información sobre los rangos de los taxa, la composición de los taxa para varias regiones geográficas y la formulación de las regiones fitogeográficas y zoogeográficas. La información sobre los rangos provee los datos básicos para la interpretación biogeográfica. La práctica de delimitar reinos de plantas y animales también constituye una parte de la biogeografía descriptiva.

Carl Linneo (1707-1778) expuso una hipótesis sobre el origen de los grupos de organismos con base en las ideas bíblicas propias de la época. En este sentido el conocimiento del mundo natural era una ruta para develar los designios de Dios. Creía que los diferentes taxa debieron haber surgido en un centro universal de origen, el cual era el paraíso terrenal. Las características geográficas y climáticas del Jardín del Edén debían cumplir con diversos ambientes para dar albergue simultáneo a organismos con muy diferentes hábitos. Linneo sugirió que el paraíso debería ser un lugar tropical con pequeñas selvas, estepas, ríos y lagos, en el cual los animales de climas fríos pudieron haber habitado en la cumbre de una gran montaña ubicada en el centro. Sólo así sería posible explicar cómo es que en un área tan pequeña existían todas las especies conocidas (Broberg, 2006).

Hay que señalar que en las ideas de Linneo no se menciona el Arca de Noé, pero la distribución actual se explica por dispersiones que ocurrieron a partir de un centro único de origen y los patrones de distribución están determinados por lo que actualmente denominamos condiciones ecológicas. Con Linneo, el centro de origen se reafirma como la idea central con relación a la explicación sobre el origen de los grupos de organismos y así ya no fue el Monte Ararat el centro de dispersión sino su equivalente, la montaña-isla primigenia. Sin embargo, Broberg, (2006) menciona que Linneo realizó una expedición científica a Laponia en 1732, que incluía una lista de cuestiones a investigar y con problemas muy particulares, como la de si el arca de Noé hubiera encallado en el monte Åreskutan, en la región de Jämtland. Linneo

viajó solo y asumiendo grandes riesgos. La cosecha científica fue rica, escribiendo la *Flora Laponica* (1737). De acuerdo con González-Bueno (2001) esta fue la primera expedición linneana auspiciada por la Real Sociedad de Ciencias de Upsala.

Una visión diferente es la de Georges-Louis Leclerc Conde de Buffon (1707-1788). La obra de Buffon significó un golpe mortal para el cartesianismo y significó una nueva época para las teorías de la vida. Simpatizó con el método que Étienne Bonnot de Condillac (1715-1780) que explicaron la aparición de un hecho a partir de dividirlo en sus elementos y luego recomponerlo poco a poco. En ese sentido, el discurso de Buffon es el discurso de un filósofo del Renacimiento que combate a la escolástica.

En vida de Buffon aparecieron treinta y seis volúmenes de la *Historia Natural* bajo su autoría explícita. Empezó por el nivel superior tradicional para ir descendiendo y no clasificó invertebrados ni plantas. Trató todos los grandes temas de la historia natural con gran amplitud, de la geología al origen de la vida, la embriología, la fisiología, la biogeografía, la anatomía funcional y clasificación. En el caso de la biogeografía inicialmente se tenía la concepción de un centro único de creación de todos los animales que luego se difundirían por el planeta (una teoría consistente con el escenario del diluvio universal, aunque no necesariamente inspirada o defendida con citas bíblicas). Buffon por su parte, reconocía que cada especie posee adaptaciones singulares a su propia región y argumentó que se habían originado en los lugares apropiados del planeta, con oportunidades posteriores de migración más limitadas, una idea más fructífera que fundó la ciencia de la biogeografía (Gould, 2014: 341-358).

Buffon enfocó sus estudios en la comparación de las relaciones taxonómicas de algunos mamíferos africanos y suramericanos. Cuando revisó su distribución geográfica se dio cuenta que no había especies comunes entre ambos continentes. Este hecho es muy diferente a la visión linneana de la distribución uniforme de los grupos de organismos. Posteriormente otros naturalistas como Alexander von Humboldt, Pierre Latreille y Georges Cuvier, llevaron a cabo comparaciones sobre

la distribución de otros grupos, como plantas, insectos y reptiles, llegando a una conclusión semejante a la de Buffon.

Esto es, “cuando hay especies diferentes en áreas diferentes, la implicación es que las áreas tienen distintas circunstancias externas que han causado las desigualdades en los organismos que viven en ellas. En cuanto a la causa de las diferencias en la distribución, unas especies aquí y especies relacionadas allá, Buffon razonó en general que la causa fue la dispersión, en el sentido de migración” (Nelson, 1978: 278).

En este sentido Buffon enunció lo que se conoce la "primera ley biogeográfica". Esta ley afirma que como regla general se tiene el hecho de que existen especies diferentes en los continentes. El principio es uno de los más importantes para la biogeografía y a partir de él se ha desarrollado el concepto actual de área de endemismo, que es la base para establecer los sistemas de clasificación biogeográfica (Llorente, 1991).

Para Buffon:

“La relación entre clima y la distribución geográfica de los animales continúa siendo muy estrecha y nítida. Para él, todo animal “tiene su país, su patria natural, en la cual cada uno es retenido por necesidad física; cada uno es hijo de la tierra que habita, y es en ese sentido que se debe decir que tal o cual animal son originarios de tal o cual clima”.

Que el lobo Guará sólo exista en Sudamérica un hecho que Buffon atribuiría a procesos que tendrían que ver con la historia de la tierra. Pero que dentro de ese continente ese animal sea encontrado sólo en el Paraguay, en el sur de Brasil y en el noroeste de Argentina y no por ejemplo en las zonas templadas y frías de este último país, es algo que simplemente se explica por una cuestión climática: el lobo Guará es un animal de clima cálido y húmedo; por eso no desciende hacia las praderas pampeanas aun cuando ninguna barrera geográfica se lo impide. Y esa sería más o menos la misma línea de raciocinio que Humboldt seguiría para explicar la distribución de una especie vegetal en el interior de una misma área continental en la que no existían barreras geográficas que puedan limitar su diseminación.

Humboldt sabía que las plantas de la zona fría de un continente podían no ser las mismas de la zona fría de otro; pero aun así intentó correlacionar la distribución geográfica de esas plantas con bandas isotérmicas e isobáricas que varían conforma la latitud y altitud de las diferentes regiones. (Caponi, 2008: 30).

En los principios del siglo XIX Alexander von Humboldt (1769-1859) y Agustín De Candolle enfatizaron sus estudios sobre la distribución de las plantas en particular. De 1799 a 1804 Humboldt en compañía de Aimé Bonpland (1773-1858) recorrieron el norte de América del sur, las Antillas, México y descubrieron hechos fundamentales sobre la distribución de las plantas.

Para Humboldt, “la similitud climática entre dos regiones podía explicar la semejanza de conformación, aunque no la identidad de las especies que en ella habitaban. Su foco de análisis, sin embargo, no estaba tanto en la distribución de especies particulares sino en la distribución de asociaciones vegetales; es decir, formas de agrupamiento entre diferentes tipos de especies. La temperatura no era el único factor climático considerado por Humboldt, para él, otros factores físicos tales como la presión atmosférica, humedad y tensión eléctrica también incidían en la distribución de los vegetales. Para Humboldt, en algunas ocasiones por lo menos, las variables climáticas eran insuficientes para explicar la distribución geográfica de los seres vivos al interior de una misma área continental” (Caponi, 2008).

A Humboldt se le ha considerado como el precursor del pensamiento más influyente en el desarrollo de la biogeografía y particularmente de la geografía de las plantas. No es un hecho gratuito restringir su contribución, dentro del amplio campo de la biogeografía, a la geografía de las plantas. La razón para ello resulta natural debido a que las plantas constituyen un número relativamente más reducido de especies que los animales y a que son más fáciles de recolectar que la mayoría de éstos (Sarukhán, 1997).

Augustin-Pyramus De Candolle (1778-1841) dio un gran avance a la biogeografía respecto de sus predecesores. En el diccionario de ciencias naturales publicó un artículo corto pero muy sustancioso (*Géographie Botanique*). De Candolle atribuyó a Linneo reconocer la procedencia de las plantas (patria o lugar en donde se encuentra la especie) donde las plantas crecen o habitan a diferencia de la naturaleza particular de las localidades en las cuales acostumbran a desarrollarse (estaciones). Así, clasificó a la geografía botánica en: (1) la influencia que los elementos externos ejercen sobre los vegetales y las modificaciones que

resultan, para cada especie, de la necesidad que ella tiene de cada sustancia o de los medios a través de los cuales ella puede escapar a su acción; (2) las consecuencias que resultan de estos datos generales para el estudio de las estaciones y (3) el examen de las habitaciones de las plantas y las consecuencias que de ello resultan relativamente al conjunto de la ciencia.. Insistió en que el término “estación” se relaciona esencialmente con el clima, con el terreno de un lugar dado y el de habitación se relaciona más con las circunstancias geográficas y geológicas (Espinosa *et al.* 2002: 9-10).

De Candolle estudió la distribución geográfica de las plantas con flores, descubrió que había áreas donde dos o más familias y/o géneros de plantas mostraban un solapamiento casi completo en sus distribuciones. De Candolle llamó a estas áreas “regiones botánicas” y a las especies que las conformaban o les daban identidad las nombró especies “aborígenes” o “endémicas”. De Candolle reconoció un total de 20 regiones botánicas que en trabajos posteriores de su hijo se elevó hasta 40. Encontró que la distribución endémica era común entre las especies de plantas y que eran muy contadas las especies con distribución cosmopolita. Así con el trabajo de De Candolle, la propuesta de Buffon adquirió un mayor grado de generalidad y soporte: Áreas diferentes contienen en general, especies diferentes (Espinosa, *et al.* 1995: 83).

El periodo de Darwin-Wallace, también conocido como etapa narrativa, duró aproximadamente cien años y se inició con la publicación de *El Origen de las Especies* (1859) por Charles Darwin. Durante esta época cambió la visión “fijista” de la vida al plantearse que los organismos se originaban en un “centro de origen”, a partir del cual algunos individuos se dispersaban hacia nuevas áreas y posteriormente evolucionaban como consecuencia de la selección natural.

La historia del dispersalismo es extensa y compleja. Numerosos autores han contribuido a este enfoque y muchos de los problemas que ellos plantearon siguen siendo abordados en la actualidad.

En la obra *Principles of geology* (1830-1833), Lyell se opuso a los cambios catastróficos rápidos, pensaba que se basaba en interpretaciones de la biblia, y propuso que la mejor explicación para los restos fósiles de especies extintas se debían a cambios graduales en el tiempo, destacó la importancia de las condiciones ambientales para explicar la creación y la extinción de las especies. Cabe destacar que Lyell conectó los fósiles y los patrones contemporáneos, enfatizando el sentido evolutivo de la biogeografía (Bueno-Hernández *et al*, 2006: 549-559).

Darwin fue el primer autor en postular que los hechos de la distribución geográfica se podrían explicar por la combinación de una teoría de la evolución con el estudio de la dispersión de los taxa de plantas y animales. Con Darwin se fundó el núcleo de la concepción biogeográfica dispersionista: preeminencia de dispersiones aleatorias sobre una geografía estable. La distribución actual de los organismos sería, por tanto, el resultado de una evolución en el espacio y en el tiempo, de eventos históricos y no sólo ecológicos (Bueno *et al*, 2000: 3).

Según Crisci y Katinas (2009), en su primer esbozo de la teoría de la selección natural (1842) y en su *Ensayo* (1844), Darwin especuló acerca de los cambios en la distribución de las especies de plantas que habrían sido inducidos por cambios climáticos o altitudinales a partir de la zonificación del Chimborazo con Humboldt, Darwin imaginó que los cinturones climáticos se moverían hacia arriba o hacia abajo al modificarse las condiciones ambientales, o al elevarse o descender la tierra por actividad geológica. Darwin encontró que los factores históricos, que ocurren en periodos largos de tiempo, moldean la distribución de los organismos en mayor medida que los ecológicos, que ocurren en tiempos más reducidos.

Las tres principales explicaciones biogeográficas de Darwin para sus hipótesis evolutivas son:

1. La dispersión geográfica de los organismos es históricamente informativa,
2. La dispersión a gran distancia sobre las barreras es una de las fuerzas principales (la extinción es la otra) que modifica la distribución de los organismos y
3. Los factores que moldean las distribuciones son principalmente históricos.

Los creacionistas de la época de Darwin explicaban las distribuciones disyuntas como resultado de la existencia de centros de creación múltiples. En su lugar, Darwin propuso la dispersión al azar a partir de centros de origen únicos, suponiendo que lo más razonable era pensar que cada especie se originó en un área única, y a partir de ella se dispersó hacia otras áreas, empleando sus propias capacidades de dispersión.

Dentro de este periodo se distinguieron dos tipos de dispersión: (1) Dispersiones normales que ocurren sin ninguna barrera de por medio, seguidas por la extinción local de la especie en la zona intermedia y (2) Dispersiones improbables a través de barreras en donde se adquiriría un aislamiento inmediato (Pérez-Malvárez *et al.*, 2003).

Alfred Russel Wallace (1823-1913), es considerado por algunos autores como el padre de la biogeografía evolutiva (Brown *et al.*, 1998). Su tesis principal fue que “cada especie ha llegado a existir en espacio y tiempo con una especie preexistente estrechamente relacionada” (Wallace, 1855: 184-196), lo que significa que la distribución geográfica no se da al azar, sino que sigue una ley simple. Wallace desafió la inmutabilidad de las especies; si bien, al igual que Lyell, empleo el término creación, para él significaba el origen a partir de especies preexistentes.

Wallace (1876) escribió su monumental *The geographical distribution of animals*, donde resumió sus conclusiones anteriores y proporcionó una descripción general del sistema de Sclater, con numerosos ejemplos. De acuerdo con Wallace, el propósito de una regionalización general fue permitir análisis comparativos de la distribución geográfica de distintas taxa, la comunicación entre los naturalistas y la detección de posibles anomalías (Bueno-Hernández *et al.*, 2003: 129-144). Según Wallace, las regiones deben ser útiles y naturales, por lo que se deben basar en las grandes divisiones geográficas de la tierra. Además, tienen que ser ricas en todos los grupos taxonómicos y mostrar cierta individualidad (basada en la presencia y ausencia de taxones que son abundantes en las zonas adyacentes).

Después de 1864, Wallace consideró que la superficie de la tierra no había tenido prácticamente cambios durante su historia, y que la dispersión había tenido un papel fundamental para configurar los patrones biogeográficos.

Las ideas de Darwin y Wallace condujeron a un siglo de predominio de los conceptos dispersionistas en la biogeografía; no obstante, estos conceptos deben verse como respuestas necesarias a las ideas de los creacionistas contemporáneos de Darwin y Wallace, quienes postularon puentes terrestres intercontinentales como explicaciones de primer orden en la biogeografía.

Las ideas dispersalistas de Wallace y Darwin fueron criticadas por varios autores, en especial por los *extensionistas*, como Forbes y Hooker, quienes postulaban la existencia de conexiones antiguas entre los continentes, debido a que suponían que la dispersión a larga distancia era un proceso poco probable para explicar distribuciones disyuntas (Brown *et al.*, 1998). Los extensionistas postulaban la existencia de antiguos puentes de tierra, actualmente sumergidos por los océanos, que alguna vez conectaron los continentes.

Jeannel (1942) “publicó su obra más importante, *La genèse des faunes terrestres*, donde destacó la relevancia del aislamiento para explicar cómo diferentes linajes relacionados habitaban zonas geográficas disyuntas. Después de definir los patrones de distribución, Jeannel postuló que era posible determinar el origen, la edad de la dispersión y la edad geológica de los taxones analizados. Con el fin de explicar los principales patrones de distribución en América del Sur, postuló la existencia de los fragmentos principales de *Gondwana*: *Paleantártida* (Australia y Archiplata en América del Sur) e *Inabresia* (Sudáfrica, Madagascar, India, y Archiguyana y Archibrasil en América del Sur). En 1956, Jeannel propuso una paleobiogeografía que comenzó a principios del Terciario. Las especies laurásicas llegaron hasta el límite preliminar de África del Norte pasando por el Tirrenido, mientras que las líneas africanas (“Godwanicas”) se aproximaron por el Sur. Durante el Oligoceno, las líneas laurásicas llegadas por el puente bético-rifeño, subsisten en los islotes tunecinos y de Kabilia que no llegaron a sumergirse en el mar. Esto está de acuerdo con los panbiogeográficos de Castany, Flandrin y Furon, pero hay que decir que L. Glangeaud y J. Durand-Delga dudan incluso de la existencia del Tirrenio” (Furon, 1966: 21).

Durante la segunda década del siglo XX la biogeografía como ciencia ha evolucionado rápidamente. Actualmente se ha desarrollado en torno a ella un amplio número de métodos y enfoques que intentan explicar la distribución de la biota,

además, se encuentra fuertemente relacionada con otras ciencias como la sistemática, geología, ecología, geografía.

Dentro de la biogeografía histórica contemporánea han surgido, cuando menos, tres escuelas alternativas: la biogeografía filogenética hennigiana, la biogeografía de la vicarianza cladística y la panbiogeografía. Estas escuelas tienen distintos enfoques, conceptos, métodos y técnicas para estudiar la interrelación de áreas endémicas y la jerarquía de taxones vicariantes que ocurren en las áreas de endemismo (Crisci *et al.*, 1992).

Willi Hennig, el padre de la sistemática filogenética propuso un enfoque, que para algunos es una variante del dispersalismo, conocido como biogeografía filogenética. Este enfoque asume un paralelismo entre la «progresión» de los caracteres morfológicos en el cladograma y la distribución geográfica de las especies, con lo que el área ancestral de un taxón se identifica con la especie más primitiva (Hennig, 1950).

Alfred Lothar Wegener (1880-1930) publicó, en 1912, *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane*, donde postuló la existencia de un antiguo supercontinente, que en ediciones posteriores denominó *Pangea*. Estas ideas causaron inicialmente gran controversia e incluso fueron refutadas por los principales biogeógrafos, en especial Simpson, Mayr y Darlington (Lomolino *et al.*, 2010). Sin embargo, algunos biogeógrafos heterodoxos, René Jeannel, las aceptaron. Finalmente, en la década de 1960 los trabajos de Hess (1962) y Wilson (1963) proporcionaron evidencia geológica de la deriva continental, conduciendo a la teoría de la tectónica de placas.

La teoría moderna de la tectónica de placas ha sido aceptada, especialmente en cuanto a los mecanismos generales que hacen que los continentes cambien su posición, al desarrollo de océanos y a otros grandes rasgos tectónicos. Lo que se debate en la geología en nuestros días es la reconstrucción de los eventos generales de la historia de la Tierra. La historia tectónica propuesta en la teoría de la deriva continental supone que hubo un gran continente que se fragmentó en dos: Laurasia al norte y Gondwana al sur. Después Gondwana se dividió en cinco

continentes: la actual Antártida, África, América del sur, Australia y la India. Esta última colisiono finalmente con el sur del continente asiático, por otra parte, Laurasia derivó en dos porciones: América del norte y Eurasia, y finalmente, América del norte se comunicó con América del sur con la formación del puente de Panamá.

Una vez que la teoría de la deriva continental fue aceptada, su efecto en la biogeografía fue revolucionario. Antes de ella los biogeógrafos debían discutir las relaciones entre biotas y sus áreas en un marco de continentes estables, pero ahora muchos se han visto obligados a repensar las explicaciones propuestas con anterioridad (Lomolino *et al.* 2010:142).

Pocos años más tarde, Léon Croizat puso a prueba la hipótesis dispersalista que supone que la distribución de los seres vivos es resultado de la dispersión a partir de centros de origen. Las ideas de Croizat sugieren la posibilidad de una síntesis evolutiva que integre formalmente el espacio (Llorente *et al.*, 2000; Morrone, 2000a).

Croizat desarrolló la panbiogeografía que se enfoca en analizar los patrones de distribución de múltiples taxones, encontró que esos patrones se repetían, tanto en organismos de amplia dispersión tales como aves y mariposas o en organismos más sedentarios como insectos ápteros. Los patrones descubiertos por Croizat, llamados “trazos generalizados” relacionaban áreas ampliamente separadas en la geografía actual, entrando en conflicto con las regiones de Sclater y Wallace, y cuestionaban la relevancia de la dispersión como explicación de los patrones biogeográficos.

Las ideas de Croizat eran atractivas para algunos biólogos, debido a que sugerían la posibilidad de una nueva síntesis evolutiva más amplia e integral, que conjuga los conceptos de espacio, tiempo y forma (Morrone, 2000b; Grehan, 2001). A través de sus propuestas biogeográficas, más aún luego de su amalgamamiento con la sistemática filogenética de Hennig para originar la biogeografía cladista (Nelson *et al.*, 1981), este autor contribuyó de manera significativa al desarrollo de una visión nueva de la biología evolutiva.

En 1973, cuando Nelson era el editor de la revista *Systematic Zoology*, invitó a Croizat a enviar un manuscrito sobre panbiogeografía. Varios de los expertos que Nelson contactó como posibles revisores del manuscrito se negaron a hacer comentarios y de los que aceptaron, uno solo recomendó la publicación, 15 sugirieron el rechazo (Hull, 1988: 168). Los comentarios negativos se referían al estilo de Croizat o a su énfasis en criticar a sus oponentes. La versión corregida tampoco satisfizo a los revisores, por lo que Nelson escribió a Croizat sugiriéndole que él y Rosen revisaran el manuscrito y fueran coautores. Croizat aceptó, y Nelson y Rosen agregaron una sección de introducción, notas al pie y una discusión de los principios de la sistemática filogenética. Cuando el artículo fue publicado Croizat lo considero inaceptable, debido a que sus ideas habrían sido distorsionadas por Nelson y Rosen (Morrone, 2016: 63).

Systematic and biogeography: Cladistics and vicariance (Nelson *et al.*, 1981: ix-x) constituyen un punto culminante en la disputa entre Croizat y los biogeógrafos cladistas. Al mismo tiempo marca el nacimiento de la biogeografía cladista como enfoque independiente de la panbiogeografía. Según estos autores: “Los puntos de vista presentados en este volumen tienen su origen en gran medida en el trabajo de dos biólogos, el fallecido Willi Hennig, autor del libro de 1966 llamado *Phylogenetics systematics*, y Léon Croizat, autor de un libro llamado *Space, time, form: The biological synthesis*, y en los escritos de un filósofo de la ciencia, Sir Karl Popper. Hennig y Croizat no encontraron sus trabajos compatibles y ninguno de los dos mostró interés alguno en las ideas de Popper ni las citó como compatibles con las suyas. Sin embargo, Hennig y Croizat han hecho contribuciones importantes, y sustancialmente similares al: 1) señalar las principales deficiencias en algunos de los métodos convencionales en la sistemática y la biogeografía, respectivamente, 2) sugerir métodos significativamente mejores para estas disciplinas. Las contribuciones de Hennig y Croizat pueden ser entendidas fácilmente desde el punto de vista de Popper de la naturaleza y el crecimiento del conocimiento científico, y que las ideas de los tres hombres son en gran parte compatibles”.

Rosen, Nelson y Platnick asociaron la panbiogeografía con la sistemática filogenética, creando la biogeografía cladista o de la vicarianza. La biogeografía cladística considera que hay una correspondencia entre las relaciones taxonómicas y las relaciones de las áreas. Si se comparan los cladogramas de área derivados de los cladogramas taxonómicos de diferentes grupos de plantas y animales que habitan en una determinada región, es posible reconocer el patrón general de fragmentación de las áreas analizadas (Morrone *et al.* 1995).

Durante las últimas dos décadas del siglo XX se propusieron varios métodos biogeográficos cladísticos. A pesar de que el desarrollo más relevante de la biogeografía cladística se produjo en Estados Unidos de América, el libro que resume la evolución de la disciplina en las últimas décadas del siglo XX se publicó en Gran Bretaña; representa la segunda edición de un libro de 1986, aunque incorpora varios desarrollos metodológicos nuevos. La obra más reciente sobre biogeografía cladística es *Comparative biogeography: Discovering and classifying biogeographical patterns of a dynamic Earth*.

La homología biogeográfica primaria se refiere a una conjetura sobre una historia biogeográfica común, la cual postula que diferentes taxones se hallan espacio-temporalmente en una misma biota (Morrone, 2001: 297-300). Una manera de postular hipótesis de homología biogeográfica primaria es a partir de un análisis panbiogeográfico, el cual compara trazos individuales de taxones diferentes para detectar trazos generalizados.

La homología biogeográfica secundaria se refiere a la contrastación de la homología primaria hipotetizada. Un análisis biogeográfico cladística permite comparar cladogramas taxonómicos de áreas para obtener un cladograma general de áreas (Morrone *et al.*, 1994: 99-153).

De hecho, la panbiogeografía trata con la homología biogeográfica primaria, mientras que la biogeografía cladista trata con la secundaria, por lo que sería posible integrar los diferentes enfoques como etapas sucesivas de un mismo análisis (Morrone *et al.*, 1990: 53-66) de apreciar la metodología panbiogeográficas se debe a la falta de distinción entre homología biogeográfica primaria y secundaria.

A pesar de las críticas que han hecho a la panbiogeografía, los biogeógrafos cladistas reconocieron el mérito de la obra de Croizat, ya que represento una ruptura con la tradición biogeográfica dispersalista, a partir de dos ideas principales: 1. La causa de que áreas diferentes tengan especies distintas se debe al cambio tectónico y no a la dispersión. 2. Las principales regiones biogeográficas del planeta no se corresponden con los continentes actuales, los cuales tienen un origen híbrido y complejo, sino con las modernas cuencas oceánicas. Esta concepción implica una diferencia fundamental con la biogeografía dispersalista, pues considera que la historia geológica y la historia de los seres vivos es una sola.

A partir de combinar las ideas panbiogeográficas con la sistemática filogenética Gareth Nelson, Donn E. Rosen y Norman Platnick fundaron la biogeografía cladística o de la vicarianza. La biogeografía cladística asume una correspondencia entre las relaciones filogenéticas de los taxones y las relaciones de las áreas que ellos habitan. Utiliza la información cladística de los taxones y su distribución geográfica para postular hipótesis acerca de sus relaciones, deduciendo que, si varios taxones muestran un mismo patrón, ello es evidencia de una historia común (Morrone, 2013: 137-143).

El dispersalismo, la panbiogeografía y la biogeografía cladística fueron percibidos por sus seguidores como enfoques antagónicos. Sin embargo, hubo algunos autores que intentaron escapar de la dicotomía dispersión/vicarianza y propusieron enfoques «integrativos». En la actualidad, cada escuela sigue principios, conceptos y métodos distintos. No obstante, se puede considerar que las escuelas vicariancista y de la panbiogeografía (neozelandesa) no son excluyentes sino complementarias (Llorente *et al.*, 2000).

Las escuelas modernas de la biogeografía histórica, la biogeografía filogenética, la panbiogeografía y la biogeografía cladística, han definido como problemas centrales la búsqueda de patrones generales de distribución y su explicación causal, dejando de lado investigaciones idiosincráticas sobre grupos particulares, que fueron la razón de ser del dispersionismo.

Durante la historia de la biogeografía se han desarrollado varios enfoques diferentes, como la biogeografía regional, la aplicada, la de los centros de origen o dispersalismo, la filogenética, la dinámica, la balanceada, la cuantitativa, la evolutiva, cladística o la vicarianza, la de los refugios cuaternarios, la del equilibrio insular; la paleobiogeografía; la panbiogeografía; la cenogénesis; la ecología geográfica; la areografía; el análisis de parsimonia de endemismos; la macroecología y la filogeografía. Los enfoques anteriores se pueden clasificar en dos grandes campos: la biogeografía ecológica y la biogeografía histórica (Morrone *et al.*, 1996).

Existen dos teorías para explicar la distribución de los organismos. La primera históricamente se entronca con la idea creacionista de un paraíso terrenal donde habían sido creados todos los seres vivos y desde el cual, usando diferentes medios, habrían llegado a ocupar el resto del mundo. La otra explicación se basa en la idea de que, partiendo de grandes áreas pobladas por seres vivos, se llegaría a la distribución actual por la aparición de barreras que separan las biotas, perdiendo por lo tanto el lugar original de aparición de las especies o grupos, como a los medios de desplazamiento utilizados para llegar a los lugares actualmente ocupados. De esta distinción resulta que la biogeografía no es una disciplina monolítica sino que incluye diferentes bases conceptuales, métodos y estrategias de investigación, según la escala espacio-temporal de los procesos y patrones biogeográficos que investiguen. Es evidente que existen diferentes objetivos y métodos para analizar los patrones y las causas de la distribución de los organismos dentro de un periodo relativamente corto y en área particular (enfoque ecológico), en comparación con los estudios que abarcan una escala geográfica continental o mundial y periodos de tiempo geológicos (enfoque histórico) (Bueno *et al.*, 1999: 27-28).

Espinosa Organista *et al.* (2002) señalan que la biogeografía ecológica: analiza patrones de especies o poblaciones a escalas espaciales y temporales pequeñas, que explican las distribuciones en función de interacciones bióticas y abióticas que ocurren en lapsos reducidos de tiempo; biología histórica: analiza

patrones de especies y taxones supraespecíficos a escalas espaciales y temporales grandes, interesada primariamente en procesos que ocurren a lo largo de periodos de tiempo extensos y se apoya fundamentalmente en la sistemática, las ciencias de la tierra y la paleontología.

Esta distinción sería artificial, pues implica dividir un continuo, donde los extremos son identificables como ecológico o histórico, pero en la parte media resulta difícil justificar tal distinción. Por otra parte, el desarrollo reciente de la filogeografía intraespecífica corrobora lo ineficaz de la distinción ecología versus historia. Algunos autores como Crisci y Morrone han aceptado la división como meramente convencional y varios autores han criticado la falta de interacción entre la biogeografía ecológica y la histórica, sosteniendo que sería deseable integrarlas en un programa de investigación unificado.

La cuestión principal dentro de la biogeografía contemporánea es el cometido de crear un nuevo marco conceptual que tome en cuenta los aspectos que parecen estar desvinculados entre sí. Este nuevo marco debería presentar un enfoque unificador en el cual se atiendan puntos tales como:

1. la dualidad entre los enfoques histórico y ecológico;
2. el problema de los métodos;
3. la inclusión de la escala temporal (timing) en el análisis histórico biogeográfico; y
4. el importante papel de la biogeografía en la conservación de la biodiversidad (Posadas *et al.*, 2006: 389-403).

Sin embargo, durante los últimos años la ciencia biogeográfica se ha desarrollado de forma exponencial. La disponibilidad de grandes bases de datos biogeográficos, el uso de marcadores moleculares en la resolución de relaciones filogenéticas, la aplicación de métodos matemáticos y tecnológicos cada vez más sofisticados (por ejemplo, métodos de información geográfica, GIS) y el desarrollo de nuevos modelos estocásticos de inferencia biogeográfica han transformado la biogeografía y ahora permiten reconstruir la distribución espacial de la biodiversidad cada vez con mayor detalle. La biogeografía ha pasado de ser una disciplina

fundamentalmente descriptiva a ser una ciencia con capacidad de predicción, que puede desempeñar un papel importante en la conservación de la biodiversidad.

La biogeografía ecológica analiza la distribución geográfica de las especies desde la perspectiva de sus relaciones ecológicas. El concepto fundamental para lograr su fin es el de la tolerancia ecológica. A cada tipo de organismo que habita la tierra corresponden intervalos de tolerancias bien definidos respecto al conjunto de características abióticas o biológicas propias de su ambiente.

En el siguiente capítulo se aborda la Guerra Civil Española conflicto que lleva a muchos españoles a salir de su nación para poder sobrevivir, este hecho es e que lleva a los científicos españoles que llegan a México a fundar la revista que se aborda dentro de este trabajo.

II. La guerra civil española y la revista *Ciencia*.

La guerra civil española fue un conflicto bélico iniciado en 1936, el cual se da por la acelerada descomposición de las instituciones republicanas y la polarización de la propia sociedad española que desembocó en la confrontación de la Segunda República Española y el bando sublevado que encabezaba el general Francisco Franco y que concluyo en 1939, al ganar el general Francisco Franco, el cual tras derrocar la segunda república instauró una dictadura en España.

La victoria de Franco se resiente en la sociedad española que se había mantenido fiel a la segunda república, especialmente en el campo científico (constituido principalmente por republicanos), los bandos de los vencedores cerraron diversas instituciones científicas que habían soportado.

En relación con su desarrollo científico, la imagen de España en la primera mitad del siglo XX ha sido concedida en tres etapas (Pérez Tamayo, 2005: 175-184):

1. Crecimiento y hasta actualización con la mejor ciencia europea de su tiempo, durante la monarquía, la dictadura y sobre todo la segunda república, 1900-1936;
2. Desintegración y retroceso, durante el franquismo, 1937-1975; y
3. Recuperación y avance notable, a partir de la monarquía parlamentaria, 1975 a la fecha.

De acuerdo con Sánchez Andrés (2001: 31) la Guerra Civil Española alcanzó una amplia repercusión internacional, llevando a algunos gobiernos a elegir el bando al cual iban a apoyar, entre estos estuvo el mexicano, cuyo presidente en ese momento era el general Lázaro Cárdenas el cual apoyo a la segunda república española. Algunas de las principales potencias europeas firmaron un “acuerdo de no intervención”, aunque cada uno de los bandos que estaba en la guerra tenía a su aliado, los cuales les brindaban armamento.

El apoyo que le dio México a la república fue de varias formas, la primera de ellas fue cuando el presidente Lázaro Cárdenas ordeno al ministro de guerra enviar a España un cargamento de 20 mil fusiles Máuser y 20 millones de balas en el buque *Magallanes*, pero su apoyo fue más allá del hecho de proporcionar material bélico a la república, también hubo una defensa en la *Sociedad de las Naciones* en contra del “Acuerdo de no intervención” impuesto por Gran Bretaña y Francia, pero la más importante es el de haber recibido a los exiliados españoles al término de la guerra los cuales llegaron a ser hasta 30 mil.

A pesar de lo antes mencionado no fue sino hasta agosto de 1936 que el presidente Lázaro Cárdenas hizo pública su posición, que con motivo del informe presidencial, reconoció que su país había vendido armas a la república española y expresó la solidaridad del gobierno de México con la lucha que sostenía contra el “fascismo internacional”.

Siguiendo con la idea de Sánchez Andrés (2001: 32-35) el tiempo que duró la Guerra Civil en España se dio una división dentro de la población, algunas personas se mantuvieron a favor de la segunda república mientras otras personas estaban a favor de la revuelta iniciada por el general Franco, antes de finalizar la guerra la

parte de la población que había sido fiel a la república optó por el exilio que por la muerte y fueron enviados a campos de concentración ubicados en Francia.

En 1937 cuando la situación de la República española era precaria, el embajador de México en España comenzó a mandar informes detallados sobre la situación española y el presidente Lázaro Cárdenas en apoyo a toda persona fiel a la república, aceptó un primer contingente de 500 niños huérfanos, o hijos de combatientes a los cuales se les llamo *niños de Morelia*; este primer contingente llegó a Veracruz en junio de 1937 (Figura 1).



Figura1. Presidente Lázaro Cárdenas con el primer contingente de niños exiliados, al llegar a México en 1937.

Desde 1936, se inició planteo el proyecto de mandar a México a los científicos que se habían mantenido fieles a la república los cuales una vez terminada la guerra no iban a poder continuar con sus actividades intelectuales, este proyecto no se llevó a cabo hasta diciembre de 1937 cuando el presidente Lázaro Cárdenas dio su consentimiento para iniciar la *operación inteligencia*.

Para Sánchez Andrés (2001) la *operación inteligencia* (operación que traería a los científicos españoles a México) concluyó con la creación de la *Casa de España en México* en 1938. Antes de la llegada de los exiliados a México, llegaron a campos de concentración en Francia en condiciones un poco precarias, Cárdenas comenzó a preparar las cosas para la traída de los españoles a México, el gobierno mexicano aceptó hacerse cargo de los fondos depositados por la república española en el exterior para evitar que fueran reclamados por el general Franco. Estos fondos fueron utilizados por el *Servicio de Emigración para Refugiados Españoles (SERE)*

creado en marzo de 1939 y después utilizados por la *Junta de Auxilio a los Republicanos Españoles (JARE)*. En junio de 1939, la llegada del *Sinaia* a Veracruz marcaba el inicio de la inmigración de cerca de un millar de 20 mil exiliados.

De acuerdo con Baratas Díaz (2001: 102) la *JARE* colaboró económicamente con la actividad de asociativa y publicista de los científicos exiliados españoles.

Para Dosil y Cremades (2003: 92) el grupo de refugiados era muy heterogéneo en cuanto a la afiliación política, edad, ámbito profesional y preparación, se caracterizó por incluir la plana mayor de la intelectualidad española. El grupo de científicos (Figura 5) que optó por el exilio constituía la comunidad científica más sólida de la historia de España, ya que además de relevantes figuras de reconocimiento mundial Ignacio Bolívar (a), Odón de Buen, José Puche (b), Juan Negrín, Blas Cabrera (c), José Giral (d) incluía una nutrida generación de científicos jóvenes que estaban diversificando enormemente las áreas de investigación, para lo cual habían ampliado estudios con los principales especialistas del extranjero. En otras palabras, puede decirse que en España existía una comunidad científica asentada. Es necesario conocer el modo en que esta comunidad de científicos españoles reanudó sus investigaciones en un contexto muy distinto del que los había incentivado, pues, aunque en México existía una comunidad científica emergente, regenerada tras el periodo crítico de la Revolución, las condiciones para

desarrollar las investigaciones eran muy distintas a las de España, y otros también los objetivos y las prioridades del país.



Figura 5. (a) Ignacio Bolívar y Urrutia (1850-1944), (b) José Puche (1895-1979), (c) Blas Cabrera (1878-1945) y (d) José Giral (1879-1962).

El hecho de aceptar que los exiliados españoles llegaran a México era un suceso difícil dado que era más de un millar, lo cual hacía que el gobierno mexicano no supiera que sucedería con todas esas personas una vez llegadas al país.

En abril de 1938 el gobierno de México publicó un boletín en el cual abiertamente declaró “abrir sus puertas a todos los españoles que necesitaran trabajo y asilo”.

En relación con México, las áreas científicas que ya existían en la década de los cuarenta se vieron beneficiadas con la llegada de los científicos exiliados, y algunas disciplinas que todavía no existían entre nosotros se iniciaron y desarrollaron gracias a su presencia y a sus trabajos. Pero además de estimular el desarrollo de ciertos campos de la ciencia y de iniciar otros, los científicos españoles también contribuyeron en forma fundamental a la profesionalización de la actividad académica (Pérez Tamayo, R. 2005).

La creación de *Ciencia Revista Hispanoamericana de Ciencias Puras y Aplicadas*, en colaboración con las comunidades científicas de las repúblicas americanas de acogida, fue uno de los logros más fructíferos de la actividad de los científicos exiliados españoles. Ignacio Bolívar y Urrutia, figura emblemática, fue su primer director y encabezó el Comité redactor en el que figuraban los más notables científicos españoles y americanos (Fig. 6).

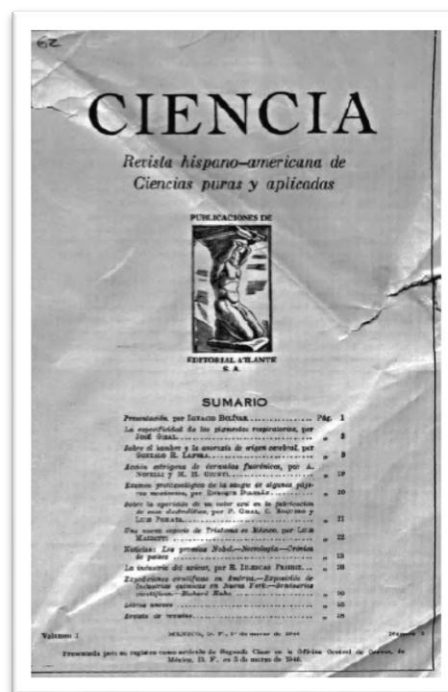


Figura 6. Portada del primer número de la revista *Ciencia* (1940).

Esta revista de índole científico se fundó con el objetivo de “difundir el conocimiento de las ciencias físico-naturales y exactas y sus múltiples aplicaciones, por considerarlas como una de las principales bases de la cultura pública, para lo

que procuro, por todos los medios a su alcance, aumentar el interés hacia su estudio en los países hispano-americanos” (Bolívar, Ignacio, 1940: 1-2).

Publicada por la editorial *Atlante* hasta el año de 1946, para después ser impresa de forma independiente por el *Patronato de Ciencia*, la revista paso por diversas épocas difíciles en el sentido económico. El 10 de noviembre de 1940 Ignacio Bolívar se dirigió por carta con Indalecio Prieto (político español) solicitando ayuda económica para la creación de una revista, insistiendo en el papel de los exiliados en su creación y destacando su papel propagandístico y cultural: “los científicos españoles juzgaron conveniente la difusión de un boletín o revista que les sirviera de órgano de relación entre sí y con sus colegas de Hispano-América, y en el que pudiesen divulgar, a lado de estos, aquellos trabajos que hubieran realizado durante la guerra o los que fueran redactando durante su estadía en tierras de América. Convenía demostrar a los ojos del mundo y especialmente de los científicos americanos, que la ciencia española no se había sometido a los designios de Francisco Franco”. En su mayor parte tuvieron que abandonar la península y se hallaban de acogida entre sus colegas europeos y americanos. Por estos motivos se fundó la Revista *Ciencia* (Baratas Díaz, 2001: 102).

En el tercer año de la publicación de la revista, en la parte de la editorial, el director Ignacio Bolívar hace constar que desde hace momento la revista tenía problemas económicos, menciona que:

“Debo en esta ocasión hacer público también el agradecimiento profundo de la revista *Ciencia* a cuantas personas se han preocupado de contribuir a solucionar su situación económica. En primer término, somos deudores de agradecimiento a todos los que han querido ayudarnos suscribiéndose con su cuota anual a esta empresa. El número de tales suscripciones, si bien bastante crecido, no ha bastado, sin embargo, para sostener la vida de la revista, y su publicación no hubiera sido posible proseguirla sin la ayuda reiterada de donantes generosos como la *Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey*, el Sr. Santiago Galas y el *Banco de México*, por gestiones de su director el Lic. Eduardo Villaseñor. También nos han prestado su auxilio el Gral. Abelardo Rodríguez, ex presidente de la República; la Secretaría de Marina; D. Arturo Mundet, D. Luis Legorreta, los señores Mendizábal y Cía., de la *Cía. Cerillera Mexicana*, la *Cervecería Moctezuma* y la *Cía. Hulera Euzkadi, S. A.* A todos ellos el agradecimiento de *Ciencia*, pero muy especialmente también a la editorial *Atlante*, que no sólo ha aportado sumas de

importancia, sino que ha puesto su interés más decidido en todo momento para que la vida de la revista no se interrumpiera” (Bolívar Ignacio, 1942:1-2).

En 1943, el director hace hincapié en que la revista sigue teniendo problemas económicos y por ello mismo se comienza a plantear la idea de: “...crear un Patronato de la Revista *Ciencia*, que se ocupe de todos los problemas que su publicación origina...” (Bolívar Ignacio, 1943:1-2).

Al iniciar la publicación de la revista, el director hace constar que al principio serán solamente publicaciones de los exiliados españoles que encontraron acogida en México, aunque después con el paso del tiempo comienza a hacerse una publicación más universal. En el volumen V, en el área de editorial el autor escribe:

“*Ciencia* señala el interés, cada vez mayor, con que es acogida en los centros científicos de toda la América hispana, y que le permite continuar incluyendo en sus páginas trabajos de investigadores de la Argentina, Colombia, Chile, Cuba, Puerto Rico, Brasil y otros países. Asimismo, el interés que por la revista *Ciencia* se tiene en las naciones de Europa a que ha podido llegar, a pesar de la guerra, es cada día mayor. Tenemos informaciones y pruebas que lo demuestran, particularmente por lo que a Gran Bretaña y a la U.R.S.S. se refiere. En la primera de estas naciones, el *British Council* nos envía, a partir de los últimos meses, muchos de los libros científicos que van apareciendo en Inglaterra, lo que nos ha permitido incrementar las reseñas referentes libros británicos” (Bolívar Ignacio, 1944:2).

En el año de 1946, *Ciencia*, ha dejado de ser una publicación de la editorial *Atlante, S. A.*, —para cuya entidad editora conservará siempre agradecimiento sincero por la ayuda que le prestó en sus primeros años de vida—, y constituye hoy una publicación independiente, que edita el *Patronato de Ciencia*, presidido por el Ing. Evaristo Araiza, y del que es vicepresidente el Lic. Carlos Prieto, tesorero el Sr. Eduardo Villaseñor, y vocales los Sres. Santiago Galas, Dr. Ignacio González Guzmán, Profs. Francisco Giral, Bibiano F. Osorio Tafall y Manuel Sánchez Sarto, en unión del firmante de estas líneas.

El fallecimiento de Don Ignacio Bolívar ocurrido el 19 de noviembre de 1944, hizo que la dirección de la revista fuera ocupada en los primeros días de marzo del siguiente año por Don Blas Cabrera, por acuerdo del Patronato, de fecha 20 de febrero. Desgraciadamente, cuatro meses después, la ciencia española y la Revista

Ciencia muy particularmente, experimentaron la pérdida tan sensible del Prof. Cabrera, que dejó de existir el día primero de agosto. Es difícil expresar con palabras lo que estos dos golpes sucesivos han representado para nuestra revista, de los que sólo podrá reponerse por el esfuerzo unido y perseverante de quienes fueron sus amigos o discípulos (Bolívar Pieltain, 1946. 7:1-2).

Se considera muy honrada *Ciencia* por haber seguido contando con el apoyo de la entidad encargada en México de hacer progresar la investigación científica, la CICIC, que en 1947 presidía el Secretario de Educación, Lic. Manuel Gual Vidal, y que integraban, en unión suya, los Sres. Dr. Manuel Sandoval Vallarla, Ing. Ezequiel Ordoñez, Dr. José Zozaya, Ing. Ricardo Monges López y Dr. Fernando Orozco. Esta cooperación se ha hecho constar en todos los números de la revista publicados en 1947 (Bolívar Pieltain, 1948. 9: 5-6).

Los cuantiosos aumentos en las tarifas tipográficas y en el precio del papel incrementaron las dificultades que la revista encuentra para su subsistencia, haciendo temer una vez más la posibilidad de tener que suspender la publicación, lo que llevó, por primera vez desde 1940, a elevar la cuota, de 15 a 25 pesos, medida que fue aceptada por la inmensa mayoría de los suscriptores, conscientes de su imprescindible adopción. *Ciencia* se propuso realizar un nuevo esfuerzo para editar el volumen X de su revista, que señaló un jalón destacado de su existencia, y pide, de nuevo el apoyo de todos sus favorecedores —conscientes de la importancia de que subsista — para que la ayudaran en una u otra forma, en la idea de que no perteneciendo a ninguna empresa editora, *Ciencia* es una revista por completo independiente, y en realidad pertenece a todos los amantes del progreso pacífico de las ciencias y de su difusión en las masas (Bolívar Pieltain, 1950, 10:5-6).

La supervivencia de *Ciencia* ha sido factible gracias a la gestión incansable de su Patronato, que en forma tan acertada dirigió desde 1945 el ingeniero Evaristo Araiza y el licenciado Carlos Prieto. Con ellos se continuó integrando el Patronato, los Dres. Ignacio González Guzmán y Salvador Zubirán: los Ings. Ricardo Monges López, León Salinas y Manuel Rodríguez Aguilar, y los Sres. Santiago Calas y

Emilio Suberbie. El núcleo redactor de la revista ha continuado formado por los Ores. Francisco Giral —Subdirector de *Ciencia*—, Manuel Sandoval Vallarla, Honorato de Castro y Alfredo Sánchez-Marroquín, y los Ings. Rafael Illescas Frisbie y Antonio García Rojas, juntamente con el que suscribe (Bolívar Pieltain, 1955).

Bolívar Pieltain (1958), menciona que el Patronato muestra su agradecimiento por la ayuda que le ha prestado la editorial *Muñoz S. A.*, que desde fines de 1956 se ha hecho cargo de la publicación de *Ciencia*, ayudándolos a que mantuvieran sus cuidadas características tipográficas.

En el año de 1960 la Revista *Ciencia* ha completado dos décadas de su vida y publicó su volumen XX y al iniciarse el cuaderno XXI haciendo notar que si bien la revista fue de publicación mensual en un principio, fue desde hace años una publicación bimestral, aunque ello no se hubiera dicho tácitamente y seguían publicándose números dobles o triples, lo que a veces originaba confusiones en los lectores, o al hacer las menciones bibliográficas de los trabajos. Ello se reconoce admitiendo que es bimestral, y que piensa publicar volúmenes anuales formados por seis números individuales, con una extensión total análoga a la de los tomos precedentes (Bolívar Pieltain, 1961).

En 1973, después de más de 30 años de publicación, se comienzan a dar cambios en la tipografía con la que se venía publicando la revista, así que las modificaciones comenzaron con: el cambio de la periodicidad de la revista, la cual fue trimestral para integrar sendos volúmenes de cuatro números al año. Eventualmente, se publicaron números especiales de carácter monográfico, revisiones y otras modalidades de expresión científica. En cada número se agregó una traducción en inglés del "Sumario", para facilitar la consulta de la revista a quienes no estén familiarizados con las lenguas latinas, y al final del volumen, en los índices, se incluyó la relación completa de estos "Contents". Otras reformas fueron de orden administrativo, obligadas por la ley, para lo cual se constituyó la Asociación civil denominada "Revista *Ciencia*, A. C." (Consejo editorial, 1973: III).

En varios de los números de la revista, en el área de editorial, el director mencionó que se tienen problemas económicos en algunos momentos por lo anterior mencionado en la revista, los problemas son tan serios que se llegó a pensar que la revista dejara de ser publicada, y al final es lo que sucede cuando en 1975 se publica el volumen 30.

En 1979 la *Academia de la Investigación Científica* se hizo cargo de la revista la cual se volvió a publicar en 1980, y se la conoció como *Ciencia: Academia de la Investigación Científica*. En el volumen 31 se publica en el área de editorial, los dos propósitos que se tuvieron en esta nueva etapa de la revista los cuales son: por un lado, evitar la desaparición por causas circunstanciales de la que se consideró la revista científica más importante de Latinoamérica (fundada en 1940, con 29 volúmenes y más de 150 números publicados, y con circulación en Latinoamérica, Estados Unidos, Europa y Asia); y por otro lado, contribuir a que se cumplieran más cabalmente algunos de los fines de la Academia. Se hace constar que se hizo cargo de la revista y se vio en el hecho de que se presentan los estatutos de la Academia dentro de la revista (Reséndiz, Daniel. 1980: I). Constó de 33 volúmenes y se publicó hasta 1996.

En 1996 en el segundo número (Fig. 7) publicado en ese año, se menciona que en 1997 la revista tendría un nuevo cambio los cuales iban a ser revisados a fondo en un foro (Del Río, Fernando. 1996: I). En este momento la revista sería renombrada *Ciencia: Revista de la Academia Mexicana de Ciencias* la cual se sigue publicando hasta hoy en día, pero con una nueva política editorial, la cual trata de acercar la ciencia a la sociedad y no solo a los científicos.

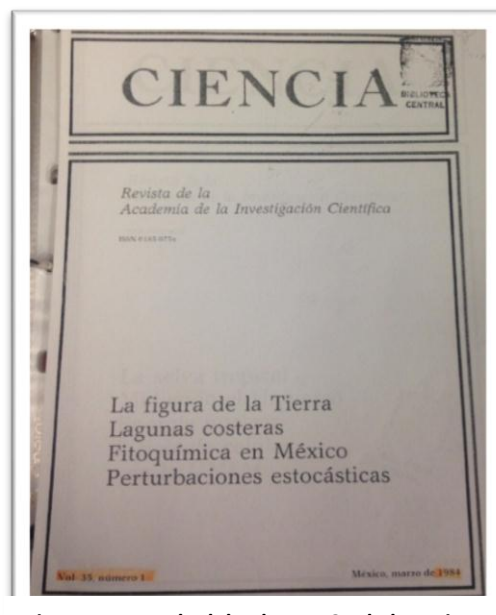


Figura 7. Portada del volumen 31 de la revista *Ciencia*, en su nueva etapa (1980).

En el volumen 48 en el número 1 (Fig. 8), se menciona que: “La revista *Ciencia* tiene más de medio siglo de existir y ha ido evolucionando a lo largo de los años. Hay que valorar en la perspectiva histórica, pero también renovarla y dotarla de elementos que le permitieron ser más atractiva, más útil y más puntual. La revista no puede ser solo un órgano de la Academia; tuvo que ser una revista de los académicos, un verdadero espacio para la discusión de temas científicos relevantes y un instrumento eficaz de comunicación entre investigadores” (De la Fuente, Juan Ramón. 1997: I).

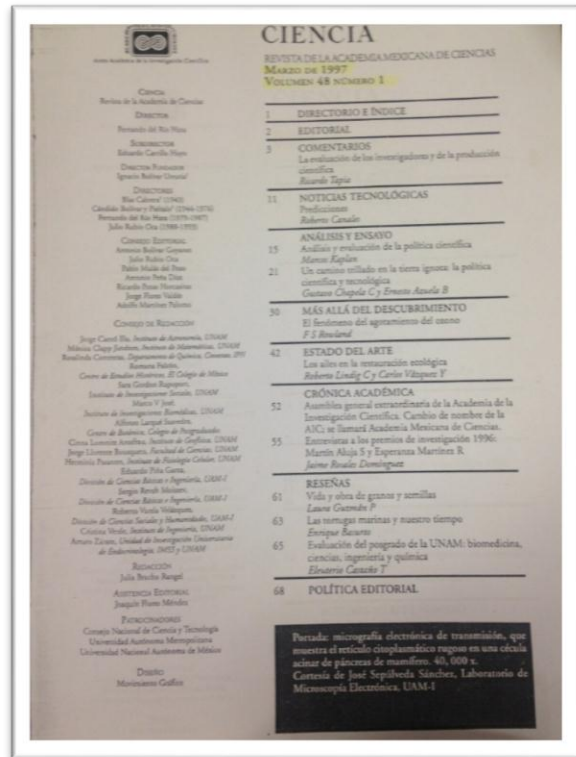


Figura 8. Portada de la revista *Ciencia* en el volumen 48 número 1 (1997), en el tercer cambio en la tipografía de la revista, en el cual se puede observar el nuevo nombre que se le da a la revista y el cual conserva hasta hoy en día.

Justificación

Una historia de la ciencia es primero una historia de los problemas de la ciencia y sus soluciones o intentos de soluciones. En México los problemas referentes a la ciencia y por consiguiente la historia de esta se vio minimizada en el año de 1939, el cual es un año crucial para el desarrollo de la ciencia en México. Esto no significa que en los años anteriores no se haya desarrollado actividad científica, pero precisamente el renuevo que llegó a través de los exiliados españoles vitalizó en forma notable la actividad intelectual en México. Los trabajos de la historia de la ciencia en México contribuyen enormemente al dar a conocer los avances científicos y tecnológicos que se fueron dando con el poco apoyo que podía dar el gobierno mexicano debido a la reconstrucción por la que pasaba México en esa época.

Para 1939 se dio un impulso a la ciencia en México con la llegada de los exiliados españoles, entre ellos un grupo de 325 científicos los cuales ayudarían con sus conocimientos al desarrollo de las ciencias físico-naturales y exactas en México.

Las tres principales áreas en las cuales los exiliados impulsaron a México fueron: La primera fue el área educativa, este se llevó a cabo mediante su trabajo en escuelas tanto públicas como privadas localizadas en México, la principal institución educativa en donde se les dio trabajo fue en el *Instituto Politécnico Nacional*, con esta primera labor realizada comenzaron a despertar en sus alumnos el interés en las ciencias. La segunda área en la cual los científicos comenzaron a impulsar las ciencias tiene relación con la anterior mencionada que al ser parte de una institución educativa comenzaron a hacer trabajos de investigación sobre los recursos del nuevo país en el que radicaban y también sobre la diversidad del mismo, estos trabajos de investigación encaminaron a los científicos a varias partes del país, para realizar diferentes trabajos como catálogos tanto faunísticos como florísticos, libros completos sobre especies mexicanas, hasta la creación de Jardines Botánicos. Una tercera área en la cual también tienen que ver los dos

puntos antes mencionados es la de divulgación de los resultados de los trabajos científicos que iban realizando.

La revista *Ciencia hispanoamericana de ciencias puras y aplicadas* fue fundada en 1940 con el propósito de difundir el conocimiento de las ciencias físico-naturales y exactas y las aplicaciones derivadas de ellas, los científicos querían aumentar el interés de las ciencias en los países hispanoamericanos, tratar de aumentar el conocimiento que tiene la sociedad en general sobre las ciencias utilizando un lenguaje comprensivo para todos.

El trabajo principalmente intentará rastrear las ideas biogeográficas presentes en la Revista *Ciencia*, durante el periodo de 1940-2017. La búsqueda de esas ideas es por la importancia de conocer la distribución geográfica de los organismos y las hipótesis asociadas con la explicación de esta distribución. El conocer como esas ideas eran discutidas en la revista *Ciencia* proporcionará elementos para establecer el desarrollo de las ideas biogeográficas en México.

Objetivos

Objetivo general

Realizar un análisis de las ideas biogeográficas presentes en la revista *Ciencia* desde su fundación hasta principios del siglo XXI.

Objetivos particulares

Analizar y discutir las ideas biogeográficas y llevar a cabo su clasificación de acuerdo con el enfoque ecológico, enfoque histórico, enfoque histórico-ecológico y teórico.

Elaborar tablas con base en la información de los artículos consultados para conocer sobre las familias, géneros, especies y localidades que se trabajaron y permitan hacer un análisis y comparación.

Método

Se llevó a cabo una revisión hemerobibliográfica en varias bibliotecas de la UNAM y UAM con el propósito de tener una revisión lo más completa posible de todos los números publicados en la revista *Ciencia*. Las bibliotecas que se visitaron de la UNAM fueron la biblioteca del *Instituto de Biología*, la biblioteca Central y la de la *Facultad de Ciencias*. En ellas se encontraron los volúmenes de 1940 hasta 1979 y en la biblioteca central se encontraron los volúmenes posteriores hasta 2017 o sea prácticamente todos. También se revisó de manera complementaria la biblioteca de la *UAM-I*. Además, existe una página de internet <http://www.edaddeplata.org/tierrafirmejae/revistaciencia/index.html> la cual contiene en versión PDF todos los números desde 1940 a 1975.

Los números del año 2002 hasta 2017 se revisaron y consultaron en la página web de la revista cuya dirección electrónica es: <http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/>.

La selección de los artículos se llevó a cabo a partir de los siguientes criterios: por título (esta selección fue hecha mediante la revisión de cada uno de los números y al encontrar un título con referencia a distribución de especies se procedía a la lectura de todo el artículo, lo cual nos llevó al siguiente punto) y por contenido del artículo. Se procedió a realizar los resúmenes de estos, con el fin de resultar la información importante del artículo y hacer más fácil el manejo de esta.

Se llevó a cabo una distinción dentro de la parte de resultados sobre lo que sería el resumen del artículo y la parte que sería el análisis (negritas). Una vez terminado lo anterior y para fines de este trabajo se realizó un análisis y clasificación de acuerdo con los siguientes enfoques biogeográficos:

- ✚ **Enfoque ecológico**, se refiere a las todas las causas físicas que actúan en el tiempo presente y que suceden en escalas cortas de tiempo, como el clima, las características del suelo entre otros aspectos. En ese sentido, los artículos que se asociaron y eligieron en este enfoque, incluyeron como ideas que explicaron la distribución geográfica: el clima, latitud, altitud, temperatura, características físicas, salinidad, tipo de suelo entre otras.
- ✚ **Enfoque histórico**, se refiere a las causas que existieron en el pasado y actuaron a través de millones de años, por ejemplo, factores evolutivos o geológicos que afectan la distribución geográfica de los organismos. Así, los artículos que se eligieron tomaron en cuenta conceptos como endemismo, centro de origen, puentes hipotéticos, extinción, deriva continental entre otros.
- ✚ **Enfoque histórico-ecológico**, incluirá en su explicación de la distribución geográfica ambos enfoques, por tanto, la elección de los artículos conlleva una mezcla de factores ecológicos e históricos.
- ✚ **Teóricos**, estos artículos incluyen aspectos teóricos, conceptuales e históricos sobre el desarrollo de la biogeografía.

Después de los resúmenes se elaboraron tablas basándose en los datos biogeográficos que se presentan dentro de los trabajos revisados, las tablas tienen

datos sobre: especies endémicas o cosmopolitas, si se encuentran en la región Neártica o Neotropical

En el apartado de anexos se incluyen dos: El primero contiene un análisis preliminar de regionalización biogeográfica con base en el mapa de Mapas de Provincias Biogeográficas de México, tomado de Espinosa y Ocegueda (2008: 53). El segundo, contiene una comparación entre los artículos seleccionados con ideas biogeográficas en la revista *Ciencia* con los seleccionados y publicados en las revistas la *Naturaleza*, revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural y los *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* del Instituto Politécnico Nacional.

Resultados, análisis y discusión

Se llevó a cabo una revisión y análisis de artículos publicados con ideas biogeográficas en la Revista *Ciencia* desde el primer número en 1940 hasta diciembre de 2017. Se encontraron un total de 30 artículos con ideas biogeográficas, los cuales fueron clasificados de acuerdo con una tradición en enfoque ecológico y enfoque histórico, además de aquellos que consideren ambos enfoques y un apartado adicional para aquellos artículos de carácter teórico.

Durante los primeros años de la revista (1940-1979) en su primera etapa, se aprecia (mediante el número de artículos) que las publicaciones con ideas biogeográficas son más abundantes respecto a los siguientes años, encontrándose 23 artículos en 39 años, los cuales intentan explicar la distribución geográfica a partir del trabajo en campo con grupos de plantas y animales tales como: *Biddulphia sinensis*, *Mapana equis*, *Bothrops asper*, *Ceratotrupes fronticornis*, *Ceratotrupes bolivari*, *P. angulatus*, *Atta mexicana*, *S. euneritica*, *S. scrippsae*, *S. bierii* y *S. pseudoserratodentata*, *Pinus strobus*, *Acostaea rivoli*, *Canthon cyanellus* y *Canthon humectus*. Estos son algunos ejemplos de las especies que se mencionan en los 23 artículos antes mencionados.

Se analizó un segundo periodo que va de 1980 a 2017, en el cual se agruparon dos periodos. Esto es, la propuesta se hace porque la única diferencia entre ellos es el cambio de nombre de la revista. El primer periodo va de 1980 a 1996 y la revista se llamaba *Ciencia: Academia de la Investigación Científica*, este periodo es la transición en la cual la *Academia de la Investigación Científica* se hace cargo de la revista. La segunda etapa abarca de 1996 a la fecha y el nombre de la revista ahora es *Ciencia: Revista de la Academia Mexicana de Ciencias*. En estos dos periodos se encontraron siete artículos con ideas biogeográficas, de estos trabajos cinco son artículos que se consideran teóricos y tocan temas como las escuelas de pensamiento biogeográfico; uno de los artículos habla sobre las especies que se

pueden encontrar en el bentos y el otro sobre la perspectiva de las especies de mamíferos en México (Gráfico 1).

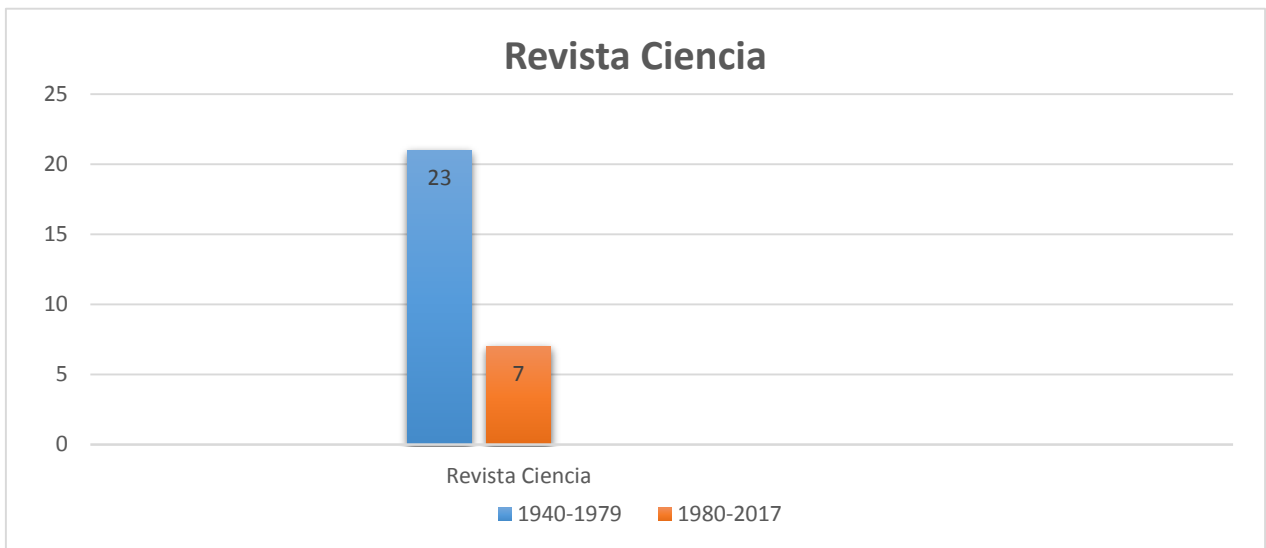


Gráfico 1. Artículos con ideas biogeográficas en cada periodo de la Revista *Ciencia*

La revista *Ciencia* en sus primeros años (1940- 1979) hace una división de sus publicaciones en siete secciones (*La Ciencia Moderna, Comunicaciones originales, Noticias, Ciencia aplicada, Miscelánea, Libros nuevos y Revistas nuevas*) las cuales tienen características diferentes. En los años siguientes (1980-1994) ya no existe una división de los trabajos. Para el año de 1995-1996 este esquema de la revista vuelve a cambiar y se hace de nuevo una división de los trabajos teniendo esta vez tres secciones (*De interés general, Síntesis de investigación y Artículos especializados*), pero esta nueva división vuelve a cambiar a principios de 1997; esta vez se tienen seis secciones (*Noticias tecnológicas, Análisis y ensayo, Más allá del descubrimiento, Estado del arte, Crónica académica y Reseñas*) para dividir las publicaciones. En septiembre de 1997 cambia de nuevo la forma en la que se dividen los trabajos publicados en la revista, teniendo cuatro secciones (*Ensayos y comentarios, Perspectivas, Opinión y debate y En contacto*). Esta forma se mantiene hasta el 2002 donde ahora se hace un número especial con un tema de interés y esporádicamente salen otros números denominados como

Comunicaciones Libres, los cuales tienen la característica de que publican trabajos de diversos temas, los cuales son de interés social.

A continuación, se proporciona una explicación de las siete primeras secciones en las cuales se dividió la Revista *Ciencia* en el periodo de 1940-1979:

La primera de ellas es *La Ciencia Moderna*, en esta sección se incluyeron los trabajos que son redactados por especialistas conocidos dependiendo del área de investigación del trabajo y en estos artículos se tratan problemas científicos. Para esta sección encontraron dos artículos con ideas biogeográficas.

La segunda sección, *Comunicaciones originales*, está dirigida a un número de lectores más reducido, esto es debido a que son artículos especializados. En esta sección encontraron 14 trabajos con ideas biogeográficas.

La tercera sección, *Noticias*, se dio una amplia información relativa al movimiento universitario, académico y científico en general de los países hispanoamericanos. En esta sección no se encontró ningún artículo.

La cuarta sección, *Ciencia aplicada*, incluye artículos referentes a ingeniería o arquitectura. No se tuvieron trabajos con ideas biogeográficas en esta sección.

La quinta sección, *Miscelánea*, se tienen informaciones científicas diversas, tales como problemas de enseñanza, cuestiones de organización y reglamentación, notas biográficas de científicos destacados, informaciones sobre centros de enseñanza o investigaciones, reseña de expediciones. En esta sección se encontraron cuatro artículos con ideas biogeográficas.

La sexta sección, *Libros nuevos*, aparecerán reseñas de obras de reciente publicación, tanto de las de carácter general como de las especializadas. No se tuvieron artículos en esta sección.

Por último, la sección siete es *Revistas nuevas*, se publican notas de trabajos que se estimen de un mayor interés por su contenido, por tratar de asuntos de América o por estar redactados por investigadores hispanoamericanos. En esta sección tampoco se tienen trabajos.

Se tienen solamente dos artículos en los cuales se utiliza la división que se da en septiembre de 1997 de los artículos en la revista, uno de los artículos es publicado en la sección de *Perspectiva* y el otro en la sección de *Ensayos y Comentarios*.

Los últimos tres trabajos que se encontraron se tienen en números denominados *Comunicaciones libres* en los cuales se publican artículos con temas diversos, pero de interés social (Tabla 1).

Nombre del artículo	Secciones de la revista
Las provincias bióticas de México	Miscelánea
<i>Ornithodoros coprophilus</i> MC. Intosh, en el Estado de Chiapas, México	Comunicaciones originales
La Constitución geológica de América	Miscelánea
Estudio del primer <i>Trechinae</i> ciego hallado en cavernas de México	Comunicaciones originales
Hallazgo de la Diatomea <i>Biddulphia sinensis</i> Greville en aguas del Golfo de México	Comunicaciones originales
El Altiplano mexicano y sus faunas "insulares"	Miscelánea
Distribución geográfica de Ofidios	Comunicaciones originales
Las aves de Sonora y su distribución	Miscelánea
Notas sobre el género <i>Phaneus</i>	Comunicaciones originales
Estudios biológicos preliminares sobre la laguna madre de Tamaulipas.	Comunicaciones originales
Etología y Paleontología de <i>Scarabaeinae</i> (Coleoptera, Scarabaeidae)	Ciencia moderna
Un coleóptero parásito de roedores: <i>Amblyopinus bolivari</i> sp. nov. (Col., Staph.)	Comunicaciones originales
Monografía de las especies Norteamericanas del Género <i>Canthon</i> Hoffsg. (Coleopt, Scarab.)	Ciencia moderna
Monografía del género <i>Ceratotrupes</i> Jekel (Coleoptera., Scarab., Geotup.)	Ciencia moderna
Asociación entre coleópteros de la familia Passalidae y hormiga	Comunicaciones originales
<i>Pinus strobus</i> var. <i>Chiapensis</i> en la Sierra Madre del Sur de México	Comunicaciones originales
Zoogeografía de los quetognatos, especialmente de la región de California	Ciencia moderna
Estudio de un nuevo <i>Carabus</i> mexicano del Estado de Nuevo León (Ins., Col., Carab.)	Comunicaciones originales
Distribución geográfica y diferencias entre los dos <i>Trechus</i> de Centro de México (Col., Carab.)	Comunicaciones originales
Hallazgo de un nuevo <i>Austrolimnius</i> en Guerrero, México (Col., Elmidae)	Comunicaciones originales
Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México III. Algunas tendencias en	Comunicaciones originales

la distribución geográfica y ecológica de las <i>Compositae</i> mexicanas	
Distribución en Norteamérica del género holártico <i>Pteroloma</i> Gyllenhal, 1827 y estudio de tres nuevas formas mexicanas	Comunicaciones originales
Distribución hidrográfica y ecológica de <i>Acostaea rivoli</i> (Desyates) de la Cuenca del Río Magdalena, Colombia (Bivalvia, Etheriidae)	Memorias originales
Estado actual y perspectivas del conocimiento de los mamíferos de México	
Síntesis de las controversias en la biogeografía histórica contemporánea	
La relevancia de los atlas biogeográficos para la conservación de la biodiversidad mexicana	Perspectivas
El tiempo de Darwin y el espacio de Croizat: rupturas epistémicas en los estudios evolutivos	Ensayos y comentarios
De las bases de datos a los atlas biogeográficos	Comunicaciones libres
A cien años de la teoría de la deriva de los continentes	Comunicaciones libres
El bentos en el diluvio universal	Comunicaciones libres

Tabla 1. Resumen de las secciones utilizadas en la revista *Ciencia* para hacer la publicación de los trabajos.

A continuación, se presentan resúmenes y un análisis de los trabajos seleccionados desde 1940 hasta 2017.

Enfoque ecológico

A continuación, se presentan los resúmenes y análisis (en negritas) de los trabajos que se agrupan dentro del enfoque ecológico.

Autor	Año	Título	Volumen	Número	Pag.
L. Mazzotti	1940	<i>Ornithodoros coprophiluis</i> MC. Intosh, en el Estado de Chiapas, México.	I	9	405-406
Prado A.	1944	Distribución geográfica de Ofidios	V	6 - 8	175-177
Osorio Tafall B.F.	1946	Las aves de Sonora y su distribución.	VII	4 - 6	163-165
Henry H.	1957	Estudios biológicos preliminares sobre la laguna madre de Tamaulipas.	XVII	7 - 9	151-173
Halffter, G., Martínez A	1962	Monografía del género <i>Ceratotrupes</i> Jekel (Coleoptera., Scarab., Geotup.)	XX1	4	145-159
Hendrichs, J., Reyes, P.	1963	Asociación entre coleópteros de la familia <i>Passalidae</i> y hormiga.	XXII	4	101-104
Rzedowski, J., Vela, L.	1965	<i>Pinus strobus</i> var. <i>Chiapensis</i> en la Sierra Madre del Sur de México.	XXIV	5-6	211-216
Hendrichs, J.	1968	Distribución geográfica y diferencias entre dos <i>Trechus</i> de Centro de México (Col., Carab.)	XXVI	5-6	191-192
Humberto Granados	1973	Distribución hidrográfica y ecológica de <i>Acostaea rivoli</i> (Desyates) de la Cuenca del Río Magdalena, Colombia (Bivalvia, Etheriidae)	XXVIII	1	1-16
Felipe Becerril Morales	2016	El bentos en el diluvio universal	67	2	58-69

Tabla 2. Resumen de los trabajos con ideas biogeográficas encontrados para el Enfoque Ecológico.

1. Luis Mazzotti en el trabajo *Ornithodoros coprophilus* Mc. Intosh, en el Estado de Chiapas, México (1940: 406-406), el autor explicó que el *Ornithodoros coprophilus* fue descrito por Mc. Intosh (1935), basándose en ejemplares colectados en guano de murciélagos procedente tanto de un cargamento que había sido exportado a los Estados Unidos desde Linares, Nuevo León, México, como el guano recogido en Tucson, Arizona.

Philip (1936) observó y colectó esta misma especie, en condiciones naturales, en el túnel habitado por murciélagos en “Picacho Mountain”, Arizona. En el fondo de dicho túnel y en una extensión de 50 pies, halló enormes cantidades de *Ornithodoros* sobre la superficie del guano, calculando que había un promedio de 301 por pie cuadrado. No se encontraron *O. coprophilus* parasitando a los murciélagos. Los intentos hechos para que se alimentasen, tanto en seres humanos como en diversos animales de laboratorio, fueron negativos.

Se exploró una caverna denominada “Cueva de la Chepa”, situada en la cadena de colinas que limitan al norte el valle en el que se encuentra situada la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Se trata de una caverna natural, de unos 120 m. de profundidad, con una anchura variable entre 2 y 8 m. y 3 a 6 de altura. La temperatura de la cueva era superior a la del exterior, apreciándose al ambiente húmedo y con un fuerte olor amoniacal.

La cueva sirve de albergue a gran número de murciélagos (*Leptonycteris nivalis* y *Pteronotus davyi fulvus*). Desde una distancia de 40 m. de la entrada se encontró el piso cubierto por una gruesa capa de guano, en cuya superficie se observaron numerosísimos *O. coprophilus* caminando activamente.

Se hallaron formas evolutivas diversas, pero sin haber conseguido encontrar larvas hexápodas.

Sobre los murciélagos capturados no se encontró ningún ixodideo. Se aplicó un lote de 30 *Ornithodoros* sobre un murciélago de la misma cueva, durante más de una hora, sin haber logrado que se alimentaran.

Se ha considerado conveniente dar a conocer esta nueva localidad de *O. coprophilus* tanto por tratarse de la primera vez que se colecta en condiciones naturales en México, cuanto por estar dicha localidad situada en región zoogeográfica diferente a la Neártica en la que se hallan comprendidos los dos lugares en los que se había colectado anteriormente esta especie.

Es de mencionarse que en una exploración de la Caverna de Cacahuamilpa realizada por los profesores Dampí, Bolívar Pieltain, Bonet y Peláez, fue recogido *Ornithodoros* (cuya especie aún no ha sido estudiada al parecer), al cual hace referencia el segundo de dichos entomólogos al reseñar los materiales capturados en aquella exploración.

Este artículo, se ubicó en el enfoque ecológico porque para explicar la distribución de *O. coprophilus* (una garrapata) los autores se refieren solamente a las características físicas del medio en el que fue recolectada la especie para explicar su distribución geográfica, como es el caso de considerar sólo al guano del cual se alimenta el animal. El artículo menciona que la garrapata tiene una distribución Neártica, así que la importancia de encontrar a *O. coprophilus* que los autores señalan que lo encontrarlo en Chiapas, una región Neotropical. Una explicación sobre este hallazgo y esta distribución es que el murciélago *Pteronotus davyi fulvus* se distribuye desde el norte de México hasta el Perú. Por tanto, este murciélago es el que dispersa a la garrapata tan al sur en México. La explicación sobre la distribución geográfica de la garrapata es entonces resultado de la capacidad de migración del murciélago.

2. Prado (1944: 175-177) en el trabajo *Distribución geográfica de Ofidios* menciona que, sin duda, las serpientes existen por casi toda la superficie del planeta, en tierra, mares y ríos. En mares tropicales, con excepción del Océano Atlántico, numerosas Elapídeas, de la Subfamilia de los Hydropiíneos, enriquecen la fauna acuática marina, especialmente del Océano Pacífico, formas que se nutren exclusivamente de peces, mostrándose en extremo venenosas. También en el agua dulce se encuentran formas consideradas anfibas, como las Anacondas o Sucurís, y formas

acuáticas reales como las *Helicops*. Ciertamente, sus climas preferidos son los calientes y húmedos, donde hay florestas tropicales y subtropicales. Las serpientes, como todos los reptiles, son más abundantes en climas calientes que en fríos. Linneo refería que esta situación era porque los animales fríos buscaban climas calientes, es decir que, como los reptiles son de sangre fría y temperaturas variadas, necesitan del calor exterior. De aquí que las serpientes proliferan más en los climas tropicales y subtropicales.

Con relación a Europa, atribuyen Domeril y Bibron, una mayor frecuencia de reptiles al sur que al norte, donde en aquella parte el clima es más caliente y estable. Linneo, a quien esta observación no pasó desapercibida, decía refiriéndose a los animales fríos que buscaban los climas calientes: *frígida aestuantium animalia*. Y que los reptiles, en la frase de Brehm, siendo animales de sangre fría o de temperatura variable, necesitan calor exterior. Por lo tanto, la razón por la cual las serpientes mejor proliferan en los climas tropicales y subtropicales, como ya se ha mencionado anteriormente.

Brasil, en la concepción de Sclater-Wallace, se halla incluido en América del sur, islas adyacentes, América central y parte de México.

Dentro de esos extensos límites, hay especies de amplia distribución. La serpiente de cascabel, por ejemplo, se esparce por casi toda la América del sur. En idénticas circunstancias se encuentra *Lachasis muta*, la "surucucú" de los brasileños o la "bushmaster" de los estadounidenses. Si bien no es muy prolífica, es capturada, de vez en cuando, en la parte tropical del país, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Isla de Trinidad y Panamá. Y, además, a la *Bothrops atrox*, que es la "caissaca" de Brasil, "fer-de-lance" de la Martinica, "mapana equis" del Panamá y de la Colombia, "barba-ama-rilla" de Honduras y de la Guatemala y "terciopelo" de Costa Rica y de la Nicaragua, como está indicando esa profusa de nombres vulgares en los diversos países, se difunde por toda una vasta área en la región Neotropical.

Las otras, como la *Bothrops pessoai*, de hocico levantado, que pertenecen al grupo de las *Bothrops lansbergii*, tiene su área de dispersión circunscrita la parte

más septentrional de Brasil. Los representantes de este grupo, como se sabe, aparecen en las Américas, entre 5 ° de latitud S y 20 ° de latitud N. se conocen por "Chatilla" o "Tamaga" en el sur del México y por "tayas" en Colombia, países que tienen señalando la presencia de tales ofidios venenosos, de la serie crotalídica, con mayor asiduidad.

Aunque Prado en este artículo dedica una amplia extensión a mencionar con detenimiento las más de 200 especies de serpientes que se encuentran en Brasil y sus características, dedica un espacio a preguntarse por qué es que se encuentra una mayor cantidad de especies en los climas calientes y húmedos, respondiendo a lo que Linneo hacía alusión, esto es, que buscaban ese tipo de climas porque eran animales de sangre fría. Esto es, el autor parece considerar al tipo de clima como el factor principal que explica la distribución de las especies de serpientes y en particular en Brasil. Considerando esto, es lógico pensar que, en el caso de América, se encuentran mayor cantidad de especies e individuos en la Región Faunística Neotropical que comprende a América del Sur, islas adyacentes, América Central y parte de México; motivo por el cual es considerado un artículo de enfoque ecológico.

3. Osorio Tafall (1946: 163-165) en el trabajo *Las aves de Sonora y su distribución*, hace una reseña de algunos estudios del Prof. Van Rossem, quien reconoce 532 especies y subespecies de la avifauna del estado de Sonora de la cual se dice que es rica y compleja, pero insiste en que es conveniente seguir con estudios e investigaciones adicionales que conduzcan a su conocimiento mucho más preciso. Basándose en su distribución, Van Rossem señala en Sonora la existencia de seis divisiones faunísticas que designa con el nombre de "provincias" y para las que adopta denominaciones utilizadas por los zoólogos que han estudiado la distribución de otros grupos zoológicos en el mismo estado. Delimita sus áreas avifaunísticas indicando que muestran una mayor coincidencia con la división en zonas climáticas y con las áreas de vegetación, lo que no sucede con la partición en áreas faunísticas o provincias bióticas establecidas por otros autores y fundadas

muy particularmente en la distribución de los mamíferos. Las provincias que menciona como divisiones faunísticas son: Sonorense, Sinaloense, Apachénse, Duranguense y San Lucasense y el Golfo de California. El trabajo también contiene un resumen histórico que menciona las expediciones ornitológicas, fechas y resultados de estas, una lista de localidades y situación geográfica y la distribución de la avifauna de forma zonal y estacional.

Finaliza comentando que “Es lamentable que los zoólogos mexicanos hayan dedicado tan escasa atención a este tipo de regiones. Como ejemplo, ‘el Golfo de California constituye una región en la que la potencia de especiación se ejerce con gran intensidad y es un laboratorio natural cuya importancia, desde el punto de vista biológico, no ha sido debidamente apreciado’ -declara el Prof. Van Rossem-. Por ello, la importancia de este trabajo es grande y debería considerarse indispensable que todos los zoólogos de este país le presten atención y lo tomen como modelo de lo que se debe constituir un trabajo faunístico” (Tafall, 1946).

Este trabajo, se debe señalar, es sólo una reseña del trabajo de Van Rossem y por lo tanto la información que contiene podría estar incompleta, en el sentido de no dar a conocer la lista de especies de aves y proporcionar algún otro criterio como el biológico, en el caso de presencia de endemismos y sólo presenta una generalización. Sin embargo, se incluyó por hacer referencia a la distribución de las aves de Sonora. El trabajo delimita varias áreas avifaunísticas que indican coincidencias con la división en zonas climáticas y con áreas de vegetación, características que podemos denominar condiciones ecológicas necesarias para que se propicie dicha división. Además de esto, en la descripción que se hace de las provincias se mencionan otras condiciones ecológicas que se observan en cada una de ellas, que benefician a las especies que se encuentran allí, entre ellas se pueden mencionar: los tipos de relieve que existen en la zona, en muchos casos sumamente irregulares y montañosos, y características botánicas mixtas. Estas condiciones van a favorecer, en cada provincia, la mayor o

menor diversidad de avifauna presente. Por lo anterior, es que decidimos establecer este trabajo en el enfoque ecológico.

4. Henry H. en *Estudios biológicos preliminares sobre la Laguna Madre de Tamaulipas* (1957:151-173), el autor menciona que la información publicada respecto a muchas especies de peces comunes termina en el Río Bravo, en consecuencia, éste ha aparecido como una frontera para la fauna, así como lo es política. Aun cuando para el ictiólogo la costa de Tamaulipas no le ha sido atractiva, los pescadores comerciales y aficionados conocen las mejores áreas para pescar y las mayores especies de peces. Por lo tanto, La Laguna Madre de Tamaulipas es el centro de estudio de 6 viajes al lugar, en donde se obtuvieron datos de gran importancia. La Laguna Madre de Tamaulipas es una larga y estrecha laguna litoral, que está separada de una laguna hermana, la Laguna Madre de Texas, por el delta del Río Bravo, y del Golfo de México por un número variable de estrechas islas que forman una barrera arenosa.

La cuenca de la Laguna se extiende unos 200 Km siguiendo la costa si es incluida la Laguna Morales. No obstante, en unos 35 Km al norte del Rio Soto la Marina la cuenca está ligeramente sobre el nivel del mar, y constituye un área seca o enlodada, menos en los cortos periodos de lluvia excesiva o escurrimientos de tierra.

La precipitación pluvial en áreas sin ríos definidos puede tener un pronunciado efecto en las lagunas someras, particularmente si, como en la mayoría de las regiones semiáridas, las lluvias ocasionales ocurren muchas veces en forma de torrenciales aguaceros. En la Bahía Baffin, trozo de la Laguna Madre de Texas, observó Gunter (1945) una caída de la salinidad desde dos veces la oceánica a agua dulce que casi podía beberse. Consecutivamente a una lluvia torrencial en esa región, la salinidad no vuelve a la normal (media de 50°/00) en más de un año. En la última década la parte norte de Tamaulipas ha experimentado una gran sequía.

Las características del fondo se determinaron examinándolo a través de un visor facial mientras se nadaba apartándose de la orilla. Las mediciones de salinidad fueron hechas con hidrómetros para agua salada, en la superficie de la laguna. Los

datos acerca de la salinidad son muy importantes porque, en gran parte, depende de ella la productividad de la laguna. De las pocas cifras de salinidad y de los datos sobre lluvias se concluye que la laguna en su conjunto puede ser calificada como una laguna hipersalina. Una característica de este tipo de laguna es la falta de pantanos inmediatos y vegetación emergente en la zona intertidal. Allí donde las tierras circundantes son bajas, hay grandes llanos desnudos sólo a escasos centímetros por encima del límite superior de la marea alta, que pueden ser inundadas durante los vientos fuertes, o en las grandes mareas. Estas condiciones podrían afectar de manera grave las poblaciones de fauna que existieran ahí, sin embargo, el estudio presenta 2 secciones importantes, la vegetación sumergida y tipos de fondo y, el estudio de la Fauna, lo que es sorprendente ya que se tiene una variedad bastante razonable de especies animales y vegetales. Entre ellos, un complejo de algas cianofíceas, chinches de agua, pequeños gasterópodos, bellotas de mar, 2 grupos de artrópodos, el de insecta y crustacea, 16 especies de crustáceos y 59 especies de peces.

Algunas consideraciones zoogeográficas:

Cuando se compara la fauna de una bahía o laguna, debe tenerse presente que no hay dos bahías exactamente iguales, como no existen tampoco dos peces que tengan precisamente el mismo nicho ecológico. Gunter (1952), basándose en los datos deficientes que tenía, señalaba una ruptura de fauna entre la templada caliente de la costa norte del Golfo y la fauna tropical o antillana existente en las proximidades de Tampico. Como los datos contenidos en este trabajo están relacionados principalmente con la Laguna Madre de Tamaulipas, y la información publicada para otras partes de la costa este de México es todavía deficiente para fines analíticos, la fauna será comparada con la de Texas, particularmente con la de la Laguna Madre. La Laguna Madre de Texas es un lago hipersalino con amplios llanos someros, cubiertos de *Diplanthera Wrightii*. Aunque existen salinidades excesivas para la vida de los peces, son más raras y afectan un área menor que en Tamaulipas. Por otra parte, las ondas frías con mortalidades catastróficas de peces son más frecuentes en Texas.

Durante las investigaciones que se hicieron en la laguna madre de Tamaulipas y la laguna madre de Texas, que incluía la captura e identificaciones de especies, el autor fue anotando las especies que encontraba en la Laguna Madre de Tamaulipas y las que encontraba en la de Texas, y concluye que las semejanzas de fauna son tan grandes, que la primera debe ser incluida en la provincia templada. Por lo tanto, el Río Bravo carece de valor como frontera zoogeográfica, contrario a lo que muchos piensan y que se planteaba en el principio. Sin embargo, la Laguna Madre de Tamaulipas contiene más elementos de la fauna antillana, como son los róbalos y las mojarra de mar. De la evidencia que proporcionan los datos de que se dispone, al autor le parece dudoso que exista una ruptura faunística pronunciada en ningún punto a lo largo de la costa oriental de México. Por otra parte, al ubicar el trabajo en el enfoque ecológico se observa, entre otras cosas, que en otro tiempo la diversidad de especies era mayor y que disminuyó la abundancia debido a las condiciones ecológicas que se comenzaron a presentar en la Laguna, como son la hipersalinidad del agua y la temperatura que existe.

5. Halffter y Martínez en su artículo de *Monografía del género Ceratotrupes Jekel (Coleóptera., Scarab., Geotup.)* (1962: 1-15), señalan que hasta el momento *Ceratotrupes fronticornis* y *Ceratotrupes bolivari* están limitados al Sistema Volcánico Transversal. Así que se marca al género *Ceratotrupes* como marcadamente orófilo, estando ligada su dispersión a la cadena de montañas que limita, al sur, la altiplanicie mexicana: el Sistema Volcánico Transversal.

Ceratotrupes fronticornis se extiende sobre la parte central del Sistema Volcánico, en las montañas del sur y al oeste de la Ciudad de México, entre los 2200 y los 2800 m de altitud predomina el bosque mixto, formado principalmente por *Quercus*. Hacia el oeste, se ha colectado en forma continua hasta el Parque Nacional de Bosencheve (carretera México-Morelia). Al oeste y en altitudes más bajas, se ha colectado en los montes cercanos a la Huacana y en Santa Clara, localidades ambas en el Estado de Michoacán. Hacia el norte se ha encontrado en

la Sierra de Amealco (Estado de Querétaro), en condiciones similares ecológicas idénticas a las del centro del Sistema Volcánico.

Ceratotrupes bolivari coexiste con *Ceratotrupes fronticornis* en varias localidades cercanas a la ciudad de México, como La Venta y el km 60,5 de la carretera federal México- Cuernavaca. Apparently su dispersión hacia el oeste está restringida, no pasa de La Venta. Hacia el este se extiende un poco más que la especie anterior, llegando a Río Frio, en las estribaciones del volcán Iztaccíhuatl. A 2950 m de altitud. Hacia el sur, en la parte central del Sistema Volcánico Transversal, ambas especies están limitadas a las partes altas de la vertiente hacia la cuenca del río Balsas, entre los 2200 y los 2400 m de altitud.

Apparently existe una influencia edáfica en la dispersión de *Geotrupes* y del *Copris*, pues los primeros se encuentran en un terreno con declive y por lo tanto con buen drenaje, mientras que el *Copris* se ha capturado en la parte plana de la pradera, con un nivel muy superficial de agua freática.

La gran mayoría de las capturas de *Ceratotrupes* se ha hecho bajo estiércol de equino. No se considera este como indicación de un hábito alimenticio especial, ya que el excremento de equino es el único más o menos abundante en el bosque donde se encuentra *Ceratotrupes*. El mencionado excremento es forzosamente un alimento muy reciente (de no más de 400 años), por esta razón se ha buscado cual podría ser el estiércol usado anteriormente. Se considera que el más probable es del “venado cola blanca”, *Dama* (antes *Odocoileus*) *virginiana mexicana*, todavía hoy abundante en la parte central del Sistema Volcánico Transversal. Con objeto de estudiar esta posibilidad en el laboratorio por varios meses se alimentaron varios ejemplares de *C. fronticornis* con estiércol de este venado.

En este trabajo se utilizan características como la altitud, tipo de suelo y alimentación para explicar la distribución del género *Ceratotrupes*. Por lo anterior, al recurrir sólo a estos factores se ubica el trabajo en el enfoque ecológico.

6. Hendrichs (1963:101-104), en su trabajo *Asociación entre coleópteros de la familia Passalidae y hormigas*, habla sobre la importancia de los coleópteros en la descomposición de la madera de los bosques de estas regiones tropicales y neotropicales, aparte de que como de la asociación de los coleópteros de la familia Passalidae con hormigas. Dos son las especies colectadas en tales condiciones: *Ptichopus angulatus* y *Passalus punctiger*.

De la primera especie se tienen varias colectas de hormiguero, no es así de la segunda especie pues solamente se dispone de una captura hecha en Maninalco.

La especie *Ptichopus angulatus* presenta una amplia dispersión; en México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Distribución típicamente neotropical; en nuestro país ha sido colectada en troncos húmedos de árboles muertos, en montones de aserrín, enterrados en suelo suelto debajo de árboles y frecuentemente se las halla al atardecer o por la noche en viviendas humanas, atraídos por la luz eléctrica. Se tienen capturas en diversas localidades de los estados de: Yucatán, Chiapas, Veracruz, Guerrero, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Colima, Tamaulipas y Nuevo León. Es una especie que está penetrando en el altiplano mexicano.

El clima en este sitio es semitropical, con humedad relativa mayor a la predominante en el altiplano de Jalisco. El pueblo de Ajijic tiene alrededor del núcleo del poblado un gran número de huertas de árboles frutales.

Las hormigas de la tribu Attini, a la que pertenece el género *Atta*, son hormigas de la América tropical y subtropical, y como es bien sabido viven asociadas a hongos.

La mayoría de las especies de *Atta* tienen cámaras especiales para acumular los desperdicios o bien abandonan las cámaras de cultivo una vez que los hongos han agotado el sustrato vegetal, *Atta mexicana* va formando grandes montones de desperdicio vegetal al lado de los caminos y calles del pueblo de Ajijic, este detrito que las hormigas tiran continuamente, está formado por pedazos de ramitas y hojas no mayores de 3 mm, de color café-rojizo en su mayoría o bien negruzcos con

menor porción. Las acumulaciones de detritos se encuentran siempre húmedas y en la época de lluvias las capas inferiores se descomponen formando un humus muy rico en nutrimentos. De las recolecciones practicadas se ha visto que los diferentes estadios del pasalido, son bastante abundantes en estos desperdicios del hormiguero. Originalmente uno de los autores supuso que estos insectos pasaban los meses secos en tales lugares húmedos, resguardándose del medio ambiente más seco.

***Ptichopus angulatus* es una hormiga con una amplia dispersión y distribución típicamente Neotropical desde México hasta Panamá. En México se distribuye desde Yucatán hasta Nuevo León, comenzando a penetrar en el Altiplano Mexicano. La explicación sobre su distribución geográfica se sustenta en criterios como clima y humedad. Los autores nos permiten apreciar su distribución Neotropical y con indicios de entrar al Altiplano y, por tanto, la discusión sobre la distribución geográfica de esta hormiga se centra en su posibilidad de entrar al altiplano por sus condiciones ecológicas y de clima. Por tanto, esto permite ubicarlo en el enfoque ecológico.**

7. Rzedowski en el artículo *Pinus strobus var. chiapensis en la Sierra Madre del Sur de México* (1965: 211-216) señala que en Guerrero se encontró sobre un área relativamente amplia, localizada en el segmento correspondiente a la parte más alta de la Sierra Madre del Sur, donde destacan los cerros Teotepec y Tlacatepec.

En el caso de Oaxaca, la mayoría de las localidades del pino se conocían hasta hace poco y se concentran en las regiones boreal y oriental del estado.

No aparecen en formas de bosque continuo, sino a manera de manchones situados en las partes expuestas de los filos de las laderas y de ordinario no descienden sino muy rara vez hacia las cañadas que están cubiertas por un bosque mesófilo y aparentemente perennifolio.

En la franja altitudinal entre 1800 y 2050 m, se ven árboles o grupos de este pino, siempre en zonas protegidas de fondo o de laderas inferior de cañada, en bosque usualmente dominado por otras especies de pino y encino, con presencia de *Carpinus*, *Clethra*, *Alnus*, *Saurauia*, *Pithecellobium*, *Igna* y otros árboles.

En este trabajo, para explicar la distribución geográfica de *Pinus strobus*, se toma en cuenta altitud y también las condiciones en las que se encuentra con respecto a las montañas. En este caso, el criterio para explicar la distribución de *Pinus strobus* es ecológico.

8. Jorge Hendrichs en el trabajo *Distribución geográfica y diferencias entre los dos *Trechus* del Centro de México (Col., Carab.)* (1968: 191-192) dice que en la República Mexicana existen dos especies de *Trechus* (s. str.): *Trechus aztec* Jeannel (1920) y *Trechus tolucensis* Bolívar (1941), que, por pertenecer a un grupo de Carábidos de origen primitivo, tienen un interés zoogeográfico especial. De *Trechus aztec* existe hasta el momento muy poca información sobre su distribución, al paso que *Trechus tolucensis* está perfectamente localizada.

Sobre la *distribución geográfica de *Trechus aztec**, los autores señalan que esta especie fue descrita originalmente sobre una serie de ejemplares capturados por el entomólogo francés Eugen Truqui y están etiquetados solo "México", sin indicar poblado o entidad federativa, y solo en la monografía de Jeannel (1927: 184) aparece una mancha negra, en el mapa de distribución de los *Trechus* de Norte de América, que ocupa aproximadamente la cuenca del Valle de México. Esta serie de ejemplares forman parte de la colección Fry y está depositada en el Museo Británico.

Trechus aztec vive en las sierras que circundan el Valle de México al poniente, al sur y al oriente. Los lugares hasta la fecha conocidos donde se han encontrado colonias están comprendidos en el Distrito Federal los tres estados que lo rodean: Estado de México, Morelos y Puebla; y se localizan entre las latitudes de 19° 00' a 19° 26' N y entre las longitudes de 98° 35' a 99° 25' W.

Esta especie se puede denominar subalpina, ya que se ha encontrado desde los 2700 m a los 3750 m de altitud, y se encuentra especialmente en los grandes bosques de abetos u oyameles (*Abies religiosa*) entre los 2850 y 3250 m.

Viven en grupos grandes debajo de maderos muy húmedos y piedras y en la región de Salazar (México) se hallan frecuentemente debajo de corteza suelta húmeda de tocones y arboles viejos.

Algunas de las localidades donde se encontró son: *Distrito Federal*: Desierto de los Leones, 2850 a 3000 m; Cañada de Contreras, 2900 m; Ladera Este del Cerro del Ajusco; 3250 m. En el Estado de México: Salazar. La Marquesa, 3000 m, bajo corteza de tocones; Cumbre del Cerro La Gachupina (5 km al poniente de Atlapulco), 3750 m.

Este trabajo ilustra sobre el entomólogo Eugen Truqui quien colectó estos ejemplares en México en el siglo XIX y luego los rescató Jeannel para denominarlo *Trechus aztec*. Con relación a la explicación sobre su distribución se indica que los principales factores son la altitud, la humedad, los árboles viejos y los microclimas. Por utilizar en este caso las características físicas del ambiente en el que se encuentra *Carabus* se ubica el trabajo en los de enfoque ecológico.

9. El trabajo sobre la *Distribución hidrográfica y ecológica de *Acostaea rivoli* (Desyates) de la Cuenca del Rio Magdalena, Colombia (Bivalvia, Etheriidae)* (1973: 1-16), por Humberto Granados, nos dice que la familia Etheriidae es muy poco conocida aun entre los malacólogos; además, los textos modernos de invertebrados y de Malacología más conocidos internacionalmente, apenas la mencionan de manera muy superficial. Una de sus características generales es la profunda modificación que sufre la forma de esos bivalvos, expresada en el crecimiento irregular de la concha (valvas) durante el crecimiento hasta el estado adulto, después de haber poseído inicialmente simetría bilateral. A los Etheriidae a menudo se les llama “ostras de agua dulce”, porque las características externas de sus conchas se asemejan a las de las *Ostraea*.

De los cuatro géneros conocidos, todos monotípicos:

- Uno es africano, *Etheria elliptica* Lamarck 1807 se encuentra principalmente en la cuenca de los ríos Níger, Senegal, Congo y Nilo, en el Lago Victoria y en los ríos del noroeste de Madagascar.
- Dos son suramericanos, *Bartlettia stefanensis* Moricand, 1856, habita en la cuenca del Alto Amazonas (ríos Huallaga, Ucayali, etc.) en la del río Paraguay en Arroyo Guazú y en algunos ríos del Mato Grosso, Brasil.

Acostaea rivoli Deshayes, 1827 solo existe en la cuenca del río Magdalena, Colombia.

- Uno asiático, *Pseudomulleria dalyi* Smith, 1898, se halla en varios ríos de la provincia de Mysore en el sur de la India.

Acostaea, de Colombia y *Pseudomulleria* de India, son los géneros que más se asemejan entre sí (gran asimetría bilateral, monomiarismo, etc.) aunque son los más distanciados geográficamente; ambos representan la culminación evolutiva de la familia excepto *Bartlettia*, otros 3 géneros siempre tienen una de sus valvas, indiferentemente, cementada con fuerza a un substrato y en ellos el pie desaparece.

En la zona occidental del río Magdalena es el más largo y caudaloso y forma la hoya del mismo nombre, entre las cordilleras central y oriental. El Magdalena (paramo de las Papas o de El Letrero) a 3685 m de altitud y después de hacer un recorrido de 1558 km siguiendo un rumbo general sur-norte, desemboca en el Mar Caribe.

En la cuenca del Magdalena se encuentran todos los climas:

- 🌞 Caliente o cálido (hasta 1000 m alt.) con temperaturas superiores a los 24°;
- 🌞 Templado (1000-2000 m alt.) con temperaturas entre 17° y 24°;
- 🌞 Frío (de 2000 a 3000 m alt.) con temperaturas entre 13° y 17°;
- 🌞 De paramo (de 3000 a 4800 m alt.) con temperaturas entre 1° y 13°;
- 🌞 De nevado (más de 4800 m alt.) con temperaturas bajo 0°.

Los estudios de distribución hidrográfica y recolección de *Acostaea rivoli* se llevaron a cabo entre 1963 y 1968, principalmente durante los meses no lluviosos (junio, julio, agosto, diciembre, enero y febrero).

Tomando como referencia la altitud y la temperatura de los poblados más cercanos a los trayectos donde se hicieron las recolectas, se observó que la región más baja es la del río Pontona (195 m. alt) y la más alta la del río Sucio (1806 m. alt.) las altitudes más frecuentes oscilaron entre 325 m y 475 m. al contrario la temperatura ambiental más alta fue la de La Dorada 33° y la más baja la de La Lebrija 23°. Las temperaturas fluctuaron entre 27 y 28°.

Debe anotarse que en la mayoría de las veces las altitudes reales de los ríos donde se hicieron las recolecciones son más bajas, y las temperaturas ambientales son más altas. Por lo tanto, estas observaciones indican que *Acostaea* es claramente un bivalvo de clima caliente.

A cualquiera de las altitudes, temperaturas y declives dados, *Acostaea* vive en determinados trayectos de un río dado, pero no en otros, aún muy cercanos, del mismo. Aunque en estos casos la única diferencia obvia es la del sustrato, clase y tamaño de las rocas y piedras del río a las cuales se fija o no el animal.

Este trabajo biogeográfico debe considerarse solo como un comienzo, ya que sólo se investigaron 18 afluentes de los cursos medio y bajo del Magdalena, en los Departamento de Huila, Tolima, Cundinamarca, Caldas y Santander. No se estudió el Magdalena mismo, en el desembocan 5500 o más corrientes entre ríos, arroyos y quebradas, ni otros ríos importantes de su cuenca.

Este molusco se ha extinguido totalmente en algunos ríos, y actualmente está en proceso de extinción en otros más. Entre las causas más notorias que deben ser responsables de su desaparición se encuentran: la deforestación de los cursos altos de los ríos, que ha hecho disminuir su caudal; la irrigación de áreas de cultivo a expensa de algunos de ellos la cual ha reducido también considerablemente sus aguas; la canalización de algunos causante de un notable cambio del lecho natural y por ende del hábitat de *Acostaea*; la recolección incontrolable del bivalvo con fines alimenticios y comerciales; la fumigación con insecticidas de áreas sembradas con arroz, algodón, etc. a lo largo de algunos ríos, lo que ha podido hacer tóxicas sus aguas.

Este trabajo, sobre *Acostaea rivoli*, especie endémica de Colombia hace referencia a la importancia de la altitud, el clima y la temperatura como factores determinantes para explicar su distribución geográfica. En ese sentido, se ubica el trabajo en el enfoque ecológico.

10. En el artículo *El bentos en el diluvio universal* (2016: 58-69), Felipe Becerril Morales hace un análisis de los animales que podríamos encontrar en el bentos, para llevar a cabo este análisis utiliza el relato del diluvio universal.

Las especies bentónicas (o grupos de ellas) también significan los nodos de una red trófica que, podría decirse, se despliega desde la columna de agua hasta el seno mismo del fondo acuático. Las redes tróficas de los bentos resurgen ahora como uno de los componentes clave en el entramado ecosistémico de mares, lagos y ríos.

Conforme aumenta la profundidad, otros factores entran en juego. La presión, la temperatura y la intensidad luminosa, entre otras, hacen del seno bentónico un escenario singular.

El bentos representa el punto de inflexión entre lo que se hunde y lo que se reincorpora a la materia flotante.

Podría decirse que un grano de arena, o de limo o de material que sea, contribuye a la totalidad del proceso ecológico en el fondo acuático mediante una dinámica de concentración-dispersión de todo cuanto se hunde y toca fondo.

En un cálculo a *grosso modo*, según la versión bíblica y tomando como referencia el nivel actual del mar luego del diluvio, la columna de agua debió haber aumentado por lo menos 5000 metros (el monte Ararat tiene poco más de esta altitud: 5165 msnm). Esto significa una masa de agua dulce del mar existente (el volumen actual del océano es de aproximadamente 1.3 millones de Km³) y, por lo tanto, una dilución resultante a más del doble: una disminución de la salinidad de 35 a por lo menos 17.5 ppm.

La interesante analogía con la idea del diluvio bíblico remite a una antigua idea biogeográfica como la del Arca de Noé, que debía dar lugar a todas las especies, al menos las conocidas hasta ese tiempo, dentro del Arca. La idea vino con el tiempo a menos, con las nuevas exploraciones y al encontrarse nuevas especies, que harían pensar en un Arca cada vez de mayor tamaño hasta poderse hacer imposible un Arca tan gigantesca. Todo para proteger a las especies del diluvio universal. Esto conllevó con el tiempo y la presencia del racionalismo a ir dejando muy atrás esta idea. El artículo, hace referencia a la importancia de la presión, temperatura, la intensidad luminosa, la salinidad entre otros factores que afectan la distribución del bentos. Por lo anterior, el trabajo se ha ubicado en los de enfoque ecológico.

Los principales factores físicos que detectamos y fueron utilizados en los trabajos para explicar la distribución geográfica de los grupos y que permitieron agrupar los trabajos desde el enfoque ecológico fueron los siguientes: condiciones climáticas, la humedad, tipo de vegetación, el relieve, salinidad, temperatura, tipo de alimentación, la altitud, su latitud, tipo de suelo, los microclimas y la presión e intensidad luminosa.

Enfoque histórico

A continuación, se muestran los resúmenes de los trabajos agrupados en el enfoque histórico y su análisis (en negritas).

Autor	Año	Título	Volumen	Número	Pág
C. Bolívar Pieltain	1942	Estudio del primer <i>Trechinae</i> ciego hallado en cavernas de México.	III	12	349-354
S/A	1944	El Altiplano mexicano y sus faunas "insulares"	V	1 - 3	202-203
Halffter G.	1959	Etología y Paleontología de <i>Scarabaeinae</i> (Coleoptera, Scarabaeidae)	XIX	8 - 10	165-168
Barrera A. <i>et al.</i>	1960	Un nuevo coleóptero parásito de roedores: <i>Amblyopinus bolivari</i> sp. nov. (Col., staph.)	XX	5-6	127-130

H. E. Hinton	1972	Hallazgo de un nuevo <i>Austrolimnius</i> en Guerrero, México (Col., Elmidae)	XXVII	4-5	135-137
José Ramírez-Pulido y Carolina Mudespacher	1987	Estado actual y perspectivas del conocimiento de los mamíferos de México.	38	1	49-66

Tabla 3. Resumen de los trabajos con ideas biogeográficas encontrados para el Enfoque Histórico.

1. C. Bolívar y Pieltain en el artículo sobre el *Estudio del primer Trechinae ciego hallado en Cavernas de México (Col. Carab.)* (1942: 349-354) se explica la importancia del hallazgo en grutas del estado de Nuevo León. Entre los diversos carábidos del estudio, destaca la descripción de un Trechinae cavernícola encontrado en una gruta de la región de Bustamante, situada aproximadamente a mitad de camino entre Monterrey y el Río Bravo.

El hallazgo en México de un Trechinae cavernícola, completamente privado de ojos y que presenta, además, características de tipo “afenopsiano”, constituye un hecho que bien puede calificarse de insólito, y que es de particular interés por diversas razones.

Conviene recordar, en primer término, que los Trechinae habitantes de cavernas –de los que tantos y tan variados tipos existen en el mediodía de Europa (al sur de los Alpes, desde los Pirineos hasta Crimea)-, son excepcionalmente escasos en América donde, de hecho, solo han sido encontrados en una región limitada de los Estados Unidos, circunscrita a la parte sur del Estado de Indiana, Centro y Oriente de Kentucky y zona periférica del macizo de los Alleghanys y del Blue Ridge, en la Virginia Occidental y extremo nororiental de Tennessee.

Los géneros, *Pseudanophthalmus* y *Neaphanops*, se puede decir que constituyen estados evolutivos diferentemente avanzados de una misma línea filogenética, que corresponde claramente al grupo de los *Trebus* por su quetotaxia elitral.

El nuevo Trechinae de la gruta de Bustamante, con el nombre de *Mexaphaenops prietoi*, ofrece la particularidad excepcional de que siendo una

especie absolutamente ciega y que entra en el llamado tipo “afenopsiano”, no pertenece al grupo filogenético de los *Trebus*, ya que su quetotaxia elitral es por completo la de un *Paratrebus* típico.

Constituye por tanto *Mexaphaenops*, en la evolución de la serie filogenética de *Paratrebus*, el estado “afenopsiano”, que en la serie filogenética de *Trebus* está representado en América, como ya hemos dicho, tan solo por el género *Neaphaenops*.

Mexaphaenops y *Neaphaenops*, que han llegado aislados y paralelamente a un grado de evolución semejante, presentan particularidades en común que les asemejan mucho.

Pero ¿Cómo explicar la presencia de un Trechinae tan evolucionado como *Mexaphaenops* al sur del Río Bravo, sobre el paralelo 26, y por tanto tan alejado de la línea de máxima extensión de los casquetes de hielo glaciares?

Y, sin embargo, han debido de ser indudablemente, las condiciones ecológicas determinadas por el glaciario las que han influido de modo tan particular sobre dicho animal. Las características de la gruta del Palmito son tan especiales que sería posible que -durante la época glaciario- hubiese sido una cueva de hielo.

Queda aún por tratar otra cuestión importante, que es la relativa al punto de origen de los Trechinae cavernícolas de los Estados Unidos comparativamente al de México. Según Jeannel (1931. Pag. 497) las líneas filogenéticas a que corresponden los *Pseudanophthalmus* y *Neaphaenops*, así como las de *Trebus bydropicus* y los *Microtrebus*, llegaron de Europa durante el Nummulítico, por comunicaciones continentales Nordatlánticas y se instalaron en el viejo macizo herciniano de los Apalaches, que, de este modo, vivo a desempeñar un papel semejante al de los antiguos macizos hercinianos de Europa (Bohemia, Egeida, macizo Ibero-mauritanuci), y si bien no se puede fijar la época exacta de su aparición en América, el hecho de que no estén representadas en las Montañas Rocosas hace suponer que debieron llegar en fecha muy temprana, indudablemente desde el Eoceno.

Por el contrario, la serie de los *Paratrechbus*, como ya ha tenido ocasión de exponer (Bolívar, 1941, 189) parece que ha llegado desde la región Angarica a través del continente Nordpacífico o “Arquigalenis”, y que después se ha extendido hacia el sur, dando origen al *Paratrechbus clermonti* Jeannel. De Brasil y también hacia el norte, llegando a colonizar hasta la Sierra Madre Oriental, como vemos por la presencia de *Mexaphaenops prietoi* en la Sierra de Bustamante, que es uno de los últimos eslabones de importancia que hacia el norte presenta aquella Sierra.

Por tanto, a su origen filogenético diferente, *Neaphaenops* y *Mexaphaenops* sumarian también un origen geográfico completamente distinto.

Con relación sólo a la explicación sobre la distribución geográfica, este artículo destaca por la importancia que se da a las conexiones por comunicaciones continentales Nordatlánticas y así explicar cómo llegaron los *Trechbus* a los Apalaches. También se establece que la serie de los *Paratrechbus*, parece que ha llegado desde la región Angarica a través del continente Nordpacífico o “Arquigalenis”. Esto es, en un caso u el otro se postulan puentes hipotéticos y/o continentes hipotéticos para explicar cierto tipo de distribución, a falta de considerar la idea de la deriva continental ya propuesta por Alfred Wegener en 1912 y como libro en 1915. Este recurso, de los puentes hipotéticos era natural, recurrente y factible para la época y así explicar distribuciones geográficas anómalas, a las cuáles no encontraban mejor idea que postular por ejemplo un puente. También el artículo destaca la importancia que pudo haber tenido la extensión de la glaciación más reciente en su distribución y en su destrucción. Por lo anterior, se ubica este trabajo en el enfoque histórico.

2. En esta reseña sobre un trabajo de Edward H. Taylor titulado *El altiplano mexicano y sus faunas insulares* (1944: 202-203), se señala que el territorio mexicano posee la peculiaridad de que entran en contacto las regiones zoogeográficas: Neártica y Neotropical, en donde figura el carácter de una fauna que se pudiera llamar “insular” de la vida animal, que se manifiesta más en ciertos grupos zoológicos como los anfibios y reptiles.

La mayoría de las especies que habitan las tierras bajas muestran una fuerte influencia centroamericana, no ocurre lo mismo con las que viven en la altiplanicie, que exhiben una extrema diversificación. Si atendemos a la fauna herpetológica son muy raras las especies, si es que en efecto hay alguna, que se extiendan por toda la Mesa Central. La casi totalidad aparece distribuida en grupos que ocupan áreas muy limitadas, como si realmente la especiación se hubiera producido en islas separadas de un mismo archipiélago.

Este tipo de “islas” que contienen dentro de sus límites ciertas especies de anfibios y reptiles, se les ubica, algunas delimitadas y otras no tanto, al Sur del Río Balsas y existe una zona en donde se han reconocido 64 especies: 20 anfibios, 22 lacértidos y 22 colúbridos, que no se encuentran en ninguna otra parte de México; en las tierras altas del Estado de Oaxaca se pueden encontrar 31 especies, 7 salamandras y 5 ranas, no conocidas fuera de la misma zona; desde las inmediaciones de la ciudad de México hasta los volcanes Popocatepetl, Iztaccíhuatl y Pico de Orizaba, y que incluye las tierras más elevadas y frías de la Mesa Central se conocen 25 especies de anfibios exclusivas de la zona; en gran parte del Edo. de Hidalgo, existen 30 especies de los mismos grupos asimismo típicas; se han reconocidos otras “islas” al Sur de Nuevo León y la zona colindante de Coahuila.

En total, se conocen del altiplano de México, unas 280 especies de reptiles y anfibios que son exclusivas de este territorio, con la particularidad de que aparecen reunidos en grupos, cada uno de los cuales ocupa un área perfectamente definida. Estas “islas” no son continuas, sino que, por lo general, se hallan separadas por mayor o menor distancia. Semejante distribución contrasta con la que se observa en las Montañas Rocosas, al norte de Nuevo México y Arizona, y en donde es sumamente reducido el número de especies endémicas de anfibios y reptiles.

Respecto a la diversificación de estos grupos “insulares”, el profesor Taylor señala que las causas que han determinado la distribución no se deben exclusivamente a diferencias de ambiente ecológico, sino que más bien obedecen al aislamiento iniciado desde hace mucho tiempo, siendo lo más probable que la evolución de estas formas haya comenzado antes de operarse el levantamiento de

la altiplanicie mexicana. Para ello admite que, con anterioridad, existían islas separadas por brazos de mar poco profundos, las cuales fueron originadas por el hundimiento de un continente cuya fauna tenía un carácter bastante homogéneo.

Prosiguiendo la evolución durante largos periodos, en cada isla separada de sus vecinas, se verificó aisladamente la diferenciación de las formas. Después de emergidas estas tierras, sus faunas siguieron conservando, hasta llegar a la época actual, este carácter insular primitivo en medio de la tierra firme.

La importancia de este trabajo es por su referencia a México como zona de contacto de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical para el grupo de anfibios y reptiles y señalar que las especies de tierras bajas muestran una influencia centroamericana, a diferencia de las de la altiplanicie que son más diversificadas. Identifica lo que denomina islas en las áreas continentales, que son grupos que ocupan áreas muy limitadas. Esto es, como si hubiera ocurrido la especiación en islas separadas de un archipiélago como las Galápagos, pero en el continente. En este caso, las especies que llegaron provinieron del área continental más cercana y en el caso de esas islas continentales provendrían de otras áreas, tal vez Centroamérica. Además, Taylor piensa como Darwin, en el sentido de que las condiciones físicas y el ambiente ecológico resultarían ser insuficientes para explicar la distribución de esos grupos y por tanto recurre a explicar la distribución por causas de índole histórico. No hace referencia a puentes hipotéticos o a la deriva continental, teoría ya conocida para la época. Piensa que la distribución en islas continentales es resultado de la interacción de las regiones biogeográficas y de factores históricos que han dado como resultado esa peculiar distribución. Su idea sobre las características de las islas, en este caso continentales, es que también incluyen un gran número de elementos endémicos, patrón similar al de las islas marinas. Por lo anterior y su importancia es que se considera ubicar la reseña en el enfoque histórico. Queda claro que la reseña es una traducción de un artículo publicado por Taylor, pero dada su relevancia explicativa sobre la distribución geográfica de

los anfibios y reptiles y su concepto de islas es por lo que consideramos este trabajo.

3. En *Etología y paleontología de Scarabaeinae (Coleóptera, Scarabaeidae)*, Halffter (1959: 165-168) habla sobre un estudio que realizó y que fue concebido originalmente, como una revisión y síntesis de los datos dispersos que sobre etología y paleontología de *Canthonides (Scarabaeinae-Scarabaeini)* se encontraban en la bibliografía. Se estudiaron, además, los hábitos alimenticios y sus implicaciones ecológicas en la subfamilia *Scarabaeinae*, aunque haciendo hincapié en la Subtribu *Canthonides*. Lo más relevante que menciona el artículo, es lo relacionado a la etología, la importancia médica y veterinaria, la importancia agrícola y la Paleontología, lo cual es escrito de forma muy detallada y presentada en el trabajo bajo esas denominaciones.

En el transcurso del trabajo se pudo apreciar que, en todo lo relativo a la alimentación, no era conveniente separar los conocimientos fragmentarios referentes a los *Canthonides* de la información correspondiente a otras subtribus de *Scarabaeini*, *Coprini* y *Onthophagini*. Solo incluyendo todos los datos en un conjunto, se podía explicar una serie de fenómenos, que si no quedaban como meras observaciones fragmentarias. Por esta razón, se decidió estudiar los hábitos alimenticios y sus implicaciones ecológicas, en la familia *Scarabaeinae* haciendo hincapié en la subfamilia *Canthonides*.

Dentro de la etología de la subfamilia, posiblemente la característica más importante de la Subfamilia que determina muchas otras particularidades de los hábitos de su vida es el tipo de alimentación. De un modo general, los *Scarabaeidae* viven de excrementos de mamíferos; sin embargo, son muchas las adaptaciones particulares que se separan de este marco alimenticio.

En la parte que dedica a la Paleontología, Halffter (174-176) señala que los fósiles que se han descrito hasta el momento no aclaran mucho la filogenia de la familia, no son tan fragmentarios ni escasos. El fósil más antiguo atribuido a *Scarabaeidae*, pertenece al Lias (*Aphodiites prologaeus* Heer).

Según Balthasar, citado por Halffter en el trabajo, la fauna de Scarabaeidae del terciario comprende un total aproximado de 35 géneros y 80 especies. De los 16 géneros que corresponde a *Scarabaeidae-Laparosticti*, 14 son recientes, lo que muestra la gran similitud de la fauna terciaria de Scarabaeidae con la actual. Según este autor “es un gran inconveniente la circunstancia de que estos hallazgos (los Scarabaeidae fósiles) estén localizados en puntos limitados de Europa y Norteamérica. No tenemos, por lo tanto, ningún dato sobre la fauna de esta familia en otras partes del mundo”.

En relación con la distribución geográfica de los Scarabaeidae durante terciario, es interesante el hallazgo de *Bolboceras* en el mioceno de Bohemia, *Scarabaeus* en Baden, etc. Como indica Balthasar, “estos fósiles muestran que la fauna del terciario medio de Centro de Europa correspondía a climas más cálidos, siendo afín a la actual fauna de la región mediterránea... el centro de origen de los escarabeidos hay que buscarlo evidentemente en el sur de Europa y norte de África (en menor escala, quizás también en el continente de Angara); es decir en tierras que tenían un clima tropical en el terciario medio. De ninguna manera debe buscarse en el África tropical y en las regiones orientales, como parece indicar la actual distribución geográfica y la forma en que están hoy representados los escarabeidos; a estas grandes regiones tropicales de la época actual fue empujada, la fauna de Scarabaeidae debido al empeoramiento de las condiciones climatológicas a fines del terciario y principios del cuaternario, conservándose allí completa la riqueza.

El artículo es interesante, pues discute un probable centro de origen de los escarabeidos, cuando Halffter está de acuerdo con esos fósiles muestran que la fauna del Terciario Medio de Europa Central correspondía a climas más cálidos, siendo afín a la actual fauna de la región mediterránea el centro de origen de los escarabeidos hay que buscarlo evidentemente en el sur de Europa y norte de África. Lo anterior, lleva a la búsqueda de un centro de origen con base en el registro fósil y la ubicación de los elementos más antiguos. Halffter entonces está de acuerdo con esta idea y la considera

adecuada como criterio para establecer el centro de origen de un grupo. Por tanto, se considera la ubicación de este trabajo en el enfoque histórico.

4. En este trabajo *Un nuevo coleóptero parasito de roedores: Amblyopinus bolivari sp. nov. (Col., Staph)* (1960: 127-130) los autores, Barrera, Machado-Allison y Muñiz señalan que el hallazgo del género *Amblyopinus* por Solsky en 1875, en México, es de interés porque amplía de forma notable el área de distribución del género y porque añade a la fauna mexicana de ectoparásitos de mamíferos una forma en que los parásitos son realmente excepcionales. También, incluye una forma interesante de nicho ecológico, hasta ahora relativamente poco estudiada en América: las galerías y cámaras de anidación de roedores, las cuales como se han podido observar presentan características biocenóticas cuya constancia y contextura son verdaderamente significativas.

El área de distribución de *Amblyopinus* hasta 1944, parecía restringirse a la Región Neotropical. Se conocían en esa época unas cinco especies brasileñas parasitas de marsupiales y roedores; tres de Perú, parasitas de roedores cricétidos y del cuy o cobayo; una del Ecuador representada también en Brasil; otra de Chile, hallada también en Perú; una más de la Guayana Inglesa y por último una especie argentina que alcanza en su distribución la Tierra del Fuego. Es menester añadir que en Argentina y Chile existen otros dos géneros muy próximos a *Amblyopinus*, los géneros *Edrabius* y *Habrocerus* de los cuales el primero es también parásito de roedores. En ese mismo año Seevers (1944) describió una especie más, *Amblyopinus schmiti* de la República de Guatemala, ampliando así notablemente el área de distribución hacia el norte y a un país en el que, como en el nuestro, las Regiones Neotropical y Neártica se encuentran y entrelazan. Es interesante anotar que los ejemplares en que se basa la descripción de Seevers fueron colectados en el bosque de *Cupressus*, es decir, en una localidad de marcadas influencias Neártica, a unos 3000 metros de altitud y sobre un cricétido, un ratón del género *Peromyscus*, típico de la fauna boreal América y que actualmente se encuentra invadiendo las zonas de transición y la Región Neotropical misma.

Los ejemplares mexicanos, colectados hasta ahora, proceden de localidades típicamente Neárticas, aunque situadas relativamente cerca de los límites de la Neotropical: un ejemplar fue colectado por el Dr. C. Bolívar en el Pico de Orizaba, a unos 3000 m de altitud, en condiciones excepcionales ya que fue hallado bajo un tronco de árbol en descomposición y no en un nido o sobre el cuerpo del huésped. Muy rara vez es posible colectar ectoparásitos en estas condiciones. Tres ejemplares más proceden de El Zarco, D.F., a 3100 m de altitud y fueron colectados, uno por A. Barrera. La nueva especie descrita se basa en ejemplares colectados por C. Machado-Allison en el Zarco, D.F., en nidos de *Microtus m. mexicanus*.

***Amblyopinus* es un coleóptero parásito de roedores de distribución típicamente Neotropical en el sur del continente americano encontrándose en Perú, Ecuador, Brasil entre otros. El asunto, es que se encontraron ejemplares en Guatemala en una localidad de marcada influencia Neártica y además se ampliaba más al norte su distribución. En el caso de México, se encontraron ejemplares también en localidades típicamente Neárticas. Barrera y autores entonces discuten sobre lo anterior al establecer que no sólo se amplía el área de distribución, también se encuentra en los límites de la zona Neotropical, esto es, en la zona de transición de ambas regiones. Por lo anterior, se considera que el trabajo se puede ubicar en el enfoque histórico.**

5. H. E. Hinton en su trabajo de *Hallazgo de un nuevo Austrolimnius en Guerrero, México (Col., Elmidae)* (1972: 135-137) explica que el género *Austrolimnius* es de particular interés para la zoogeografía porque las especies están confinadas a Australasia y la parte sur del continente americano. Por lo tanto, al igual que muchos otros grupos de animales y plantas, puede citarse como evidencia de antiguas conexiones terrestres entre Australia y la Antártida. Pero *Austrolimnius* proporciona una mejor evidencia de tales conexiones que muchos otros grupos de animales y plantas debido al severo requerimiento ambiental de las especies lo cual puede imposibilitar la distribución. De hecho, no se sabe de alguna especie de la familia Elmidae que haya cruzado una barrera oceánica. Los adultos de *Austrolimnius*, como los de la mayoría de los Elmidae, respiran por medio del tipo de branquia

física conocida como plastrón. Este método de respiración los restringe a ambientes -los ríos y el litoral de grandes lagos- en los que la presión de oxígeno se mantiene en un nivel constantemente alto. Las larvas están confinadas en agua dulce, y respiran por medio de branquias traqueales anales que son retráctiles.

Las revisiones se han publicado previamente de las especies americanas y australianas de *Austrolimnius*. *Austrolimnius* es el género más grande de Elmidae en Australia, y no menos de las 52 especies descritas en ese continente. Hasta el momento se han descrito solo 10 especies de América del Sur y Central. De estos, solo se conocen dos de México, y la nueva especie ahora descrita es la tercera. En un estudio reciente de los grupos dentro del género, se han reconocido 11 subgéneros. De estos subgéneros, solo *Telmatelmis* incluye especies australianas y americanas.

***Austrolimnius* es un género confinado a Australasia y resulta que se encontraron una nueva especie en México. Los miembros de esta familia Elmidae no se sabe que hayan cruzado una barrera oceánica. Entonces el autor del trabajo señala que pudieron haber existido antiguas conexiones entre Australia y la Antártida. Esto es, si se refiere a utilizar los puentes hipotéticos como explicación de la distribución geográfica de *Austrolimnius* resultaría muy complejo. Sin embargo, no considera recurrir a una idea de movilidad continental como la deriva o su propuesta contemporánea de la tectónica de placas. Además, señala la existencia de 10 especies en América del Sur y América Central. Desde la perspectiva de la deriva continental y la tectónica de placas, la imagen de Pangea pudo muy bien haber aportado elementos para proponer una hipótesis movilista y de migración de estos organismos a través del tiempo hasta llegar a nuestro territorio. Pero parece que eran tiempos difíciles para proponer esta hipótesis a pesar de que podemos señalar que ya era una teoría común entre la comunidad científica. Por las razones anteriores, se considera que este artículo debe ser considerado como una explicación de la distribución geográfica con enfoque histórico.**

6. José Ramírez-Pulido y Carolina Mudespacher en el artículo *Estado actual y perspectivas del conocimiento de los mamíferos de México* (1987: 49-66) nos dicen que, por su situación geográfica, en la República Mexicana se distingue una fauna de mamíferos muy rica y variada. En su territorio convergen las dos grandes regiones biogeográficas del continente americano, la Neártica y la Neotropical. Una variedad de especies presenta afinidades taxonómicas claramente identificables con la fauna de América del Norte, al igual que otra la tiene con la de América del Sur. Además, cuenta con aquellas que han tenido en México su centro de origen y dispersión.

El objetivo medular de este trabajo es desplegar el aspecto histórico que se ha seguido en el proceso de la clasificación, actualizar los cambios taxonómicos que se han propuesto, así como señalar las regiones geográficas del país en donde se localizan las especies endémicas.

A. Los mamíferos de México.

Los mamíferos nativos (los no introducidos por el hombre) se agrupan en 10 órdenes, 34 familias, 141 géneros y 435 especies. El número de especies representa aproximadamente el 10% del total de las especies que se conocen actualmente en el mundo.

De este número de especies, 157 son monotípicas (las especies que no tienen subespecies) y 278 polítípicas, las que contienen 1039 subespecies.

B. Distribución geográfica.

Especies endémicas.

Solo siete de los 141 géneros arriba señalados son endémicos (exclusivos) de México, los que apenas representan el 5% del total: el conejo de los volcanes (*Romerolagus*), una tuza de Michoacán (*Zygogeomys*), tres ratas de campo (*Hodomys*, *Nelsonia* y *Xenomys*) y dos ratones de campo (*Megadontomys* y *Osgoodomys*). Este endemismo se localiza en una zona muy restringida en el occidente del país y en un área todavía menor en la cuenca de México y en los estados del sur.

Los accidentes geográficos y condiciones ecológicas particulares limitan la distribución geográfica de muchas especies, favoreciendo por consiguiente la restricción de las endémicas en áreas geográficas particulares. La Serra Madre Occidental, el Eje Volcánico Transversal, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre Oriental limitan la distribución marginal de muchas de las especies endémicas. Hay que señalar el papel relevante que ha desempeñado el sistema insular del noroeste del país para mantener el aislamiento reproductor en las poblaciones locales identificables en el nivel específico.

Si el complejo de especies se revisa en función de su distribución geográfica, se encontró que las 144 no van más allá de los límites políticos que tiene el país, por tanto, solo se encuentra en áreas (algunas muy reducidas) del territorio nacional, mientras que la distribución de 291 rebasa estos límites y por ello no se las considera exclusivas de México.

En trabajo, es importante señalar la presencia de algunas ideas biogeográficas como la convergencia de dos grandes regiones biogeográficas, Neártica y Neotropical, además de utilizar el concepto de centro de origen y dispersión para explicar la distribución geográfica de los organismos y el concepto de endemismo. En primer lugar, al recurrir a la convergencia de las regiones biogeográficas permite establecer el uso de términos de índole histórico para explicar la distribución geográfica, es una de sus premisas. No señalan que sean las condiciones físicas las únicas responsables para explicar la distribución.

La otra idea tiene que ver con el uso del concepto de centro de origen y dispersión. Tal vez pudieran hacer referencia a la deriva continental como un elemento adicional para explicar la distribución. Sin embargo, siguen la tradición dispersalista que deviene desde Darwin-Wallace y continúa en siglo XX con Darlington entre otros. Esto es, en principio están de acuerdo en las ideas de la escuela dispersalista como una mejor explicación para el caso de los mamíferos. Sin embargo, el uso del concepto de centro de origen y dispersión son de tipo histórico. Para el caso del uso del término endemismo,

es interesante que *Romerolagus*, *Zygozomys*, *Hodomys*, *Nelsonia* y *Xenomys*, *Megadontomys* y *Osgoodomys* son géneros endémicos para nuestro territorio. Esto es, representan un patrón biogeográfico de taxones restringidos a un área determinada, en este caso, en el occidente del país y en un área todavía menor en la Cuenca de México y en los estados del sur. En esos términos, el uso del concepto tiene una connotación de índole histórica.

Los principales factores históricos que detectamos y fueron utilizados en los trabajos para explicar la distribución geográfica y que permitieron agrupar los trabajos desde el enfoque histórico fueron los siguientes: el uso puentes hipotéticos, las glaciaciones, su relación u origen a alguna región biogeográfica, procesos de especiación y convergencias evolutivas, presencia de endemismos, asociar los grupos a un centro de origen, utilizar el concepto de zona de transición y el concepto biogeográfico de dispersión.

Enfoque histórico-ecológico

A continuación se presentan los resúmenes de los resúmenes y los análisis (en negritas) de los trabajos que se agrupan en el enfoque histórico-ecológico.

Autor	Año	Título	Volumen	Número	Pág.
C. Bolívar Pieltain	1940	Las provincias bióticas de México	I	8	365-367
Osorio Tafall B.F.	1943	Hallazgo de la Diatomea <i>Biddulphia sinensis</i> GREVILLE en aguas del Golfo de México.	IV	1	225-230
Halffter G.	1952	Notas sobre el género <i>Phaneus</i>	XII	3, 4	79-86
Halffter G.	1961	Monografía de las especies Norteamericanas del Género <i>Canthon</i> Hoffsg. (Coleopt, Scarab.)	XX	9 -12	225-320
Alvariño, A.	1964	Zoogeografía de los quetognatos, especialmente de la región de California	XXIII	2	51-74

C. Bolívar Pieltain <i>et al.</i>	1967	Estudio de un nuevo <i>Carabus</i> mexicano del Estado de Nuevo León (Ins., Col., Carab.)	XXV	5	155-161
Rzedowski, J.	1972	Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México III. Algunas tendencias en la distribución geográfica y ecológica de las Compositae mexicanas	XXVII	5	123-132
Bolívar Pieltain, C. y Hendrichs, J.	1972	Distribución en Norteamérica del género holártico <i>Pteroloma Gyllenhal</i> , 1827 y estudio de tres nuevas formas mexicanas	XXVII	6	207-215

Tabla 4. Resumen de los trabajos con ideas biogeográficas encontrados para el Enfoque Histórico-ecológico.

1. Este resumen se basa a una nota que hace Bolívar y Pieltain sobre el artículo de *Las provincias bióticas de México según la distribución geográfica de las lagartijas del género Sceloporus* (1940: 365-367) publicado en la Revista "Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas".

El especialista en reptiles del museo de Washington. Mr. Hobart M. Smith ha publicado recientemente una revisión de las lagartijas del género *Sceloporus* de la fauna de México y de América Central. Estas lagartijas, que corresponden a la familia de los Iguánidos, se presentan muy bien para los estudios zoogeográficos.

México se encuentra en contacto entre dos diferentes regiones zoogeográficas: la Neártica y la Neotropical. Corresponden a la primera, la meseta y las cadenas montañosas que circundan, así como Baja California y las zonas costeras hasta el Trópico de Cáncer aproximadamente. La segunda, o Neotropical, que es la región faunística a que pertenece toda América del Sur, remonta a través de Centroamérica y del Istmo de Tehuantepec y se extiende hacia el norte de Tampico y en el lado del Pacífico casi hasta Mazatlán, por la zona costera, pero extendiéndose además profundamente a lo largo de la cuenca del río Balsas, alcanzando hasta la parte sur del Estado de Puebla.

Los *Sceloporus* ocupan en su mayoría la región Neártica y de las 80 especies o formas geográficas que se conocen de México corresponden a ella 56, mientras

que solo 18 has sido halladas en la región Neotropical, más otras 5 que se encuentran en ambas regiones y que parecen ser de este último origen.

El territorio mexicano correspondiente a la subregión de las Montañas Rocosas (excluyendo la Baja California) pertenece a las dos provincias bióticas siguientes:

- ✚ Tierras altas de Oaxaca. Comprende un trozo pequeño y elevado de territorio en su mayor parte de llanuras con pastos al sur de la Cuenca alta del río Balsas y de la Sierra Oriental; se extiende hacia el sur aproximadamente hasta San Pedro El Alto, y al este hasta el Río Tehuantepec. Viene a comprender por tanto la Mixteca Alta y el Valle y Sierras de Oaxaca.
- ✚ Guerrerense. El borde sur de la meseta en Guerrero y Oaxaca, al sur del Río Balsas; hacia el norte sobre el lado oriental a lo largo de la estrecha cadena montañosa hasta Mirador aproximadamente, en Veracruz; hacia el sur, a lo largo de la zona montañosa oriental, hasta el Istmo de Tehuantepec.
- ✚ Alto Balsas. Región desértica o semidesértica en los altos confines del Río Balsas, y próxima al extremo inferior de la meseta interior (provincia Austrocentral).
- ✚ Austrocentral. Amplia zona en el interior de la Meseta mexicana, bordeada al este, sur (excepto en el intervalo indicado anteriormente) y oeste por las cadenas montañosas periféricas. Hacia el norte se extiende hasta Saltillo al este y más allá de la ciudad de Durango al oeste la parte norte de esta provincia limita con la Chihuahuense en la región noroccidental y central de Zacatecas.
- ✚ Austro-occidental. Una zona de cadenas montañosas situada en el borde sudoccidental de la meseta, que se extiende desde el norte de Nayarit, sur del Lago de Chapala, hacia el oriente al sur del Lago de Cuitzeo, a través de la parte noroccidental de Puebla.
- ✚ Austro-oriental. Cadenas montañosas en el borde oriental de la meseta aproximadamente desde Mirador (Veracruz), hacia el norte hasta Monterrey.

- ✚ Apachiana. Las montañas de la margen occidental de la meseta hacia el norte, desde la parte central de Chihuahua a la sudoriental de Arizona.
- ✚ Sinaloense. Región costera que se extiende desde poco al sur de Mazatlán hasta el sur de Sonora.
- ✚ Duranguense. Montañas que se extienden hacia el norte de la parte central de Chihuahua y hacia el sur hasta la parte norte de Nayarit.
- ✚ Tamaulipeca. Extensa área costera al sur del Río Grande, que llega aproximadamente hasta el Trópico de Cáncer.
- ✚ Chihuahuense. El área central al norte de la provincia Austrocentral, a oriente de las zonas montañosas occidentales, y al oriente de la provincia Tamaulipeca.
- ✚ Arizoniana. La parte occidental de Sonora, alcanzando aproximadamente hacia el sur hasta el Río Mayo, y comprendiendo la parte norte de la Baja California.

Las provincias Neotropicales mexicanas corresponden a la subregión “mexicana”, y aparecen todas ellas definidas por sus características fisiogeográficas, climáticas y faunísticas. Son las siguientes:

- Meseta Chapaneca. Región elevada que se extiende hacia el occidente hasta el Istmo de Tehuantepec y hacia el oriente penetra en Guatemala; su borde sur está marcado a 20 o 30 km de la costa del Pacífico por un alto escarpe, muy abrupto, que aumenta en elevación hacia la frontera de Guatemala; el límite norte es irregular y muy accidentado, presentando grandes ríos y valles.
- Tapachulana. Región costera al sur de la provincia anterior, extendiéndose desde poco al oeste del límite occidental de Chiapas hasta Guatemala.
- Petén. Extensa área al norte de la provincia biótica “Meseta Chapaneca” y sobre la vertiente atlántica del Istmo, extendiéndose hacia el noreste a lo largo de la costa hasta aproximadamente el Río Papaloapan; alcanza al norte hasta el paralelo 20 en la Península Yucateca y hacia oriente pasa a Guatemala y Honduras Británica.

- Yucateca. La Península Yucateca al norte del paralelo 20 aproximadamente.
- Veracruzana. La región costera al norte del Río Papaloapan aproximadamente hasta el Trópico de Cáncer. Smith define esta provincia tanto por la presencia en ella de determinadas especies de *Sceloporus* como por la falta de otras.
- Tehuantepecana. Podría llamarse “Tehuana” simplemente. Región semiárida de Oaxaca, que se extiende desde el sur de las Tierras Altas de Oaxaca, hasta la costa; hacia el este casi hasta el límite de Chiapas, y hacia occidente aproximadamente hasta el Río Verde.
- Bajo Balsas. Un área de perímetro irregular que se extiende a lo largo de la costa desde el Río Verde, en Oaxaca, hasta una región justamente al sur de Mazatlán, en Sinaloa; esta provincia se prolonga además por la cuenca del Río Balsas arriba hasta el norte de Oaxaca y la parte sudoccidental de Puebla.

Algunos fragmentos del texto original escrito por Smith son:

La zoogeografía de México ha recibido, de tiempo en tiempo, la atención de muchos zoólogos. En primer lugar, porque las regiones Neártica y Neotropical se mezclan dentro de las fronteras de México. Su topografía es tan irregular que es sumamente difícil determinar o fijar los límites entre las regiones Neártica y Neotropical. Con la misma dificultad tropezamos en nuestro intento de definir los límites de las áreas menores de carácter zoogeográfico, es decir, las provincias bióticas (Smith, 1950: 103).

Los datos de distribución han sido y aún son para muchos grupos de animales penosamente inadecuados. Sin embargo, los últimos diez años han visto una tremenda mejoría en los medios de comunicación y una igual marcada renovación del interés en la flora y fauna de México. Mientras que la distribución de todos los animales tiene una significación definida en la zoogeografía, algunos grupos por su carácter específico son inservibles para la interpretación de los actuales problemas de la composición zoogeográfica de México (Smith. 1940: 104).

Esta nota sobre el trabajo de Smith describe la distribución geográfica con base en el género *Sceloporus* y propone una regionalización en dos regiones zoogeográficas. La primera es la Neártica que ocupa el Altiplano mexicano, las cadenas montañosas que lo circundan y la península de Baja California; la segunda, la neotropical, abarca toda América del sur, remonta a través de Centroamérica y del istmo de Tehuantepec y se extiende hacia el norte por las costas, a uno y otro lado de México. El empleo por Smith de los términos Neártico y Neotropical implica asumir que esas regiones son resultado de las historias de las faunas que en ellas habitan y en particular del grupo que utiliza, el género *Sceloporus*. En este sentido, establece una regionalización biogeográfica con base en el contexto de una regionalización mayor y el uso de un grupo biológico con características particulares que permitió una división en unidades menores como son las provincias bióticas. Smith no recurre a datos altitudinales para llevar a cabo su regionalización, esto es las condiciones físicas y/o ecológicas, se basa en el grupo biológico y por tanto en la historia del grupo, este es un acierto de Smith. Las dos grandes regiones biogeográficas eran ya conocidas, lo relevante es entonces la hipótesis biogeográfica de Smith con relación a la propuesta de dividir nuestro territorio con base en un grupo de vertebrados y proponer 19 provincias bióticas para México. Resultando 12 provincias para la región Neártica y 7 para la región neotropical. Para esta distinción, toma en cuenta la accidentada orografía de nuestro país y desde el punto de vista del clima toma el límite del Trópico de Cáncer. Con base en lo anterior, es que se ubicó este trabajo en ambos enfoques, esto es, por considerar el uso del enfoque ecológico e histórico para explicar la distribución geográfica.

2. En el trabajo de Osorio Tafall (1943: 225-230) *Hallazgo de la diatomea Biddulphia sinensis Greville en aguas del Golfo de México*, *Biddulphia sinensis* es una diatomea hasta ahora no señalada en las costas Atlánticas de Centro y Norteamérica y cuya presencia en aguas del Golfo de México suscita interesantes problemas hidrográficos y biogeográficos.

Biddulphia sinensis fue descrita por Greville, en 1806, en material planctónico procedente de la bahía de Hong Kong. Posteriormente, numerosos investigadores la encontraron en diversas zonas de las aguas subtropicales y tropicales de las provincias marítimas eritreoíndica y pacífica, que integran la región indopacífica, desde el Mar de Japón hasta el Mar Rojo.

Biddulphia sinensis se distribuye por la región indopacífica: Costas de Japón; Mar de Japón; Estrecho de Corea; Mar Oriental de la China; Hong Kong; Mar meridional China; Costas de Annam, en Indochina; Mar de la Sonda; Estrecho de Banka; Mar de Java; Singapur; Golfo de Siam; Golfo de Bengala; Mar Arábigo; Golfo de Aden y Mar Rojo. La diatomea en cuestión se incluye entre las especies marinas auténticamente planctónicas y neríticas, con típica distribución indopacífica. Estaba considerada como estenoterma (26°- 27° C) y estenohalina (36 ppm).

En los mares europeos, *Biddulphia sinensis* era desconocida hasta 1903, año en que apareció súbitamente el estuario del Elba (Ostenfeld, 19089), constituyendo una forma dominante y se fue extendiendo gradualmente hacia el norte. La particularidad más llamativa de la progresión de esta diatomea reside en el hecho de que sus desplazamientos hacia el norte se corresponden perfectamente con la velocidad de las corrientes a lo largo de las costas de Dinamarca y Noruega.

En noviembre de 1905 se descubrió la presencia de *Biddulphia sinensis* en la entrada oriental del Canal de la Mancha, frente a las costas de Holanda y Bélgica. En octubre de 1909, hizo se aparición en Plymouth y en noviembre del mismo año fue observada en Port Erin (Isla de Man), en el Mar de Irlanda, desconociéndose como pudo haberse desplazado hasta la última localidad. Los desplazamientos pasivos de *Biddulphia sinensis* prueba que esta diatomea puede vivir en condiciones muy variables de temperatura y salinidad y que es arrastrada, tanto por las corrientes superficiales como por las profundas, a través de masas de agua de muy diversas condiciones físicas y químicas.

Fuera de la región Indopacífica y del Mar del Norte, *Biddulphia sinensis* figura citada en las colecciones planctónicas estudiadas por Cleve y obtenidas en el Atlántico sudamericano, frente a las costas de las Guayanas, en los meses de

marzo y junio de 1898 y en dos estaciones cuyas coordenadas geográficas son respectivamente 7° lat. N.- 55° long. W. y 10° lat. N.- 53° long. W. 20 años más tarde, los investigadores brasileños Gomes de Faria y Marques da Cunha (1917), la encontraron en el plancton de la bahía de Rio de Janeiro y Marques da Cunha y Fonseca (1917) en aguas del Mar de Plata.

En el atlántico septentrional, cuyo fitoplancton es muy bien conocido, no se había señalado la presencia de *Biddulphia sinensis*, de ahí que su hallazgo en aguas de Tampico, en el interior del Golfo de México, constituye un dato de importancia que merece ser destacado.

Biddulphia sinensis es afín a *B. mobilensis* Grunow y a *B. regia* M. Schultze. En algunos trabajos han sido confundidas estas tres especies. *Biddulphia mobilensis* es frecuente en las aguas mexicanas de ambos océanos, si bien nunca aparece en cantidad y se incluye dentro del grupo nerítico templado o subtemplado, es decir, con una distribución más septentrional que *Biddulphia sinensis*. Hasta la fecha no hemos observado *B. regia* en nuestro material, ni sabemos que haya sido señalada en las costas atlánticas o pacíficas americanas.

Al tratar de explicar la brusca aparición de *Biddulphia sinensis* en aguas del Mar del Norte, Ostenfeld (1908), supuso que la diatomea había sido transportada pasivamente desde algún punto de la región indopacífica, por ejemplo, el Océano Indico o el Mar Rojo, por algún barco, bien adherida al casco o vegetando en el agua de la sentina y que, al arribar al Estuario del Elba, entrada del frecuentado puerto de Hamburgo, encontró condiciones propicias para su desarrollo. Desde allí la corriente costera la fue arrastrando hacia el norte y nordeste, por las costas de Alemania y Dinamarca, hasta llegar a las de Noruega. Al origen del centro de dispersión del Mar del Norte, aunque, según ya hemos indicado al principio, hay fundamento para suponer la existencia, en la misma zona, de algún otro centro de dispersión.

Ahora bien, como ya lo hace notar Freguelli (1928), es difícil de explicar por un origen análogo el otro centro vegetativo de la misma especie situado frente a la costa de las Guayanas. Cabe la posibilidad de que se trate de un centro autóctono,

acaso reliquia de una antigua dispersión de mucha mayor amplitud. A partir de dicho centro resulta fácil de imaginar la presencia de dicha especie en las aguas costeras del Brasil y Argentina por arrastre, primero por la corriente subatlántica y después, por la corriente del Brasil, hasta alcanzar zonas meridionales del Atlántico, frente al litoral de Patagonia.

Son todavía escasos los datos que poseemos acerca de la ecología de *Biddulphia sinensis* para considerarla definitivamente como forma relegada o heterotópica.

Muy poco concreto podemos decir acerca de la “llegada” de *Biddulphia sinensis* al Golfo de México, que no sea examinar someramente las varias posibilidades lógicas del fenómeno. ¿Existía ya con anterioridad a nuestro hallazgo, como forma meroplantónica? La carencia absoluta de estudios sistemáticos del plancton en años anteriores en las aguas del caribe y del Golfo de México, no permiten descartar en absoluto esta hipótesis. De todos modos, será bueno advertir que el fitoplancton de las costas atlánticas de Estados Unidos ha sido bien estudiado durante muchos años sucesivos sin que jamás haya sido señalada la presencia de dicha especie.

Se tiene la hipótesis de que *Biddulphia sinensis* ha sido transportada a partir del centro de dispersión de las Guayanas, a favor de las corrientes subatlántica y Nordatlántica, pasando primero al Mar Caribe y después al Golfo de México.

Este artículo se ubicó en el enfoque histórico-ecológico, porque la explicación sobre la dispersión de *Biddulphia sinensis* hace énfasis en las características físicas del medio en el que es encontrada esta diatomea, estas características son la temperatura del agua, la salinidad de esta y las corrientes las cuales sirven del trasporte para esta diatomea. La explicación que da el autor sobre la distribución de *Biddulphia sinensis* es compleja, porque además de proponer dos centros de origen señala que es una novedad su presencia en el Golfo de México puesto que su distribución es indopacífica. Lo anterior, es un ejemplo de un centro de origen indopacífico y además con distribución en el Mar del Norte y las Guayanas en América, difícil de explicar

para el autor, hasta el grado de proponer la posibilidad de dos centros de origen, idea antigua y descartada desde Darwin.

Otra explicación posible, que tampoco utiliza el autor y que es también muy viable para dar una explicación sobre la distribución es la explicación que da Darwin en el Capítulo 12 sobre distribución geográfica del *Origen de las Especies*, en el cual menciona que, “fijándonos en el mar, los seres marinos que viven en las costas orientales y occidentales de América del sur son muy distintos, haciendo poquísimos moluscos y crustáceos y equinodermos comunes a ambas costas; pero el doctor Günther ha demostrado recientemente que el 30%, aproximadamente, de los peces son iguales a ambos lados del istmo de Panamá, y este hecho ha llevado a los naturalistas a creer que el istmo estuvo abierto en otro tiempo” (Darwin, 1859: 354).

Osorio podría haber explicado la distribución geográfica de *Biddulphia sinensis* como una separación anterior entre América del Sur y América del Norte, las cuales luego se unieron. Pero esta perspectiva derivista no es mencionada por el autor.

3. Se dice que las especies mexicanas de *Phanaeus* han sido poco estudiadas, por tal razón G. Halffter (1952: 79-86) en el trabajo *Notas sobre el género Phanaeus*, hace una reseña sobre el estudio morfológico, lo más completo y detallado posible de *Phanaeus quadridens*, el cuál considera una de las especies más representativas del México Central, y del cual escasean particularmente los datos, ya que puede afirmarse que todos los estudios precedentes –que incluyen su descripción- son muy superficiales. Además, la escasez de datos geográficos sobre esta especie es grande, y la de biológico total. Es un trabajo que da un mayor enfoque a describir la morfología de manera muy detallada de todo el insecto, sin embargo, incluye un apartado dedicado especialmente a la distribución geográfica de los ejemplares estudiados. Señala en un mapa que *P. quadridens* ocupa toda la República Mexicana, desde el Istmo de Tehuantepec hasta la frontera N, y también Arizona, parte de Nuevo México y una pequeñísima extensión de California. Hacia la región

nororiental el área de distribución está limitada por las áreas de distribución de *Phanaeus triangularis* y *Phanaeus difformis*, especies que se extienden por Texas y la mayor parte de Nuevo México, así como en parte del Territorio Norte de la República. En la región noroccidental *P. quadridens* es la especie más boreal.

Considera que *P. quadridens* como una especie típica de la Altiplanicie mexicana. Su área de distribución estaría delimitada al sur por el Sistema Volcánico Transversal, el que remontaría en parte, al oriente y al occidente por las Sierras Madres. La especie no llega a ocupar ninguna localidad tropical y no baja más allá de los 1500 m, esto sucede tan solo en las estribaciones veracruzanas del Sistema Volcánico.

La variedad *borealis* probablemente es una subespecie que parece ocupar el noroccidente de la república, Arizona, parte de California y parte de Nuevo México. Se extiende en un área mucho más baja y seca.

Es interesante observar que la forma de la Altiplanicie presenta un color morado-negrusco, o azul, y la de las localidades menos altas, un color verde.

En cuanto a su filogenia, es indudable que *Phanaeus* es un género típicamente Neotropical. Invadiría Norteamérica en el Plioceno, al emerger el Istmo de Panamá. Dada su situación geográfica y la especialización de su color, *P. quadridens* sería una de las especies más modernas. La variedad *borealis* parece ser más reciente, ya que son los *Phanaeus* más boreales, por lo tanto, más lejanos al centro de dispersión, en el noroccidente.

Este trabajo presenta varios elementos a considerar, entre ellos, el que *Phanaeus* es neotropical, su invasión en el Plioceno al emerger el istmo de Panamá y atravesarlo, permite establecer su origen neotropical en América del Sur y su idea de que *Phanaeus quadridens* es la más reciente, más boreal y por tanto la más alejada del centro de dispersión. Ahora, *P. quadridens* se distribuye en la altiplanicie mexicana y al sur se delimita por el Sistema Volcánico Transversal. Se plantea un origen histórico del género y su dispersión hacia el norte y el establecimiento de las especies más recientes

como *P. quadridens* puede explicarse su distribución por las condiciones ecológicas actuales. Con estos datos se puede observar que el enfoque es principalmente histórico, ya que recurre, entre otros aspectos a las ideas de centros de dispersión, lo que refleja ideas evolucionistas de carácter darwiniano-wallaceano. Sin embargo, para explicar la distribución geográfica actual de *P. quadridens* recurre a los factores ecológicos. Por tal razón, se ubica en los trabajos que para explicar la distribución geográfica aplican el enfoque histórico y el ecológico.

4. El objetivo principal que Halffter se planteó en *Monografía de las especies norteamericanas del género Canthon hoffsg (Coleopt, Scarab) (1961:225-320)* fue “Precisar los límites taxonómicos de Scarabaeidae, y estudiar en forma monográfica sus especies norteamericanas (Canadá, Estados Unidos y México), este trabajo es muy extenso e incluye seis apartados (taxonomía, número de especies, géneros americanos, distribución geográfica, sinonimia del género), los cuales explican diferentes aspectos sobre *Canthon*.

De ahí que, en la monografía se dedique una porción considerable a la mención de numerosos datos históricos, morfológicos. En el capítulo 5 y 6 hace mención sobre la etología, esta parte es muy corta y poco detallada, porque el autor menciona un trabajo anterior publicado (Etología y paleontología de Scarabaeinae *Coleóptera*, Scarabaeidae), la biogeografía del género *Canthon*, en la cual hace una mención de manera detallada de las áreas en las cuales se distribuyen las especies y subespecies del género *Canthon*, algunas siguen los límites de la región Neártica y otros se presentan en la neotropical.

Distribución geográfica de los géneros de *Canthonides* americanos., los subtribu *Canthonides* presenta una distribución geográfica típicamente Godwaniana. Se encuentra en el sur del Archipiélago japonés, Indochina, Sumatra, Nueva Guinea, Australia, Nueva Zelanda, Madagascar, África al sur del Sahara y América. América presenta la mayor riqueza en géneros y especies.

Halffter (1958: 209) propone como centro de origen de *Canthon* y géneros más cercanos al macizo del Arquipirasil en América del Sur. Considerando esta región

zoogeográfica como centro de multiplicación, hacia la periferia el número de géneros va disminuyendo.

Biogeografía de las especies norteamericanas de Canthon. Los *Canthon*, como la inmensa mayoría de los Scarabaeinae, son insectos de pradera, sabana, estepa o formaciones semejantes. Su distribución y su papel en este medio ecológico se encuentra estrechamente ligados a la presencia de grandes mamíferos herbívoros productores de estiércol. Cuando alguna especie a invadido el bosque o la selva tropical se adapta al excremento de determinados mamíferos o bien conserva o vuelve secundariamente a su alimentación primitiva saprófaga o necrófaga. La distribución geográfica de las especies norteamericanas pone de manifiesto esta relación con el alimento.

En México, según unos autores en el Sistema Volcánico Transversal, según otros en la "V" que forman las dos Sierras Madres al converger en el Nudo Mixteco, se encuentran los límites aproximados de las dos grandes regiones faunísticas americanas: Neártica y neotropical. Al estudiar la distribución geográfica de *Canthon* se vio que, en una forma muy marcada, estos límites faunísticos coincidían con la dispersión de algunas de las especies, aunque el género es sin duda de origen neotropical.

¿Cómo límites faunísticos basados en gran parte en factores históricos, pueden afectar la dispersión que tiene un género neotropical? La explicación reside, en que además de ser límites aproximados de dos regiones zoogeográficas, y como están regidos principalmente por factores históricos, los sistemas montañosos separan, dentro de México, condiciones ecológicas muy distintas.

Las Sierras Madres, y en el sur el Sistema Volcánico Transversal, delimitan la Altiplanicie Mexicana. La altitud media de ésta (dividida por algunos autores en septentrional y meridional) es de 2000 m; su clima es templado (subtropical de altura). La vegetación es, en general, de arbustos y cactáceas, no muy densa, formando praderas y estepas en las zonas con alguna precipitación pluvial, y con una marcada tendencia hacia la desertización en el norte.

El Altiplano se encuentra rodeado por un cinturón de bosques de coníferas, encinos y robles, a los que no penetran –salvo alguna excepción muy localizada– los *Canthon*.

La parte norte del Altiplano se ha ido desertizando cada vez más, durante los últimos periodos del Cenozoico, convirtiéndose en muchos lugares en un desierto con escasas manifestaciones vegetales (governadora, mezquite, guayle, cactáceas, etc.). Esta desertización ha afectado notablemente la dispersión de varias especies de *Canthon*, al limitar el número de mamíferos productores de estiércol. Es, quizá, la explicación de las áreas discontinuas que muestran muchas subespecies de *C. humectus*.

Si se sigue el criterio de Philip J. Darlington (1957) y otros autores que lleva los límites de la región Neártica hasta el Nudo Mixteco, esta región comprendería los Valles centrales del Estado de Oaxaca, con claras similitudes ecológicas con el Altiplano. La distribución de las subespecies de *Canthon humectus* está de acuerdo con esta delimitación de la región Neártica, aunque la depresión del río Balsas queda como una zona de transición, en la que penetran algunos elementos Neotropicales (*Canthon humectus chevrolati*).

La región neotropical corresponde ecológicamente a altitudes mucho menores, tierras con mayor precipitación pluvial, cubiertas de bosque tropical más o menos densos.

Resalta el hecho. De que, a pesar de las muchas variantes locales, el paisaje es totalmente distinto en las regiones Neártica y neotropical de México.

Canthon humectus, con sus subespecies, sigue los límites de la región Neártica. Las subespecies de *C. indigaceus* se presentan en la neotropical. *Canthon humectus humectus* se encuentra ocupando un área continua en el sur de la altiplanicie: estados de Puebla, Hidalgo, México, Distrito Federal y Michoacán. Se presenta, además, en la parte alta central -declive occidental de la Sierra Madre Oriental — del Estado de Veracruz. Está limitada altitudinalmente entre los 1800 y los 2 500 m, aunque en algunas localidades de la vertiente del Golfo de la Sierra Madre

Oriental puede llegar a altitudes algo más bajas. En México, estos límites altitudinales corresponden al clima subtropical de altura, característico de la Mesa Central.

Además del área continúa mencionada, *Canthon humectus humectus* se encuentra en dos aisladas: Cañón de San Diego en Chihuahua, Valles Altos de Guatemala. Las diferencias entre las poblaciones correspondientes a las áreas discontinuas y las del área central, son del mismo grado que las presentes entre las distintas poblaciones del área central; por lo tanto, no justifican su separación taxonómica.

Se considera que la dispersión discontinua de *Canthon humectus humectus* es consecuencia de la desertización relativamente reciente, sufrida por México y sur de los EE. UU. Cabe pensar que en las condiciones de mayor humedad y más bajas temperaturas que acompañaron al último período glacial, *Canthon humectus humectus* pudo ocupar un área continua en los altiplanos y valles altos situados desde el norte de la Altiplanicie Mexicana (Chihuahua) hasta Guatemala. La disminución de la humedad y el aumento de la temperatura han interrumpido esta continuidad.

Canthon humectus sayi, subespecie taxonómicamente muy próxima a la típica, puede considerarse como resultado del aislamiento en que quedaron poblaciones de *Canthon humectus humectus* situadas entre la Mesa Central y los valles altos de Guatemala. Su actual distribución geográfica y su presencia en zonas templadas, pero más cálidas que las ocupadas por *Canthon humectus humectus*, sugieren esta explicación. Esta subespecie se localiza en el sur del Estado de Veracruz (también sobre las estribaciones de la Sierra Madre Oriental) y en los valles centrales de Oaxaca y zonas cercanas del Estado de Puebla, así como en Chiapas.

Canthon humectus incisus ha evolucionado de poblaciones que han invadido un medio aún más cálido: la depresión del Balsas y el valle de Tuxtla Gutiérrez (Chiapas). Es significativo que, en la depresión del Balsas, *Canthon humectus incisus* no llegue a la costa, típicamente neotropical.

Las dos subespecies más boreales son: *Canthon humectus hidalgoensis* que se extiende desde los estados de Guanajuato, Querétaro e Hidalgo hasta Durango y Chihuahua por el centro de México y Tamaulipas, Brownsville (Texas) y Nuevo León por oriente, y *Canthon humectus alvarengai* que se conoce únicamente de una localidad del Estado de Nuevo León. Su distribución en la periferia norte del área total de la especie corresponde a condiciones más áridas, a regiones de transición con el verdadero desierto del norte del Altiplano, al que no penetra ninguna subespecie.

El área ocupada por *Canthon humectus assimilis* es una continuación hacia occidente de la ocupada en el centro -sur del Altiplano- por *Canthon humectus humectus*.

La dispersión del “tipo neártico” que presenta el conjunto de subespecies que forma *Canthon humectus*, se encuentra, también en varias especies de otros géneros de origen neotropical. Así la forma típica de *Phanaeus quadridens* (Say), tiene una distribución muy semejante a la suma de las áreas ocupadas por *Canthon humectus humectus* y *Canthon humectus hidalgoensis* (Halffter, 1952: 85). *P. quadridens* no se presenta al sur del Sistema Volcánico Transversal.

En los pocos géneros de *Scarabaeinae* de origen neártico, u holártico, que llega a México, el proceso es distinto. En este caso, el Sistema Volcánico Transversal ha representado una barrera histórica, a pesar de que muchas de sus serranías son muy recientes. Al mismo tiempo, este sistema orográfico, ha sido un medio ecológico definido, distinto al Altiplano y también a las regiones más cálidas de las costas y el sur, en el que la especiación ha sido muy intensa.

Los *Copris* de México, estudiados recientemente por Matthews y Halffter (1959) y por Matthews (1959), muestran claramente la influencia del Sistema Volcánico Transversal. *C. armatus* Harold es exclusivo de él; *Canthon rebouchei* Harold se presenta en el Sistema y en su declive hacia el río Balsas; *Canthon klugi* Harold se encuentra en el Sistema y en el Sierra Madre Occidental. Otras especies ocupan la depresión del Río Balsas y el resto presenta en forma bastante definida

una dispersión Neártica o Neotropical, que en este último caso muchas veces se prolonga hasta Centro América.

La distribución geográfica de las subespecies de *Canthon indigaceus* sigue claramente los límites de la región Neotropical en México, *v indigaceus chiapas* se presenta en Chiapas y en la zona de los Tuxtlas en el estado de Veracruz. Parecen componer esta subespecie poblaciones divergentes de *Canthon indigaceus chevrolati*, que ocupa localidades ligeramente más altas y húmedas, en gran parte cubiertas de bosque tropical. Hay que advertir que esto no quiere decir que sea una forma forestal, pues esta *Canthon*, lo mismo que *C. indigaceus chevrolati* que también se presenta en regiones cubiertas por vegetación tropical, no se encuentra –salvo en casos excepcionales y escasos- en el bosque propiamente dicho, sino en sabanas, caminos potreros y lugares deforestados, en donde abunda el estiércol de bovinos y equinos.

C. indigaceus chevrolati se extiende desde Costa Rica, a través de Centro-América hasta ocupar toda la región neotropical de México, incluyendo la Península de Yucatán. Entra a depresión del Balsas y remonta –en parte- el Eje Volcánico Transversal, su límite norte de dispersión en el centro de México. Por las costas, llega hasta los límites boreales aproximados de la región neotropical: el Estado de Colima sobre el Pacífico, norte del estado de Veracruz sobre el Golfo. Tenemos en Yucatán una discontinuidad parcialmente alopatrica que ha traído consigo una variación tipostrófica, tomando este término para designar los cambios marcados y rápidos que pueden ocurrir en poblaciones marginales aisladas, independientemente de las dimensiones de estas poblaciones.

La subespecie, *C. indigaceus indigaceus*, penetra en la región Neártica, ocupando localidades más secas y áridas; se extiende sobre la vertiente del Pacífico desde Jalisco hasta Sonora, y sube al Altiplano de Jalisco y Michoacán y en parte del norte de su área de dispersión: Arizona y Texas. La discontinuidad del área ocupada por *C. i. indigaceus* en los Estados Unidos tiene una posible explicación en la desertización de la prolongación boreal del Altiplano mexicano.

A esta desertización puede también atribuirse la presencia aislada, en el extremo sur de la Península de Baja California, de *C. obliquus*, que parece faltar – lo mismo que cualquier otro *Canthon*- en el resto de la Península.

Por lo que respecta a los *Canthon* de los Estados Unidos, el fenómeno biogeográfico más notable es su falta al occidente de las Montañas Rocosas.

Sin desconocer los muy importantes factores históricos que determinan que al occidente de las Montañas Rocosas exista una fauna marcadamente distinta a la que se presenta al oriente de esta cordillera, es conveniente tener en cuenta los cambios faunísticos recientes, posiblemente ocasionados por una modificación de las condiciones ecológicas. Pierce (1946: 199-131) estudia fragmentos pertenecientes a 5 o 6 especies de Scarabaeinae que refiere a los géneros *Canthon*, *Copris*, *Onthophagus*, así como a un género nuevo. Estos fragmentos fósiles corresponden a las formaciones del Rancho la Brea en California (Pleistoceno). La ausencia total en la actualidad de *Copris*, *Onthophagus* y del nuevo género *Paleocopris* en California, así como la presencia de estos negros (excepto el nuevo, que es exclusivamente fósil) en Arizona, es un dato de interés con respecto a los cambios ecológicos que han ocurrido desde el Pleistoceno. De las dos especies de *Boreocanthon* de las que Pierce describe subespecies fósiles, *B. simplex* se encuentra actualmente en California, pero *B. praticola* falta de este estado. Se extiende desde la Columbia Británica y Alberta en el Canadá, Wyoming, Colorado, Kansas, Oklahoma, Texas y Arizona en los Estados Unidos, a Sonora y quizá Chihuahua en México.

Teniendo en cuenta los fenómenos de extinción que estos escarabeidos fósiles ponen de manifiesto, no puede dejarse totalmente de lado la posibilidad de que las actuales especies de *Canthon* del “grupo pilularius”, *C. i. indigaceus*, o especies desaparecidas, se hayan presentado en California durante del Pleistoceno, siendo se ausencia un fenómeno reciente.

Ocupando todos los Estados Unidos, al este de las Montañas Rocosas, se presenta un grupo muy homogéneo de cuatro especies. Este grupo designado “grupo pilularius”, como prende: *C. pilularius*, *C. vigilans*, *C. imitator* y *C. chalcites*.

La dispersión de cada una de estas especies es bastante semejante. Hacia el norte, la más boreal, *C. pilularius*, llega al Canadá, en donde con alguna especie de *Boreocanthon* constituye toda la fauna de *Canthonides*. La más austral, *C. imitator*, es la única que llega a México (noreste del país).

C. pilularius y *C. imitator* presentan en Florida poblaciones muy divergentes de las del este y centro de los Estados Unidos (en varias ocasiones estas poblaciones han sido consideradas como subespecies o variedades). *C. vigilans* y *C. chalcirtes* muestran también diferencias en sus poblaciones de esta península y estados cercanos, a pesar de encontrarse entre las especies menos variables del género.

Teniendo en cuenta únicamente los caracteres usuales en la taxonomía de *Canthon*, *C. vigilans* es posiblemente la especie menos variable de América del Norte. Al examinar la gran área geográfica que ocupa, se sospechó que esta uniformidad fuese, posiblemente, más aparente que real. Al utilizar los caracteres numéricos de las piezas bucales y de las antenas, han surgido algunas diferencias entre las poblaciones del norte, centro y sur de los Estados Unidos, y por otra parte entre la zona central y la costa atlántica.

Este es uno de los artículos más importantes que se encuentran en la revista *Ciencia* y que tiene ideas biogeográficas, es una parte de la tesis de licenciatura que presento Gonzalo Halffter.

La parte que nos interesa es la que habla sobre la distribución geográfica de las especies del género *Canthon*, esta parte es demasiado explícita, mezcla cuestiones históricas con ecológicas. La explicación ecológica, comienza en que las características físicas que deja entre ver el artículo y que también es causa del porqué de su distribución son sus hábitos alimenticios, utiliza la altitud en la cual es típicamente encontrado el género a los 2000 m, con un clima típicamente templado, con vegetación poco densa, arbustos y cactáceas (zonas típicamente de pradera o estepas), poca precipitación pluvial y lugares tendientes a la desertificación.

La parte histórica se encuentra con esta pregunta: ¿Cómo límites faunísticos basados en gran parte en factores históricos pueden afectar la dispersión que tiene un género neotropical?, a lo cual Halffter proporciona una explicación en el sentido de que además de ser límites aproximados de dos regiones zoogeográficas, y estar regidos principalmente por factores históricos, los sistemas montañosos separan, dentro de México, condiciones ecológicas muy distintas. Se menciona el término “área discontinua”, esto es para explicar que la desertificación en el Altiplano mexicano ha hecho que la dispersión de los mamíferos productores de estiércol del cual se alimentan los *Canthon* ha cambiado y por ello también la dispersión en manchones que se tiene en el Altiplano de *Canthon*, otro ejemplo de las áreas discontinuas que da es que en México y Estados Unidos (Valles situados al norte de la Altiplanicie mexicana y hasta Guatemala), en el último periodo glacial pudieron existir condiciones de mayor humedad y menor temperatura y ahí se encontraba distribuida *C. h. humectus* y en épocas actuales se comienzan a dar una desertificación del medio lo cual deja una distribución discontinua. Halffter nos habla de “zonas de transición”, donde intenta explicar algunas zonas en la Republica en las cuales se ve típicamente la Región Neártica pero que en algún punto penetran la Región Neotropical, esta situación se ve en la depresión del río Balsas la cual es típicamente Neártica, pero penetran algunos elementos Neotropicales.

Reyes-Castillo (2003) considero que los patrones de dispersión propuestos por Halffter para la zona de transición mexicana son bastante funcionales y relativamente sencillos de aplicar a un determinado grupo, aunque esto depende de una sistemática bien establecida y de un conocimiento adecuado de su filogenia, así como de la relación directa entre la polivalencia ecológica de un grupo y su antigüedad.

Halffter menciona que la dispersión del género *Canthon* es típicamente Godwaniana.

5. Alvarino (1964:51-74) en su trabajo sobre la *Zoogeografía de los quetognatos, especialmente de la región de California*, plantea que la distribución de los organismos planctónicos está, en líneas generales estrechamente relacionadas con la extensión de las distintas clases (masas) de aguas oceánicas, las cuales a su vez se hallan demarcadas por la latitud, condiciones de aislamiento y corrientes, se define a *grosso modo* temperatura/salinidad.

Los límites entre cada una de las masas de agua no son barreras, exceptuando los casos en que las zonas limítrofes constituyen verdaderas divisorias, tal es el caso de las convergencias. Las temperaturas y el sistema de corrientes ayudan en principio a la formación de las barreras más importantes en el control de la distribución de los organismos planctónicos.

La Convergencia Subtropical separa la región Subantártica del Pacífico de la Centro-austral y actúa como barrera que limita la distribución de ciertas especies.

La Corriente de California podría considerarse como una región de convergencia faunística. La zona de transición constituye un curso de agua que marcha de oeste a este, extendiéndose entre la región Subártica y la Centro-boreal del Pacífico, y que al aproximarse a las costas americanas se dividen en dos ramas.

El ártico y el antártico pueden considerarse como unidades ecológicas independientes debido a las condiciones bastante homogéneas que imperan en cada una de dichas regiones. Muchos autores consideran que el antártico ha sido en los periodos geológicos del pasado, un centro de dispersión de los animales marinos. El antártico es en la actualidad más rico en especies de quetognatos y sifonóforos que al Ártico.

La semejanza morfológica que presentan *S. euneritica* y *S. friderici* puede ser debida como hemos señalado, a que tienen un denominador común formado por dos términos (derivan del mismo antepasado y habitan zonas neríticas). La especie que dio origen a estas dos habitaría el Ártico en un pasado no lejano, durante una fase de aumento de temperatura en la historia de la tierra. La especie original pudo ser *S. setosa* o su antepasado, que invadiría en otros periodos las zonas neríticas

del Ártico, al sobrevenir un periodo más frío sus dominios en el Ártico fueron desapareciendo, quedando en la actualidad esta unidad específica relegada en su distribución más septentrional a los fiordos noruegos.

Este es un caso, de paralelismo de especies. Cuando dos poblaciones con un ascendiente común, a pesar de habitar localidades separadas en el espacio y sin comunicación posible entre sí, por el hecho de vivir en zonas donde imperan condiciones ecológicas similares, los individuos integrantes de las poblaciones atlánticas (*S. friederici*) y del Pacífico (*S. euneritica*) han venido experimentado una evolución paralela, dando como resultado que los organismos en cuestión presentan similitud morfológica; pero es indudable que, por los detalles geográficos y ecológicos ambas poblaciones divergen en su fisiología y son genéticamente diferentes, aun cuando no presentan gran divergencia morfológica, pero si la conveniente para poder considerarlas especies distintas.

El phylum Quetognatha comprende unas 50 especies. El género *Sagitta* se encuentra representado por 11 especies típicas del Pacífico, 6 del Atlántico, 9 indopacíficas y 14 cosmopolitas, es decir que se distribuyen por el Atlántico, Índico y Pacífico.

El objetivo principal del trabajo fue en la región de California y se enfocó en la obtención de datos sobre la abundancia estacional y la distribución de las distintas especies de quetognatos en dichas aguas, y las fluctuaciones en relación con ambos parámetros, con objeto de poder establecer las relaciones zoogeográficas, así como las hidrográficas respectivas; es decir, que se logró determinar la o las masas de agua que caracterizan, las fluctuaciones en su distribución y conexiones entre las distintas poblaciones mediante el sistema de corrientes y sus implicaciones geográficas así como paleontológicas.

La región de California comprende principalmente desde Cabo Mendocino en los Estados Unidos hasta Cabo San Lucas en el extremo sur de Baja California (México), y desde la zona costera hasta unas 1000 millas hacia alta mar. En esta región las estaciones están separadas de 20 a 40 millas entre sí en sentido longitudinal, y de 36 a 42 en el latitudinal.

Las especies del Pacífico que aparecen en la región de California pueden distribuirse en las siguientes categorías:

Neríticas (exclusivas de la región de California): *S. euneritica*.

De la zona de transición (indicadores de la Corriente de California): *S. scrippsae*.

Pacífico americano (aguas de California y de Perú): *S. bierri*

Pacífico centro-oriental: *S. pseudoserratodentata*.

Se observó que la isoterma de 9°C a 200 m de profundidad contonea y delimita la extensión de *S. scrippsae* en enero, febrero, marzo, abril, octubre y diciembre de 1954. Pero cuando la Corriente de California es más fuerte (mayo a agosto de 1954) *S. scrippsae* traspasa un poco esa barrera térmica aparente. En estos casos, lo que probablemente sucede es que, la población es tan numerosa que, aunque muchos individuos desaparecen debido a las condiciones adversas del medio, aún quedan algunos supervivientes, los cuales todavía aparecen al otro lado de dicha barrera. Estas observaciones parecen indicar que, aunque la temperatura en sí no sea precisamente un factor limitante de la distribución de *S. scrippsae* (en este caso la isoterma de 9° a 200 m de profundidad), dicho factor puede indicar otras condiciones significativas para este quetognato, y por lo tanto aparece como barrera que limita las zonas convenientes para esta particular especie.

En este trabajo, se propone una división sobre la distribución de cuatro especies de quetognatos para la región de California. Una de ellas exclusiva de California *S. euneritica*, probablemente endémica. La otra *S. scrippsae* localizada en una zona de transición entre la corriente de California (fría) que continua de la corriente del Pacífico Norte y la corriente de Alaska (cálida). Luego se tiene *S. bierri* que se encuentra desde California hasta Perú y *S. pseudoserratodentata* se distribuye por todo el Pacífico Centro-Oriental. *S. scrippsae*, *S. bierri* y *S. pseudoserratodentata* son quetognatos exclusivos del Pacífico. Estas distribuciones serían el resultado de barreras térmicas de las corrientes marinas involucradas.

La consideración de que el antártico sea más rico en especies de quetognatos que el ártico, es una razón para considerar al antártico en periodos geológicos pasados como centro de dispersión de los animales marinos. Además, se comenta el caso de una evolución paralela entre *S. euneritica* y *S. friderici*, la primera con distribución en el Pacífico y la segunda en el Atlántico. Ambas derivan de un mismo antepasado, *S. setosa* la cual habitaría el ártico en el pasado durante una fase de aumento de temperatura en la historia de la Tierra, para restringir su distribución en un periodo más frío al norte del Atlántico. La combinación del uso de barreras térmicas asociadas a cuestiones ecológicas y la explicación de la evolución paralela de *S. euneritica* hacen considerar este trabajo para explicar la distribución geográfica bajo ambos enfoques, el ecológico e histórico.

6. El trabajo *Estudio de un nuevo Carabus mexicano del Estado de Nuevo León (Ins., Col., Carab.)* (1967: 155-161) de C. Bolívar Pieltain, B. Rotger y Luz Coronado-G, nos dicen que su idea es dar a conocer un nuevo *Carabus* en las montañas de Nuevo León, en varias localidades ubicadas en la Sierra Madre Oriental, a altitudes de 2600 a 3500 metros.

Con relación a la distribución de las especies de *Carabus*, los autores señalan que siguieron las ideas de Heilprin para distinguir una región Holartica, en la que viven todos los representantes actuales de este grupo, aparte de *Ceroglossus* y *Pamborus*.

Carabus existe en toda Eurasia, desde las Islas Canarias, con todas las provincias mediterráneas, europeas y siberianas, llegando hasta el Japón donde se hallan los llamativos *Damaster*, y a las montañas chino-tonkinesas y siberianas, donde viven los vistosos *Coptolabrus*.

Este género tiene centenares de especies, como es sabido, pero se estima que no deben ser más de 500 paleárticas, existiendo para muchas de ellas subespecies o razas mejor o peor delimitadas.

En cuanto a las Neárticas, son solamente 10 especies conocidas, número al que hay que añadir que en EE. UU. y Canadá viven tres especies migratorias europeas (*C. Nemoralis*, *granulatus* y *auratus*); las especies nativas muestran una tendencia muy ligera a la subespeciación, con excepción única de *C. taedatus*.

Existe una especie Neártica ya conocida de México, que es *C. forreri* Bates (1882) descrita originariamente del estado de Durango y que más tarde se ha encontrado también en el de Chihuahua y traspasa la frontera estadounidense, llegando a las Montañas Chiricahua de Arizona.

Al estudiar la distribución de los *Carabus* mexicanos, se ve que coincide con tres de las provincias bióticas que considero Hobart M. Smith (1941), en su trabajo ya clásico sobre la repartición geográfica de las lagartijas del género *Sceloporus* – tan conocida en México- con este nombre.

Estas provincias son Austro-oriental, Duranguense y Apachiana, esencialmente Neárticas.

La nueva especie *Carabus hendrichsi* se encuentra perfectamente delimitada en las zonas subalpinas, por encima de 2600 m, de la Provincia Austro-oriental - designación que originalmente le dio Cope (1896)- y que es parte de la Sierra Madre Oriental.

Al occidente se encuentra *Carabus forreri* Bates, en las provincias bióticas Duranguense y Apachiana nombres dados por Burt en 1938. Ambas zonas están comprendidas en la Sierra Madre Occidental, y se consideran en la Región Zoogeográfica de las Montañas Rocosas.

En este trabajo, *Carabus* se muestra claramente como un coleóptero de amplia distribución, desde Eurasia, las islas Canarias y llegando hasta Japón y las montañas siberianas. En México, se han encontrado en Durango y Chihuahua hasta Arizona. La distribución de *Carabus* coincide con tres de las provincias bióticas de Smith llevada a cabo para el género *Sceloporus*, que son la Austro-oriental, Duranguense y Apachiana, esencialmente Neárticas. Es interesante notar su amplia distribución, incluso en islas. Además de la

similitud en distribución entre un grupo de vertebrados como las lagartijas del género *Sceloporus* y *Carabus*.

Con relación a la distribución del nuevo *Carabus* (*Carabus hendrichsi*) que se encuentra en el centro de México, se señala que serán características físicas tales como la altitud, latitud y vegetación las que mejor expliquen por el momento su distribución. Parece claro, que la nueva especie es resultado de eventos históricos como la especiación y eventos espaciales para encontrarse ahora en nuestro territorio. Por lo anterior, consideramos que debe ser incluido en los trabajos de enfoque histórico y al recurrir a una explicación reciente sobre su distribución a factores ecológicos y por tanto se agrupó el trabajo en ambos enfoques.

7. En el artículo *Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México III. Algunas tendencias en la distribución geográfica y ecológica de las Compositae mexicanas* (1972: 123-132), J. Rzedowski explica que la familia *Compositae* es la más vasta dentro de las fanerógamas y cuenta también entre las mejor distribuidas sobre la tierra.

La familia *Compositae* está más diversificada y mejor representada en el norte y en el centro de la República Mexicana que en el sur y sureste de su territorio. Esta diferencia está ligada, sobre todo, con factores ecológicos, pues el clima húmedo y caliente es el menos favorable para este grupo de plantas.

En general la distribución crea condiciones más favorables para la existencia de muchas *Compositae*. Tal efecto es particularmente espectacular en zonas de bosques densos de climas cálidos y húmedos, en donde la comunidad clímax puede carecer en absoluto de estas plantas. En las partes más altas del país y en las zonas áridas, donde las representantes de la familia son también frecuentes en bosques y matorrales poco o nada perturbados, las diferencias no suelen ser tan grandes, aunque algunas comunidades ruderales y ciertas fases de sucesión primaria sobre cenizas volcánicas pueden alcanzar porcentajes muy elevados de géneros de *Compositae*.

En México, al igual que en la mayor parte del continente americano, las *Heliantheae* forman un grupo dominante de la familia. Alcanzan mayor diversificación y abundancia en las partes montañosas entre 1000 y 2000 m de altitud. Son escasas a más 3000 m de altitud y de manera análoga faltan por completo en el norte de Alaska (Wiggins y Thomas, 1962). Cabe establecer su afinidad por las regiones templado-cálidas, tropicales de montaña, mismas que pueden haber sido el lugar de origen de esta tribu y tal vez de todas las Compositae, como se sugiere las *Heliantheae* constituyen la base del árbol genealógico de la familia.

Las *Helenieae* presentan afinidades ecológicas y geográficas marcadamente diferentes de las *Heliantheae*. Su diversidad y abundancia se concentran en el norte de México y en el suroeste de los Estados Unidos, precisamente en las zonas de clima cálido.

Aquí cabe hacer hincapié en el hecho de que algunos autores modernos (Leonhart, 1949; Cronquist, 1955) propugnan la desaparición de la tribu *Helenieae*, argumentando que esta representa un grupo polifilético y proponen fusionarla con *Heliantheae*. El comportamiento geográfico y ecológico de las *Helenieae*, sin embargo, es muy independiente del propio de las *Heliantheae* e indicaría más bien que las primeras constituyen un conjunto de géneros filogenéticamente emparentados.

La distribución de las *Eupatorieae* parece estar bastante ligada a la de las zonas montañosas en México. Este grupo de plantas, de ascendencia francamente americana (Bentham, 1873: 400-401), tiene dos centros principales de diversificación: uno en las montañas de México y otro en las montañas de Brasil; tal vez se trata de una de las tribus de origen relativamente más reciente dentro de la familia, el considerable número de géneros y de especies endémicas es más bien indicativo de una antigüedad avanzada en la época terciaria.

Las *Astereae* tienen en el norte y en el centro de México un importante centro de diversificación, que abarca tanto las zonas áridas como las montañas. Se registran numerosos endemismos, que indican la larga historia de esta tribu dentro

de la región. Desde el punto de vista ecológico tiene muy escasas ligas con el clima caliente.

La diversidad tan acentuada de la familia Compositae en las partes altas y en las zonas áridas de México debe interpretarse como un argumento vigoroso en favor de la existencia de montañas y de tales zonas áridas desde tiempos remotos. Bajo la influencia de los postulados de Schuchert (1935) se han difundido ampliamente la creencia de que el territorio de este país, desde su definitiva emergencia en el inicio del Terciario hasta hace pocos millones de años, estaba formado por una llanura de tipo tropical. Estudios geológicos modernos, sin embargo, modifican totalmente estos puntos de vista, pues presentan pruebas de existencia de amplios y numerosos macizos montañosos durante el Cenozoico. Las conclusiones derivadas de este trabajo están totalmente de acuerdo con tal hecho.

Un primer aspecto es explicar la distribución de cuatro subtribus de la familia de las “compuestas”, la cual es la más vasta de las fanerógamas y con mayor distribución en el planeta. Nuestro país es el centro de mayor diversidad del grupo de las “compuestas”. Además, está más diversificada y representada en el norte y en el centro de nuestro país, diferencia ligada a factores ecológicos pues el clima húmedo y caliente es poco favorable para ellas. En el caso de las *Heliantheae*, es el grupo dominante de la familia, distribuida en las zonas montañosas. *Helenieae*, se distribuye en el norte de México y sureste de los Estados Unidos, tiene afinidad con climas áridos. Las *Eupatorieae*, es americana con dos centros de diversificación, uno en las montañas de México y otro en las montañas de Brasil. Tiene un gran número de géneros y especies endémicas que indican una antigüedad que llega hasta la época terciaria. *Astereae* se distribuyen en el norte y centro de México, abarcando zonas áridas y de montaña, contiene numerosos endemismos. La alta diversidad de esta familia en las partes altas y áridas de México se interpreta como un argumento a favor de la existencia de las montañas y las zonas áridas desde tiempos remotos. Lo anterior, permite explicar la

distribución geográfica de la familia de las compuestas en el territorio mexicano desde ambos enfoques, el enfoque ecológico e histórico.

8. Bolívar Pieltain y Hendrichs en su artículo *Distribución en Norteamérica del género holártico Pteloroma Gyllenhal, 1827 y estudio de tres nuevas formas mexicanas* (1972: 207-215) nos explican que la distribución del género *Pteloroma* en América es muy interesante, ya que representa una invasión profunda de un género holártico a regiones relativamente meridionales de Mesoamérica.

Las condiciones ecológicas especiales que requieren los *Pteloroma*, propios de áreas con inviernos largos y crudos, seguramente han impedido su expansión meridional, siendo las cumbres de la Sierra Transversal Volcánica los últimos reductos donde quizá puedan existir en México.

La distribución de *Pteloroma* es parecida a la del género *Trechus*, ya que tampoco se conocen especies de la amplia región que se extiende entre la Sierra Volcánica Transversal y las partes meridionales de las Cordilleras Norteamericanas.

La gran distancia de la región noroccidental de Canadá y de Estados Unidos y lo reducido de las áreas ocupadas por las *Pteloroma* en México, ya que solamente se han podido encontrar en las cumbres de las altas montañas, ha ocasionado un endemismo notable y posiblemente también sea esto una indicación de lo remoto a ocupar este nicho ecológico.

Como de su llegada indica Halffter (1964), las emigraciones de insectos holárticos hacia el sur durante el Pleistoceno, bajo la influencia de las glaciaciones, siguieron los sistemas orográficos de las cordilleras, llegando a remontar regiones que actualmente son áridas. Las fuertes precipitaciones pluviales, antes y después de los periodos máximos de glaciación, permitieron traspasar estas barreras que hoy en día parecen infranqueables. Posiblemente algunas colonias de *Pteloroma* que llegaron a existir sobre montañas menos elevadas, fueron desapareciendo después al cambiar las condiciones climáticas a las actuales que son más cálidas y secas.

Los *Pteloroma* norteamericanos se extienden desde Alaska hasta el sur de la Sierra Nevada en California y de las Montañas Rocosas en Arizona.

P. (s. str.) nebroides Brown se encuentra en Canadá (Columbia Británica y Alberta).

Hasta ahora, todas las especies halladas en México pertenecen al subgénero *Apteloroma* y sus localidades son las siguientes:

- a) En el Popocatepetl (México) se ha encontrado (C. Bolívar y B. Rotger) cerca del lugar denominado Ventorrillo, de 4100 a 4200 m, en una pequeña barranca debajo de piedras y detritus. Allí, la vegetación es muy seca y consiste en pastos y musgos. Este lugar tiene una humedad relativamente alta por la lluvia y nieve que a menudo cae, así como por la niebla que frecuentemente cubre esta ladera.

Hendrichs encontró en la ladera norte del mismo volcán, cerca de las Cruces, a 4350 m alt. y a la orilla de un arroyuelo de deshielo, debajo de piedras, una serie de 3 ejemplares; no existe vegetación alguna en esta localidad.

- b) Del Iztaccíhuatl se conocen 3 ejemplares, capturados entre los 4000 a 4200 m altura por Ball y Whitehead.
- c) En el Pico de Orizaba o Citlaltepec (Puebla) han sido colectados muchos ejemplares debajo de piedras, entre 4000 y 4350 m alt., en hondonadas algo protegidas donde solo subsisten musgos y líquenes.
- d) En el Nevado de Toluca, *P. (A.) bolivari* puede encontrarse durante casi todo el año, cerca de la Laguna del Sol, en el cráter, debajo de piedras y a 4100-4200 m alt.
- e) En el Cerro de Potosí, N.L. Rotger colectó una nueva especie que aquí se describe, entre 3500 y 3600 m alt., cerca de la cumbre, debajo de piedras y detritus, en la ladera norte, por la cual subía una continua corriente de niebla. También Steward B. Peck la encontró en la pradera alpina rocosa por encima del límite de la zona arbórea, hasta 3650 m alt.

Todos los lugares citados tienen un invierno largo y se cubren de nieve durante varios meses del año, siendo las condiciones climatológicas bastante parecidas al clima nórdico. Las especies mexicanas de este grupo son todas micropteras.

El género *Pteloroma* es holártico y se distribuye en nuestro territorio bajo condiciones ecológicas que requieren áreas con inviernos largos y crudos, razón por la cual se ha limitado su expansión, resultando la Sierra Volcánica Transversal como el último reducto donde quizá pueda existir en México. En ese sentido, el género *Pteloroma* sólo se ha encontrado en las cumbres de las altas montañas y ha resultado en un alto endemismo y de la antigüedad de su ocupación en esas regiones. Las emigraciones de *Pteloroma* pudieron ser resultado de glaciaciones que hubo durante el Pleistoceno. Los *Pteloroma* norteamericanos se extienden desde Alaska hasta el sur de la sierra Nevada de California. En México, se encuentra el género en el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, el Pico de Orizaba y en el Nevado de Toluca. De lo anterior, se puede señalar que la distribución del género *Pteloroma* en México es resultado de las condiciones ecológicas de las áreas montañosas, condiciones que impiden su distribución hacia el sur de México, sin embargo, la migración de este grupo desde Canadá y los Estados Unidos se confina dentro de México en las montañas, teniendo como límite el Eje Neovolcánico Transversal. Su distribución es resultado entonces de factores ecológicos e históricos.

Las características predominantes para explicar la distribución geográfica que podemos encontrar en los trabajos y que permitieron su agrupación bajo ambos enfoques, esto es, histórico-ecológico son: regionalización de las dos regiones zoogeográficas, la orografía del país y las condiciones climáticas; la temperatura y salinidad del agua, las corrientes marinas y la asociación de los grupos a un centro de origen; la altitud y su latitud; tipos de vegetación; procesos de especiación; la precipitación, la desertificación, dispersión Godwaniana, las áreas discontinuas, los periodos glaciares, el concepto de zona de transición, la filogenia; presencia de

endemismos, las barreras térmicas causadas por las corrientes marinas, los centros de dispersión, la evolución paralela entre las especies y las emigraciones.

Teóricos

A continuación están los resúmenes de los trabajos teóricos y los análisis de los mismos (en negritas).

Autor	Año	Artículo	Volumen	Número	Pag.
Anónimo	1941	La constitución geológica de América	I	8	365-367
Jorge Llorente Bousquets <i>et al.</i>	1991	Síntesis de las controversias en la biogeografía histórica contemporánea	42	3	295-312
Juan J. Morrone <i>et al.</i>	1998	La relevancia de los atlas biogeográficos para la conservación de la biodiversidad mexicana	49	3	12-16
Juan J. Morrone	2000	El tiempo de Darwin y el espacio de Croizat: rupturas epistémicas en los estudios evolutivos	51	2	39-46
Tania Escalante-Espinosa, <i>et al.</i>	2003	De las bases de datos a los atlas biogeográficos	54	2	71-76
Mauricio Schoijet	2015	A cien años de la teoría de la deriva de los continentes	66	1	8-13

Tabla 5. Resumen de los trabajos encontrados con ideas biogeográficas para la categoría de teóricos.

1. Este trabajo es una nota que hace un escritor anónimo para la revista *Ciencia* (1941: 365-367) sobre un libro titulado *Einführung in das Wissen über die geologische Beschaffenheit Amerikas* (Introducción al conocimiento de la constitución geológica de América) en el cual se hace la mención de la teoría de la Deriva de los Continentes de Wegener.

Entre la obra de Suess, comenzada en 1833 y terminada en 1909, y la de Stille, aparecida ahora, se halla un periodo rico en teorías geológicas de todos

estilos, que contradicen la tradicional teoría del enfriamiento de la tierra. La más peligrosa, por lo documental y sugestiva, es la de Wegener. Con su habilidad para manejar argumentos de todos órdenes Wegener pretende resolver todas las dificultades que el imperfecto conocimiento de nuestro planeta nos presenta, imaginando que las masas continentales flotan sobre una materia mas densa que ellas y que se desplaza en determinadas direcciones, con predominio hacia el oeste, lo que da lugar a que en frente de la marcha se formen los geosinclinales, primero, y mas tarde, por el empuje continuo, estos sean plegados y surjan como rebordes montañosos de las masas continentales. La sencillez de la teoría de Wegener, su cautivante argumentación, ha promovido una activa discusión entre los geólogos, a favor y en contra de la genial concepcion del malogrado explorador, que yace perdido en los hielos eternos de Groenlandia. El destino ha querido que su teoría pasara también, como un brillante meteoro, por el campo de la ciencia geológica. La comprobacion exacta de los mismos argumentos utilizados por Wegener, la aportación de nuevos hechos geológicos, geofísicos, etc., nos demuestran la importancia de su hipótesis. La vista se vuelve hacia el clásico dogma. La lectura de obras como la de Stille, fiel a si mismo desde sus principios, robustece la fe en la hipótesis del enfriamiento de la tierra, como causa general de los fenomenos geológicos manifestados en la corteza.

Esta nota fue elegida para los trabajos teóricos, dado que hace una crítica a la teoría de Wegener sobre la deriva de los continentes. La nota hace referencia a un trabajo de un discípulo de E. Suess (1831-1914), Hans Stille (1876-1966). Ambos se encuentran entre Alfred Wegener (1880-1930), quien propuso su teoría en 1912 y luego en forma de libro en 1915. La deriva continental se apoya en una serie de argumentos tales como los datos geológicos, paleontológicos y paleoclimáticos entre otros. Su idea básica era la unión de todos los continentes en Pangea hace 250 millones de años y su desplazamiento horizontal hasta ocupar los continentes su posición actual. Además de proporcionar una teoría para explicar la distribución geográfica, también podría explicar la formación de cadenas montañosas. Sin embargo, la principal oposición provenía de quienes apoyaban la teoría de la

contracción que Suees en un inicio apoyaba y posteriormente su discípulo Stille. La nota es relevante en el sentido de hacer referencia a la teoría de la deriva continental y además de ser considerada peligrosa, pensamos para la geología de fines de siglo XIX encabezada por Suess y la posterior del siglo XX apoyada entre otros por Stille. Estas discusiones son importantes para la nueva geología que se venía gestando con Wegener y culmina en la década de los 60's y 70's con el paleomagnetismo y la Tectónica de Placas. Este desarrollo en la geología permitirá elaborar hipótesis biogeográficas bajo la perspectiva de la movilidad y contribuirá al desarrollo de la biogeografía.

2. En el artículo de *Síntesis de las controversias en la biogeografía histórica contemporánea* (1991: 295-312) Jorge Llorente Bousquets y David Espinosa Organista nos explican los propósitos de este trabajo es mostrar de modo introductorio y sucinto las tres tendencias en biogeografía histórica con mayor presencia metodológica en la literatura científica, a saber, filogenética-cladista, vicariancia-cladista y panbiogeografía.

La biogeografía histórica es una ciencia que se gestó en el siglo XVIII. Tuvo pocos avances teóricos y metodológicos durante el siglo XIX y la primera mitad de este siglo, en los últimos 25 años ha habido una revolución conceptual y nuevos paradigmas han abiertos nuevas perspectivas a la biogeografía, cuya tarea es explicar los patrones de distribución de la biota, principalmente con base en las relaciones genealógicas de los taxa que las componen.

El desarrollo de la biogeografía histórica en México es relativamente reciente: se originó en la década de los 20 en los de las instituciones de mayor tradición en la investigación biológica del país: el Instituto de biología de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Entre los pioneros de este campo se puede citar a Carlos Hoffman, Jerzy Rzedowski, Gonzalo Halffter y Alfredo Barrera; sus trabajos se centraron en el estudio de los patrones de distribución de algunos taxa, reconociendo patrones generales de la biota.

Los trabajos de Rzedowski y de Halffter son importantes para el conocimiento de la evolución espacial de las biotas mesoamericanas; Rzedowski publicó numerosos trabajos fitogeográficos; Halffter con base en sus estudios sobre coleópteros, propuso patrones de dispersión para los insectos de México en varios trabajos biogeográficos.

En los últimos 25 años se han dado dos enfoques biogeográficos más que intentan explicar los patrones de distribución y la riqueza de especies de un área determinada en función de fenómenos y mecanismos recientes; estos son: la teoría de los Refugios Pleistocénicos (Whitmore y Prance, 1987) y la teoría del Equilibrio Insular (Simnerloff, 1983).

I. Un poco de historia.

Después de las exploraciones geográficas y bióticas del globo terráqueo hacia el siglo XVIII, uno de los hechos más reconocidos era que los taxa de animales y de plantas estaban limitados a un área determinada. En la enorme obra zoológica de Buffon esto se expresó de diversos modos: las floras y faunas son productos de un área; diferentes áreas geográficas contienen diferentes especies; existen regiones con especies aborígenes, y otras fases equivalentes.

II. Dos explicaciones complementarias.

Los procesos y los patrones de evolución de los taxa son de interés fundamental en la biogeografía histórica; el reconocimiento de los procesos que permitan entender las áreas de endemismo y sus interrelaciones históricas están ligados al reconocimiento de los patrones biogeográficos.

De modo esquemático, los taxa son endémicos a sus áreas por una de las dos razones:

- 1) sus ancestros originalmente ocurrieron ahí. No ha habido modificación o expansión de la distribución y sus descendientes sobreviven ahí hasta la actualidad, excepto cuando una barrera se genera y fracciona la población ancestral (vicarianza),

- 2) sus ancestros se originaron en otro lugar y después sus descendientes migraron a las áreas que actualmente ocupan (dispersión).

Biogeografía filogenética-cladística

Los principales teóricos de esta corriente iniciada por Hennig (1968) han sido Brundin (1966 y 1972) y Ball (1976). Esta escuela se sustenta teóricamente en los principios y métodos para la reconstrucción de grupos monofiléticos *sense* Hennig.

Los biogeógrafos filogenéticos tienen una visión del proceso evolutivo a partir de una especie ancestral que produce una inmensa jerarquía de grupos dentro de grupos; un desarrollo jerárquico perpetuo de nuevos grupos dentro de los viejos que ha resultado de la canalización de los potenciales evolutivos primarios de los ancestros. Siempre ha habido una estrecha integración entre la historia de la vida en tiempo-espacio y la historia de la tierra.

Los seguidores de esta escuela definen a la biogeografía filogenética como el estudio de la historia de la vida en tiempo y espacio, mediante el desarrollo simultáneo e integración de una teoría evolutiva que vaya más allá de las teorías neodarwinistas al responder a los requerimientos del filogenetista y del biogeógrafo filogenético; es necesario construir una teoría evolutiva nueva. Tales biogeógrafos admiten la siguiente serie jerárquica de procesos como explicación causal de los patrones de distribución: a) el desarrollo de barreras causa vicariancia y conduce a especiación alopátrica, b) la desaparición de barreras permite la expansión del área de distribución, c) de menor importancia como proceso es la dispersión a saltos sobre barreras preexistentes que también resultan en alopatria, pero difícilmente forman patrones históricos comunes.

Biogeografía de la vicariancia-cladística

Se inspiró y tomo algunos principios teóricos de Croizat, por ejemplo, los conceptos de “trazos” individuales y generalizados y algunos aspectos teóricos y metodológicos hennigianos o cladísticos.

Los principales exponentes de esta corriente iniciada por Rosen y Nelson son Cracraft, Brooks, Patterson y Platnick, Wiley y Humphries ha crecido debido a tres programas de investigación científica que son: 1. la consolidación de la tectónica de placas como el principal paradigma geológico con el cual buscan congruencia en biogeografía. 2. el desarrollo de la sistemática filogenética como programa para la reconstrucción de la historia evolutiva de los organismos por medio de su genealogía, y 3. la idea de Croizat de que buscar centros de origen como conceptos *a priori* en biogeografía debiera abandonarse a favor de hipótesis vicariantes; la historia geológica de la gea y la generación de especies son lo mismo (Croizat, 1964). Estos tres eventos en la construcción del paradigma de la vicariancia llevaron a dos proposiciones generales: a) la mejor explicación para una distribución disyunta entre dos grupos hermanos es que representa un evento vicariante de la especie ancestral, más que un fenómeno de dispersión a partir de un centro de origen restringido; b) en la mayoría de los casos en los patrones observados se cumplen la proporción anterior.

Las diferencias entre esta escuela de la vicariancia y las otras son: no acepta la regla de la progresión como en la filogenética y solo acepta en sus análisis a grupos estrictamente monofiléticos *sensu* Hennig, los vicariantes exigen un concepto riguroso con base en genealogía estricta de los endémicos que muestre la historia sucesiva de eventos vicariantes.

Panbiogeografía

Los principales seguidores de esta escuela de biogeografía moderna, fundada por Léon Croizat, han sido los neozelandeses Craw, Heads, Grehan y Page, aunque algunas ideas teóricas importantes han sido defendidas y hechas propias por los principales exponentes de las escuelas previas, por ejemplo. Brundin en Myers y Giller (1988).

Para los panbiogeógrafos la evolución en espacio y tiempo resulta en la formación de patrones de distribución y el estudio de estos patrones se conoce como biogeografía.

Los panbiogeógrafos sostienen que las relaciones espaciales deben anteceder a las relaciones genealógicas; que incluso, el hallazgo de patrones comunes de relaciones espaciales entre los taxa puede predecir sus relaciones genealógicas. Croizat (1964) fue uno de los más exacerbados críticos del darwinismo y neodarwinismo; demostró empíricamente, mediante su método, que las posibilidades de dispersión y las habilidades colonizadoras, no tienen una relación fundamental con los patrones de distribución geográfica de los taxa.

El planteamiento original de Croizat, que le permitió desarrollar su método panbiogeográfico, surgió de la siguiente pregunta: ¿continúa siendo una piedra angular de la teoría evolutiva moderna la biogeografía de Darwin? Darwin formuló una teoría de migración al azar a partir de “centros de origen”, contra los puntos de vista de creaciones múltiples o de puentes intercontinentales pasados. Las capacidades diferenciales para la migración de los organismos fueron vistas por Darwin como el mecanismo clave para la evolución en espacio y tiempo; esto es, en cierto sentido, la selección natural. Según Croizat, la teoría de Darwin de la evolución no había afrontado la prueba crítica de la biogeografía; “el origen de las especies” fue nombrado de acuerdo con ideas particulares acerca el papel histórico del espacio y tiempo sobre los organismos.

Este artículo representa un punto de inflexión no sólo en cuanto a la escritura de los trabajos teóricos, pues desde el que ubicamos en 1941 hasta este de 1991 son 50 años. También representa una aportación a la historia de la biogeografía y la inserción de los conceptos y métodos de la biogeografía contemporánea. Nos describe y explica los principios de la biogeografía filogenética-cladística propuesta por Hennig y Brundin, la biogeografía cladística y la panbiogeografía. El trabajo es un aporte en sentido teórico y metodológico y contribuye a la introducción y difusión del pensamiento biogeográfico contemporáneo y el desarrollo de la biogeografía en México.

3. Juan J. Morrone y David Espinosa Organista en el artículo *La relevancia de los atlas biogeográficos para la conservación de la biodiversidad mexicana* (1998: 12-16), nos exponen que la biogeografía es la disciplina encargada de analizar e interpretar

los patrones de distribución de los seres vivos, por lo que está destinada cumplir un importante papel en la conservación de la biodiversidad. Creemos que la elaboración de atlas biogeográficos (Morrone, en prensa), empleando métodos panbiogeográficos y cladísticos, permitirá documentar de manera eficiente los patrones de la diversidad biológica, con miras a su conservación y uso sustentable.

El atlas biogeográfico mexicano constituiría la síntesis de los patrones de distribución de taxones del país, representada por trazos, áreas de endemismo y cladogramas de áreas (Espinosa y Llorente, 1993; Morrone, Espinosa y Llorente, 1996). Dada su magnitud, resulta imprescindible que en un proyecto de este tipo participen botánicos, zoólogos y ecólogos, tanto del país como del extranjero. El atlas biogeográfico mexicano proveería información relacionada con la identificación de centros de diversidad y su importancia relativa, la cual sería clave para determinar prioridades en la selección de áreas, en su conservación y en el uso sustentable de diferentes ecosistemas.

La alarmante declinación de la biodiversidad convierte en urgente la necesidad de llevar a cabo inventarios biológicos. Es preciso no olvidar que solo un contexto científico hará que dichos inventarios resulten útiles para la posteridad.

La panbiogeografía y el cladismo son herramientas que permiten proponer hipótesis acerca de los patrones históricos que subyacen en la diversidad biológica. Hacer una relatoría de las especies que están presentes en un área o localidad, sin interpretar alguna es, en principio, una actividad ajena a la ciencia.

Al proponer un proyecto de inventario a través de atlas biogeográficos, hay dos opciones. Una es construir una base de datos de taxones de amplia distribución, muy diversificados y con gran cantidad de taxones endémicos, a partir de las principales colecciones. La otra consiste en seleccionar un conjunto de localidades que, de acuerdo con la opinión de expertos, estén poco estudiadas o bien que se presuma que poseen gran riqueza de especies.

La base de datos de distribución, pieza fundamental de los atlas biogeográficos, requiere la construcción previa de diccionarios nomenclaturales

donde se relacionen los nombres científicos con sus familias, ordenes, clases, etc. La selección de determinado sistema debe sustentarse en información filogenética robusta. Las bases de datos requieren un catálogo estandarizado de localidades geográficas, donde sus descriptores básicos sean coordenadas y la altitud; y los descriptores complementarios sean la ubicación política. Se debe recuperar además la información ambiental para precisar la distribución geográfica de cada especie.

La preparación formal del atlas biogeográfico mexicano debe culminar en un sistema de áreas de endemismo relacionadas jerárquicamente, sobre a base de su historia común, de tal manera que sea posible describir la distribución de cada especie de acuerdo con su incidencia en las diferentes áreas reconocidas.

Este artículo representa una interesante aportación teórica y metodológica para la elaboración de un atlas biogeográfico de nuestro territorio a partir del uso de métodos panbiogeográficos y cladísticos. El uso de bases de datos en los atlas biogeográficos los convierte en herramientas de gran utilidad para el estudio y conservación de la diversidad biológica.

4. Juan José Morrone en el artículo *El tiempo de Darwin y el espacio de Croizat: rupturas epistémicas en los estudios evolutivos* (2000: 39-46) nos dice que, en 1859, Charles Darwin publicó *El origen de las especies*, obra que constituye la ruptura epistémica más importante en la historia de la biología. Poco más de un siglo después, en 1964, León Croizat publicó *Espacio, tiempo, forma*, obra que sería comparable en importancia a la de Darwin. Ambos, cada uno a su manera, le dio un sentido completamente nuevo al estudio de los patrones evolutivos: Darwin, incorporando la dimensión temporal, y Croizat, haciendo lo propio con la dimensión espacial.

En relación con la interpretación de los patrones resultantes de la evolución, la principal contribución de Darwin fue la de agregar la dimensión temporal, que es a través de la cual cambian los seres vivos. Ya no hay más esencias estáticas, sino que la vida evoluciona a lo largo del tiempo. Darwin utilizó un árbol filogenético, el cual, notablemente, constituye la única ilustración de *El origen de las especies*.

En 1964, León Croizat publicó *Espacio, tiempo, forma*, donde destacó el papel primordial que el espacio debería tener en los estudios evolutivos. Croizat consideró que forma, espacio y tiempo son las tres dimensiones de la biodiversidad, las cuales ya eran objeto de estudio particular en diversas disciplinas. De estas disciplinas, biogeografía fue la que más atención recibió en la obra de Croizat (1958, 1964) supuso que las barreras geográficas evolucionan junto con biotas, lo que Croizat resumió en la expresión “tierra y vida evolucionan juntas”.

Darwin examinó uno de los problemas biogeográficos más interesantes: el de las distribuciones disyuntas, es decir, las que poseen los taxones emparentados que se encuentran en dos o más áreas ampliamente separadas entre sí. Los autores anteriores habían postulado la existencia de “centros de creación” separados; pero Darwin (1859) interpretó que las distribuciones disyuntas eran resultado de la descendencia con modificación. Luego de evolucionar a partir de una especie preexistente en un “centro de origen”, los organismos se dispersaban al azar por sus diferentes medios, atravesando barreras preexistentes, para llegar a ocupar nuevas áreas. A partir de las ideas de Darwin se originó el paradigma biogeográfico dispersalista. La identificación del centro de origen de un taxón constituye el punto de partida de todo análisis dispersalista. Una vez identificado dicho centro, los autores dispersalistas logran reconstruir la historia biogeográfica del taxón, y postulan rutas de dispersión, barreras, centros secundarios de evolución.

Croizat propuso una alternativa a la biogeografía dispersalista, distinguiendo dos fases o etapas en la evolución de la distribución espacial de los seres vivos. Inicialmente, los organismos expanden activamente su área de distribución, para ocupar el mayor espacio geográfico posible. En una segunda fase, la distribución se estabiliza, por lo que cuando surgen barreras a la dispersión, la distribución se fragmenta, fenómeno conocido como “vicarianza”.

La principal polémica existente entre panbiogeógrafos y cladistas se refiere a la relación entre espacio y forma. Los panbiogeógrafos afirman que la vicarianza –el cambio en el espacio- es el proceso fundamental que conduce a la evolución de la forma, por lo que los análisis biogeográficos deberían siempre preceder a los

taxonómicos. Los cladistas, por el contrario, invierten esta relación: son las hipótesis sobre la forma –expresadas mediante cladogramas taxonómicos- las que deben preceder a los planteamientos sobre el espacio. Una posible compatibilidad provendría de aceptar que las hipótesis de forma/tiempo (sistematica), espacio/tiempo (biogeografía) y forma/espacio (ecología) en realidad muestran aspectos complementarios de la biodiversidad. Por ello podemos iniciar nuestros estudios en un sentido u otro, ya que las hipótesis de cualquiera de estas disciplinas pueden emplearse para brindar perspectivas nuevas acerca de las hipótesis de las otras. Por ello, podremos comenzar nuestros estudios en un sentido u otro, ya que las hipótesis de cualquiera de estas disciplinas pueden emplearse para brindar perspectivas nuevas acerca de las hipótesis de las otras.

Este artículo se ubicó en los artículos teóricos porque comenta y analiza las contribuciones de Darwin a partir de 1859 y de Croizat en 1964 a la biogeografía. La biogeografía de Darwin con el modelo de centro de origen-dispersión bajo un contexto evolutivo, implicaba proponer hipótesis narrativas como explicaciones de la distribución geográfica. Para Croizat el modelo de Darwin-Wallace a partir de proponer un centro de origen no era lo mas acertado y proponía una estrecha relación espacial entre los organismos bajo una perspectiva de movilidad que podría genera el proceso de vicarianza. El modelo de Croizat se resume en Tierra y vida evolucionan juntas lo cual implica que la distribución geográfica y evolutiva de las especies se encuentra estrechamente relacionada a la historia geológica de la Tierra y que sus procesos afectan la distribución de la biota. Otro aspecto que toca el artículo es la discusión sobre las diferencias entre las escuelas cladista y la panbiogeografía de Croizat. La primera hace énfasis en la forma-tiempo, esto es la sistemática y la otra se enfoca en el espacio-tiempo, esto es, la biogeografía. Para los cladistas es primero resolver la sistemática de algún grupo específico y para Croizat es primero resolver primero la relación espacial de los grupos. Estas discusiones teóricas que proporciona el trabajo permiten clarificar aspectos teóricos y metodológicos de la biogeografía contemporánea.

5. Tania Escalante-Espinosa, David Espinosa-Organista, Juan J. Morrone y Jorge Llorente en el artículo *De las bases de datos a los Atlas biogeográficos* (2003: 71-76), El Atlas Biogeográfico Mexicano constituiría la síntesis de los patrones de distribución de las especies, y proveería información relacionada con la identificación de centros de diversidad y su importancia jerárquica o relativa, que sería clave para determinar prioridades en la selección de áreas y especies que merezcan estudios más detallados, maximizando el potencial científico que pueda tener su investigación en el futuro, e integrar tipos de datos, como urbanísticos, geológicos, etcétera (Morrone y Espinosa-Organista, 1998).

En algunos países han creado agencias gubernamentales entre cuyas tareas está la de coordinar los inventarios nacionales de la biodiversidad y tomar decisiones en política de bioconsecvacion, como el Instituto Nacional de Biodiversidad (Inbio) de Costa Rica, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) de México, y *Enviroment Australia* (EA) de Australia. Estas agencias han desarrollado sistemas de información, los cuales están generalmente centrados en bases de datos de especímenes albergados en colecciones biológicas (por ejemplo, herbarios y museos). Estas bases de datos tienen gran relevancia para el manejo de colecciones biológicas y, por ende, para la investigación sobre biodiversidad y sus implicaciones en la conservación y uso sustentable. El objetivo de una base de datos de especímenes biológicos no se restrigüe a la administración de una colección, sino que esta debería permitir consultas relacionadas con el inventario de la biodiversidad, análisis ecogeográficos y biogeográficos, al igual que la toma de decisiones en políticas de conservación. Tanto los atlas biogeográficos como la computarización de la información biológica proveniente de colecciones biológicas aún se encuentran en evolución, por lo que recientemente se ha discutido cuan útiles pueden ser para establecer prioridades de conservación (Kress y colaboradores, 1998; Shaffer y colaboradores, 1998; Steege y colaboradores, 2000).

Atlas biogeográfico

El atlas biogeográfico puede incluir distintos tipos de análisis, por ejemplo:

- ❖ Análisis de riqueza, Trazado de áreas de distribución por el procedimiento de propinuidad media, Obtención de áreas de distribución potencial, Identificación de áreas de endemismo mediante el Análisis de Parsimonia de Endemismo o PAE y Análisis panbiogeográfico.

El empleo de los datos de ejemplares de las colecciones biológicas en la elaboración de atlas biogeográficos aun ha sido poco explorado, pero presenta importantes expectativas para el descubrimiento de los patrones de distribución de los seres vivos y, por lo tanto, en su conservación. Es necesario tener en cuenta que las bases de datos requieren de continua actualización, depuración, mantenimiento y verificación de los datos para que los análisis sean de calidad.

Como se puede ver en este artículo se trata de ser más específicos con relación a los métodos a utilizar para la elaboración de un Atlas biogeográfico. El artículo anterior de 1998 por Morrone y Espinosa nos daba un panorama general. En este caso, se centra en discutir los distintos tipos de análisis para elaborar un atlas biogeográfico con base en un ejemplo de datos de mamíferos del estado de Campeche, como son el análisis de riqueza, el trazado de áreas de distribución por el procedimiento de propinuidad media, la obtención de áreas de distribución potencial, la identificación de áreas de endemismo mediante el análisis de parsimonia y el análisis panbiogeográfico. El artículo resalta la importancia y cuidado en la elaboración de los datos que se encuentran en las colecciones biológicas y su actualización, depuración, mantenimiento y verificación.

6. En el artículo de *A 100 años de la teoría de la deriva de los continentes* (2015: 8-13) Mauricio Schoijet explica con respecto a la biogeografía que el punto débil de la teoría de Wegener residía en que era incompleta; a pesar de tener correlaciones a su favor, no contaba con un mecanismo físico plausible que explicara el fenómeno de la deriva de los continentes. Sus adversarios recurrieron a la hipótesis de los puentes terrestres entre los continentes como causa de la similitud de sus faunas, que podría ser considerada como una hipótesis *ad hoc*, pero tampoco explicaba

todos los hechos. Podría explicar el registro fósil, pero no la similitud entre formaciones montañosas.

Este artículo presenta una síntesis de las ideas de Alfred Wegener a 100 de la publicación en forma de libro de *El Origen de los continentes y los Océanos* (1915). Señala que Wegener se apoyó en evidencia paleontológica y geológica, sin embargo, el mecanismo responsable de la deriva de los continentes no estaba claro. Expone el artículo el uso de puentes terrestres para explicar la distribución geográfica, punto en el que Wegener mostraba su desacuerdo. De ahí se propone *Pangea* como un supercontinente único el cual posteriormente derivó hasta ocupar sus posiciones actuales. Esta propuesta permitirá a la biogeografía generar mejores hipótesis biogeográficas para explicar la distribución. Otro aspecto que señala el trabajo es describir el desarrollo que conllevó a la propuesta de la teoría de la tectónica de placas. La idea de Wegener fue considerada como una de las hipótesis más audaces e imaginativas de la historia de la ciencia.

Lo que se muestra a continuación serán tablas que se hicieron y podrían contribuir y complementar la información sobre las especies que se encuentran descritas a lo largo de los trabajos en la revista *Ciencia*.

Regiones biogeográficas y endemismos

Se hace un análisis y agrupación sobre las especies que se encuentran en cada uno de los trabajos seleccionados. Este análisis se basa en asociar las especies de acuerdo con las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical. La información que se encuentra a continuación se tomó de los datos mencionados en los artículos y se hizo una búsqueda en las páginas de enciclopedia de la vida <http://eol.org/> y de la CONABIO <https://www.gob.mx/conabio>. Se llevó a cabo la actualización de los nombres de las especies para que fuera más fácil la utilización de los datos. Con base en la información encontrada en los artículos se asociaron 31 especies en la región Neártica, de las cuales una es *Biddulphia sinensis*, un alga unicelular propia

del fitoplancton y 30 son especies de animales. A su vez, de las 30 especies: 7 son especies endémicas y 24 son especies cosmopolitas. En la región Neotropical se tienen 11 especies, una de las especies es *Pinus strobus var. chiapensis* y los 11 restantes son especies animales; se encontró que 3 de las especies que se colocaron en la región Neotropical son especies endémicas y 8 son especies cosmopolitas. En las especies encontradas se tienen 2 casos en los que se encuentra a la especie en ambas regiones biogeográficas por su amplia distribución, estas especies son: *Serratosagitta bierii* y *Hodomys alleni* (Tabla 6).

Especies*	Endémicas	Cosmopolitas	Neárticas	Neotropicales
<i>Biddulphia sinensis</i>		X	X	
<i>Austrolimnius nomia</i>		X	X	
<i>Acostaea rivoli</i>		X	X	
<i>Pinus strobus var. chiapensis</i>		X		X
<i>Parasagitta euneritica</i>	X		X	
<i>Pseudosagitta scrippsae</i>		X	X	
<i>Serratosagitta bierii</i>		X	X	X
<i>Serratosagitta pseudoserratodentata</i>		X		X
<i>Ptichopus angulatus</i>		X		X
<i>Atta mexicana</i>		X	X	
<i>Ceratotrupes fronticornis</i>	X			X
<i>Ceratotrupes bolivari</i>	X			X
<i>Canthon cyanellus</i>		X		X
<i>Canthon humectus hidalgoensis</i>		X		X
<i>Canthon humectus alvarengai</i>		X		X
<i>Canthon humectus incisus</i>		X		X
<i>Canthon humectus humectus</i>		X		X
<i>Bothrops atrox</i>		X	X	
<i>Bothrops asper</i>		X	X	
<i>Neopanope texana</i>		X	X	
<i>Callinectes sapidus</i>		X	X	

<i>Petrochirus bahamensis</i>		X	X	
<i>Clibanarius vittatus</i>		X	X	
<i>Farfantepenaeus duorarum</i>		X	X	
<i>Farfantepenaeus aztecus</i>		X	X	
<i>Menidia beryllina</i>		X	X	
<i>Artemia salina</i>		X	X	
<i>Ephydra cinérea</i>		X	X	
<i>Mulinia lateralis</i>		X	X	
<i>Anomalocardia cuneimeris</i>		X	X	
<i>Laevicardium mortoni</i>		X	X	
<i>Crassostrea virginica</i>		X	X	
<i>Brachidontes exustu</i>		X	X	
<i>Siphonaria pectinata</i>		X	X	
<i>Megalopinus bolivar</i>		X	X	
<i>Carabus hendrichsi</i>	X		X	
<i>Carios coprophilus</i>		X		X
<i>Phanaeus quadridens</i>	X		X	
<i>Mexaphaenops prietoi</i>		X	X	
<i>Trechus aztec</i>	X		X	
<i>Trechus tolucensis</i>	X		X	
<i>Romerolagus diazi</i>	X			X
<i>Zygogeomys trichopus</i>	X		X	
<i>Hodomys alleni</i>	X		X	X
<i>Xenomys nelsoni</i>	X		X	

Tabla 6. Lista de especies que se presentan en la revista *Ciencia*, mostrando las que son endémicas o cosmopolitas y la región biogeográfica con la cual están asociadas. (* Los nombres de las especies presentadas en la tabla fueron actualizados).

Conclusiones

- ✓ La revisión y análisis de los artículos en la Revista *Ciencia* tienen un aporte importante para el desarrollo de la biogeografía en México. Las razones de lo anterior se encuentran en que los primeros trabajos están agrupados en el enfoque ecológico y van desde 1940 hasta 1979 con nueve, para después volver a aparecer un solo trabajo en el 2015. Estos trabajos representarían momentos del desarrollo de la biogeografía en México, esto es, la búsqueda de explicaciones sobre la distribución geográfica sólo a partir de factores ecológicos.
- ✓ Los trabajos desde la perspectiva del enfoque histórico se encuentran desde 1942 a 1987, con sólo seis trabajos. Esto es, sólo son unos pocos trabajos menos. Lo anterior podría señalar un lento desarrollo en el uso y aplicación de las ideas biogeográficas de tipo histórico para explicar la distribución geográfica.
- ✓ Los trabajos que son agrupados dentro de ambos enfoques podemos encontrarlos desde 1940 a 1972, dentro de este enfoque se encuentra un trabajo que muestra parte de la tesis de licenciatura sobre el género *Canthon* de Gonzalo Halffter. Este trabajo representa las primeras explicaciones sobre la Zona de Transición, el señalamiento de la importancia de los endemismos y el papel de la Depresión del Balsas en la confluencia de las regiones Neártica y Neotropical. Los aportes y complejidad del trabajo permiten señalar que para el año de 1961 el desarrollo de la biogeografía en México comienza a despuntar desde una perspectiva regional. La revista *Ciencia* representa entonces un aporte para retomar a través de los científicos del exilio español, como los botánicos y zoólogos a la biogeografía.

- ✓ El grupo biológico mejor estudiado son los coleópteros y de este grupo la familia de la cual se tienen más trabajos es: *Carabidae*. En ninguno de los trabajos se repite a la misma especie, las especies mencionadas en los trabajos son: *Trechus aztec*, *Trechus toluensis*, *Carabus hendrichsi*, *Mexaphaenops prietori*.
- ✓ Los trabajos en la categoría de teóricos tienen como característica que analizan sobre todo temas que tienen que ver con la etapa contemporánea de la biogeografía, en ellos se discuten aspectos como: desarrollo y críticas a la teoría de la Deriva Continental; historia de la biogeografía tomando como punto de partida las escuelas de pensamiento biogeográfico, tales como la biogeografía filogenética-cladista, biogeografía de la vicariancia-cladista y panbiogeografía; elaboración de atlas biogeográficos basándose en la importancia que tienen las bases de datos y cuál es el aporte para la conservación de la diversidad biológica; también se comentan y analizan las contribuciones que tuvieron Darwin y Croizat al desarrollo de la biogeografía.
- ✓ La Biogeografía Contemporánea ya no se centra en los procesos sobre la distribución de grupos biológicos sino en la búsqueda de los patrones en la distribución geográfica. Su estudio y aplicación conllevará un impacto en la enseñanza y mejores políticas de conservación en México. Se podría afirmar que la revista *Ciencia* a lo largo de todos los años de su publicación, proporciona trazos individuales que nos podrán llevar a encontrar trazos generalizados y nodos sobre el desarrollo y la historia de la biogeografía en México.

Literatura citada

- ✚ Alvariño, A. 1964. Zoogeografía de los Quetognatos, especialmente de la región de California, *Ciencia*. 2:51-74
- ✚ Anónimo. 1941. La constitución geológica de América. *Ciencia*. México. 2(8-9):315-317
- ✚ Baratas, Diaz. 2001. El fomento de la actividad científico-técnica por las instituciones de la Republica en el exilio *in*: Gerardo Sánchez y Porfirio García (Editores) 2001. *Los científicos del exilio español en México*, Morelia, Michoacán, México. Editorial Encuentros
- ✚ Barrera, A., C. Machado-Allison, R. Muñiz. 1960. Un nuevo coleóptero parásito de roedores: *Amblyopinus bolivari* sp. nov. (Col., staph.). *Ciencia*. México. 20 (5-6): 127-130
- ✚ Becerril Morales F. 2016. El bentos en el diluvio universal. *Ciencia*. México. 67(2):58-69
- ✚ Bolívar Pieltain 1948. *Ciencia*. México. 9(1-3): 5-6
- ✚ Bolívar Pieltain, B. Rotger y Luz Coronado-G. 1967. Estudio de un nuevo *Carabus* mexicano del Estado de Nuevo León (Ins., Col., Carab.). *Ciencia*. México. 25(5):155-161
- ✚ Bolívar Pieltain, C. 1946. *Ciencia*. México. 7(1-3):1-2
- ✚ Bolívar Pieltain, C. 1950. *Ciencia*. México. 10(1-2): 5-6
- ✚ Bolívar Pieltain, C. 1955. *Ciencia*. México.15(1-3): 5-6
- ✚ Bolívar Pieltain, C. 1958. *Ciencia*. México. 15(1-3): 5-6
- ✚ Bolívar Pieltain, C. 1961. *Ciencia*. México. 21(1):5.
- ✚ Bolívar Pieltain. 1940. Las provincias bióticas de México. *Ciencia*. México. 1(8): 365-367
- ✚ Bolívar Pieltain. 1942. Estudio del primer *Trechinae* ciego hallado en cavernas de México. *Ciencia*. México. 3(12):349-354
- ✚ Bolívar Pieltrain, C. y Hendrichs, J. 1972. Distribución en Norteamérica del genero holartico *Pteloroma* Gyllenhal, 1827 y estudio de tres nuevas formas mexicanas. *Ciencia*. México. XVII (6): 207-215

- ✚ Bolívar, Ignacio. 1940. *Ciencia*. Mexico. 1(1):1-2
- ✚ Bolívar, Ignacio. 1944. *Ciencia*. México. 4(1):1-2
- ✚ Bolívar, Ignacio. 1942. *Ciencia*. México. 3(1):1-2
- ✚ Bolívar, Ignacio. 1943. *Ciencia*. México. (1):2
- ✚ Broberg, Gunnar. 2006. *Carl Von Linné*. Instituto Sueco, Suecia
- ✚ Brown, J. H. y Lomolino, M. V., 1998. *Biogeography*, 2ª ed. Massachusetts: Sinauer Associates: 25
- ✚ Bueno, A., Llorente Bousquets, J. 2000. Una visión histórica de la Biogeografía Dispersionista con críticas a sus fundamentos, *Caldasia* 22 (2): 3
- ✚ Bueno, A.A. H., Morrone J.J., Luna, M.M.R.; Pérez- Malvéez. 1999. Raíces históricas del concepto de origen en la biogeografía dispersionista: del Edén bíblico al modelo de Darwin-Wallace, *Sciences et Techniques en Perspective* 3: 27-45
- ✚ Bueno-Hernández, A. y Llorente-Bousquets, J. 2006. The other face of Lyell: historical biogeography in his Principles Geology. *Journal of Biogeography*, 33: 549-559
- ✚ Bueno-Hernández, A.; Llorente-Bousquets, J. 2003. *El pensamiento biogeográfico de Alfred Russel Wallace*. Colección Luis Duque Gómez nr, 1, Santafé de Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales: 129-144
- ✚ Caponi, G. 2008. De Humboldt a Darwin: una inflexión clave en la historia de la biogeografía, *Geosul Florianópolis*. 23 (45): 27-41
- ✚ Consejo editorial. 1973. *Ciencia*. 28 (1): iii
- ✚ Contreras Medina, R., Luna Vega I., Morrone, J. 2001. Conceptos biogeográficos. *Elementos: ciencia y cultura*, 8 (41): 33 – 37
- ✚ Crisci, J. V. y Morrone, J.J. 1992. Panbiogeografía y biogeografía cladística: Paradigmas actuales de la biogeografía histórica. *Ciencias*, 6: 87-97
- ✚ Crisci, J.V. y Katinas L. 2009. Darwin, historical biogeography, and the importance of overcoming binary opposites. *Journal of biogeography*, 36: 1027-1032
- ✚ De la Fuente, J. R. 1997. *Ciencia*. México. 48: i

- ✚ Del Río, F., 1996. *Ciencia*. México. 47:i
- ✚ Dosil, F. J. y Cremades J. 2003. *Tzintzun*. Contribución de los exiliados españoles al desarrollo de la botánica mexicana. 37: 92
- ✚ Escalante-Espinosa T., Espinosa-Organista D., Morrone J. J. y Llorente J. 2003. De las bases de datos a los atlas biogeográficos. *Ciencia*. México. 54(2):71-76
- ✚ Espinosa-Organista, D., Morrone, J. J., Llorente, J. y Flores Villa, O. 2002. *Introducción al análisis de patrones biogeográficos históricos*. Ciudad de México: las prensas de ciencias, UNAM: 9-10
- ✚ Espinosa-Organista, D., Scrocchi, G., Llorente-Bousquets, J. y Papaverio, N. 1995. *Historia de la biología comparada desde el Génesis hasta el siglo de las luces: De Nicolás de Cusa a Francis Bacon (1493-1634)*. México: 83
- ✚ Furon, R. 1966. *La distribución de los seres vivos*. Editorial Labor: 21
- ✚ Gayosso, J. A. 2008. "Las ideas biogeográficas y su presencia en la revista *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas en el periodo de 1938-1980*": 53-104
- ✚ González-Bueno A. 2001. *Linneo: El príncipe de los botánicos*. Nivola, España.
- ✚ Gould, S. J. 2014. El hombre que invento la historia natural, *Revista de Economía Institucional* 16 (31): 341-358
- ✚ Granados H. 1973. Distribución hidrográfica y ecológica de *Acostaea rivoli* (Desyates) de la Cuenca del Rio Magdalena, Colombia (Bivalvia, Etheriidae). *Ciencia*. México. XXVIII (1):1-16
- ✚ Grehan, J.R. 2001. Panbiogeografía y la geología de la vida. In: Llorente, J. y Morrone, J.J. *Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos, métodos y aplicaciones*. Ciudad de México: Las prensas de Ciencias, UNAM. 181-195
- ✚ H. E. Hinton.1972. Hallazgo de un nuevo *Austrolimnius* en Guerrero, México (Col., Elmidae). *Ciencia*. México. 27 (4-5): 135-137
- ✚ Halffter G. 1952. Notas sobre el género *Phaneus*. *Ciencia*. México. 12 (3-4):79-86

- ✚ Halffter G. 1959. Etología y Paleontología de *Scarabaeinae* (Coleoptera, Scarabaeidae). *Ciencia*. México. 19 (8-10):165-168
- ✚ Halffter G. 1961. Monografía de las especies Norteamericanas del Género *Canthon* Hoffsg. (Coleopt, Scarab.). *Ciencia*. México. 20 (9-12):225-320
- ✚ Halffter, G., Martínez A. 1962. Monografía del género *Ceratotrupes jekel* (Coleoptera., Scarab., Geotup.). *Ciencia*. 20(4):1-15
- ✚ Hendrich, J., Reyes, P. 1963. Asociación entre coleopteros de la familia Passalidae y hormiga, *Ciencia*. 4:101-104
- ✚ Hendrichs, J. 1968. Distribución geográfica y diferencias entre dos *Trechus* de Centro de México (Col., Carab.). *Ciencia*. México. 26(5-6):191-192
- ✚ Hennig, W. 1950. *Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik*. Berlin: Deutscher Zentralverlag: 232
- ✚ Hess, H.H. 1962. *History of ocean basins*. In: Engel, A.E., James J.H.L. y Leonard B.F. Petrologic studies: A volumen in honor of A. F. Buddington. Colorado: Geological Society of America. 599-620
- ✚ Hull, D. L. 1988. *Science as a process: An evolutionary account of the social and conceptual development of science*. Chicago: University of Chicago Press: 168
- ✚ Jeannel, R. 1942. *La genese des faunes terrestres: Elements de biogéographie*. Paris: Presses Universitaires de France. capitulo 1: 1-3
- ✚ Llorente J. 1991. Historia de la biogeografía: centros de origen y vicarianza. La prensa de Ciencias. México: 6-7
- ✚ Llorente J.; Espinosa Organista D. 1991. Síntesis de las controversias en la biogeografía histórica contemporánea. *Ciencia*. México. 42 (3): 295-312
- ✚ Llorente, J. Morrone, J.J., Bueno, A., Perez, R. Vilorio, Á. y Espinosa-Organista, D. 2000. Historia del desarrollo y la recepción de las ideas panbiogeográficas de Léon Croizat. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 24: 549-577
- ✚ Lomolino, M.V., Riddle, B.R., Whittaker, R.J. y Brown, J.H. 2010. *Biogeography*, 4th edn. Massachusetts: Sinauer Associates: 33, 142

- ✚ Mazzotti L. 1940. *Ornithodoros coprophilus* MC. Intosh, en el Estado de Chiapas, México. *Ciencia*. México. 1(9): 405-506
- ✚ Morrone, J.J. y Crisci J. V. 1990. *Panbiogeografía: fundamentos y métodos*. *Evol. Biol.* (Bogotá) 6: 53-66
- ✚ Morrone, J.J. y J. M. Carpenter. 1994. In search of a method for cladistic biogeography: An empirical comparison of component analysis, Brooks parsimony analysis, and three-area statements. *Cladistics*. 10: 99-153
- ✚ Morrone, J.J. y Crisci J. V. 1995. Historical biogeography: Introduction of methods. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 26: 373-401
- ✚ Morrone, J. J.; D. Espinosa Organista & Llorente J. 1996. *Manual de biogeografía histórica*. México, Universidad Nacional Autónoma de México: 1-2
- ✚ Morrone J. J.; Espinosa Organista D. 1998. La relevancia de los atlas biogeográficos para la conservación de la biodiversidad mexicana. *Ciencia*. México. 49 (3) 12-16
- ✚ Morrone, J.J. 2000a. Entre el escarnio y el encomio: León Croizat y la panbiogeografía. *Interciencia*. 5: 41-47
- ✚ Morrone, J.J. 2000b. El tiempo de Darwin y el espacio de Croizat: Rupturas epistémicas en los estudios evolutivos. *Ciencia*. 51: 39-46
- ✚ Morrone, J. J. 2001. *Homology, biogeography and areas of endemism*. *Divers. Distrib.* 7:297-300
- ✚ Morrone, J.J. 2013. Biogeografía evolutiva: Un enfoque integrativo. *Darwinismo, biología y sociedad*. 137-143
- ✚ Morrone, J. J. y Escalante T. 2016. Introducción a la biogeografía. La prensa de Ciencias: 63
- ✚ Nelson, G. 1978. From Candolle to Croizat: Comments on the History of biogeography. *Journal of the History of Biology*. 11: 278
- ✚ Nelson, G. y N. I. Platnick. 1981. *Systematics and biogeography: Cladistics and vicariance*. Columbia University Press, Nueva York: ix-x

- ✚ Osorio Tafall B.F. 1943. Hallazgo de la Diatomea *Biddulphia sinensis* GREVILLE en las aguas del Golfo de México. *Ciencia*. México. 4 (1): 225-230
- ✚ Osorio Tafall B.F. 1946. Las aves de Sonora y su distribución. *Ciencia*. México. 7 (4-6): 163-165
- ✚ Pérez Malvaéz, C., Ruiz, R. 2003. Las ideas biogeográficas y su presencia en una revista mexicana: *La Naturaleza*. *LLULL*. 26: 207-244
- ✚ Pérez T., 2005. Los científicos "transterrados" (1937-1990) *in: Historia general de la ciencia en México en el siglo XX*. Fondo de Cultura Económica. México: 175-184.
- ✚ Posadas, P., Crisci, J. V. y Katinas, L. 2006. Historical biogeography: A review of its basic concepts and critical issues. *Journal of Arid Environments* N°. 66: 389–403
- ✚ Prado A. 1944. Distribución geográfica de Ofidios. *Ciencia*. México. 5 (6-8): 175-177
- ✚ Ramírez-Pulido J. y Mudespacher C. 1987. Estado actual y perspectiva del conocimiento de los mamíferos de México. *Ciencia*. México. 38 (1): 49-66
- ✚ Resendiz, D. 1980. *Ciencia*. México. 31: i
- ✚ Rzedowski J., Vela, L. 1965. *Pinus strobus* var. *Chiapensis* en la Sierra Madre del Sur de México. *Ciencia*. México. XXIV (4): 211-216
- ✚ Rzedowski, J. 1972. Contribución a la fitogeografía florística e histórica de México III. Algunas tendencias en la distribución geográfica y ecológica de las Compositae mexicanas. *Ciencia*. México. XXVII (5): 123-132
- ✚ S/A. 1944. El Altiplano mexicano y sus faunas "insulares". *Ciencia*. México. 5 (1-3): 202-203
- ✚ S/A. 1957. Estudios biológicos preliminares sobre la laguna madre de Tamaulipas. *Ciencia*. México. 17 (7-9): 151-173
- ✚ Sánchez, A. A. 2001. El contexto internacional del exilio: las relaciones hispanomexicanas entre 1931 y 1977 *in: Gerardo Sánchez y Porfirio García* (Editores) 2001. *Los científicos del exilio español en México*, Editorial Encuentros, Morelia, Michoacán, México: 11-52.

- ✚ Sarukhán, J., Espinosa García, F. 1997. *Manual de malezas del valle de México: claves, descripciones e ilustraciones*. Fondo de Cultura Económica. México. 1: 9-10.
- ✚ Schoijet M. 2015. A cien años de la teoría de la deriva de los continentes. *Ciencia*. México. 66(1):8-13
- ✚ Smite, Hobart M. 1940. Las provincias bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del genero *Sceloporus*. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, Mex. 2(1): 103-111
- ✚ Wallace, A.R. 1855. On the law which has regulated the introduction of new species. *Annals and Magazine of Natural History*, series 2.16: 184-196.
- ✚ Wilson, J. T. 1963. *Continental drift*. Scientific American. 208: 86-100.
- ✚ Zunino, M., y Zullini, A. 2003. *Biogeografía: La dimensión espacial de la evolución*. Fondo de cultura Económica. México: 5- 15.

Anexo

Regionalización

Con base en el mapa y la regionalización propuesta que se encuentra en el capítulo “El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural” por David Espinosa Organista y Susana Ocegueda Cruz publicado en el libro de *Capital Natural* (2008), se propone asociar las especies de plantas y animales que se encontraron en los artículos seleccionados de la revista *Ciencia* en las regiones biogeográficas propuestas (ver Figura 9) con el propósito de tener un panorama de las regiones mejor estudiadas. Para llevar a cabo lo anterior, se tuvieron que actualizar los nombres de las especies y de esta manera hacer un mejor uso del mapa.



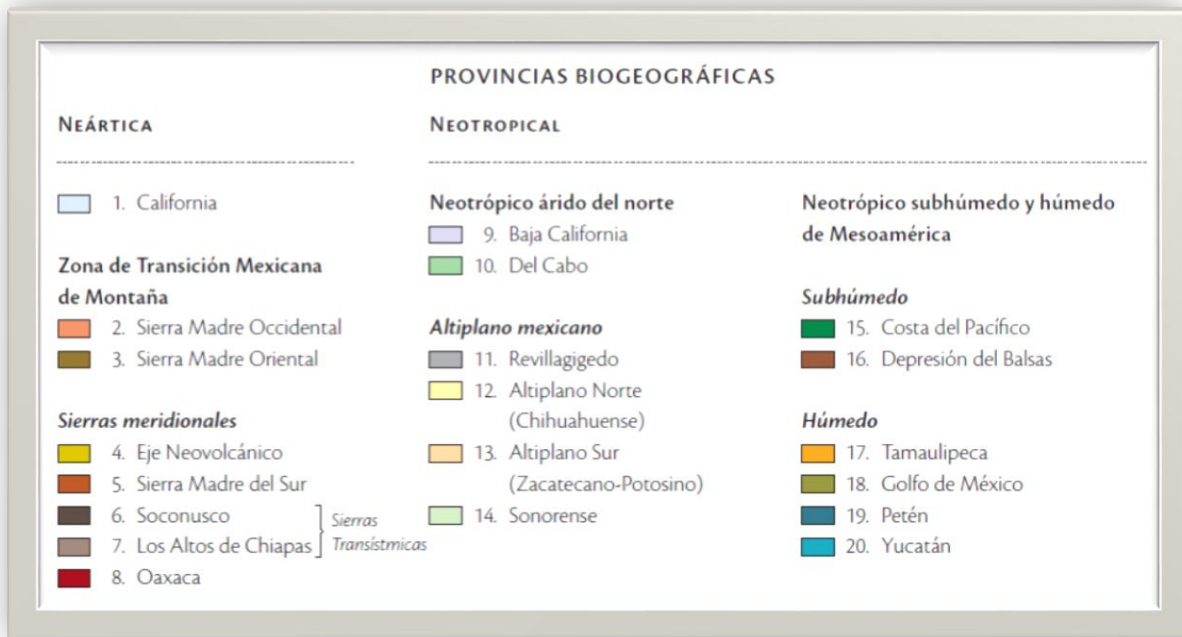


Figura 9. Mapa de Provincias Biogeográficas de México, tomado de Espinosa y Ocegueda (2008: 53).

Como resultado de la asociación encontramos que se tienen 6 familias, 7 géneros y 13 especies en la región Neártica. Una de las especies que se menciona en los trabajos *Pinus strobus* var. *Chiapensis*, es también una de las especies que se mencionan como grupo característico de la región Neártica. Tenemos 4 familias de coleópteros, Scarabaeidae, Staphylinidae, Geotrupidae y Carabidae. Se tiene una especie de garrapata *Carios coprophilus* la cual se encuentra comúnmente en los estados del norte de la república y en este trabajo lo interesante es que paso de estar en Nuevo León a estar en una cueva de Chiapas.

En la región Neártica, en el área denominada Sierras Meridionales, incluye las siguientes provincias biogeográficas: del Eje Neovolcánico, Sierra Madre del Sur, Oaxaca, Sierras Transísmicas (Soconusco y Los Altos de Chiapas). Los grupos de plantas y animales se distribuyeron sólo en las provincias, Sierra Madre del Sur, Los Altos de Chiapas y Eje Neovolcánico. Se encontraron 12 especies en total. Debemos señalar, que en esta región de las Sierras Meridionales se encuentra el

género *Pinus* que es un grupo característico de la región Neártica, las demás especies son coleópteros.

Se tiene también para la región Neártica el caso de dos especies de coleópteros, *Ceratotrupes fronticornis* y *Ceratotrupes bolivari*, los cuales, por su distribución geográfica en los estados de Morelos y Guerrero, los ubicamos en la provincia biogeográfica del Eje Neovolcanico (Tabla 7).

Provincia biogeográfica**	Familia	Género	Especie estudiada*
Los Altos de Chiapas	<i>Argasidae</i>	<i>Carios</i>	<i>Carios coprophilus</i>
Los Altos de Chiapas	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Canthon</i>	<i>Canthon cyanellus</i> , <i>Canthon humectus hidalgoensis</i> , <i>Canthon humectus alvarengai</i> , <i>Canthon humectus incisus</i> , <i>Canthon humectus humectus</i>
Sierra Madre del Sur	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus</i>	<i>Pinus strobus</i> var. <i>chiapensis</i>
Eje Neovolcánico	<i>Staphylinidae</i>	<i>Megalopinus</i>	<i>Megalopinus bolivar</i>
Eje Neovolcánico	<i>Carabidae</i>	<i>Trechus</i>	<i>Trechus aztec</i> <i>Trechus tolucensis</i>
Eje Neovolcanico	<i>Geotrupidae</i>	<i>Ceratotrupes</i>	<i>Ceratotrupes fronticornis</i> , <i>Ceratotrupes bolivari</i>

Tabla 7. Datos biogeográficos de las especies que están localizadas en la región Neártica basandose en el (mapa de Provincias biogeográficas de México que se presenta en el trabajo de David Espinosa Organista y Susana Ocegueda Cruz, *Capital Natural* 2008 * Nombres de las especies han sido actualizados para poder hacer el uso del mapa).**

También dentro de la región Neartica se encuentra la zona que se denomina Zona de Transición de Montaña, la cual tiene dos provincias, Sierra Madre Oriental y Sierra Madre Occidental. Normalmente el género *Carabus* se encuentra en la Sierra Madre Occidental dentro de la vertiente seca. Pero el organismo reportado en el trabajo de la revista *Ciencia*, *Carabus hendrichsi*, se encuentra en el estado de Nuevo León, en lo que sería la Sierra Madre Oriental, esto es, representaría un área de distribución nueva para el género (Tabla 8).

Provincia biogeográfica**	Familia	Género	Especie estudiada*
Sierra Madre Oriental	<i>Carabidae</i>	<i>Carabus</i>	<i>Carabus hendrichsi</i>

Tabla 8. Trabajo en donde se estudia a un coleóptero que se distribuye en la Sierra Madre Oriental. * Nombre de las especies a sido actualizado ** mapa de Provincias biogeográficas de México que se presenta en el trabajo de David Espinosa Organista y Susana Ocegueda Cruz, *Capital Natural* 2008.

En la región Neotropical se tienen dos áreas, Neotrópico árido del norte con las provincias biogeográficas Baja California y Del Cabo. Se tiene también la zona del Altiplano mexicano con cuatro provincias: Revillagigedo, Altiplano Norte, Altiplano Sur y Sonorense. La segunda área que se tiene es la de Neotrópico subhúmedo y húmedo de Mesoamérica, las cuales están divididas en provincias, Neotrópico subhúmedo (Costa del Pacífico y Depresión del Balsas), Neotrópico húmedo (Tamaulipeca, Golfo de México, Petén y Yucatán).

El primer trabajo se asocia con mas de una provincia. En este caso, se hace un estudio sobre la herpetofauna (Anfibios, Lacértidos, Columbridos) que se encuentra en lo que el autor denomina como “islas”. Estas islas se encuentran ubicadas en las siguientes provincias, asociadas a región Neártica y Neotropical. Las primeras son Sierra Madre Oriental, Eje Neovolcánico, Sierra Madre del Sur y Oaxaca. Las de región Neotropical son Depresión del Balsas, Altiplano norte y sur, Tamaulipeca. En el otro trabajo, igualmente no se mencionan familias, géneros o especies, sin embargo, se propone una regionalización del estado de Sonora con base en la distribución de las aves. Este abarca las provincias Sonorense y una parte de Altiplano norte.

Un trabajo más es el de *Phanaeus quadridens*. Este coleóptero es común encontrar en pastizales, área mixta de pastizales forestales en altitudes medias (1500-2000 m), lugares donde se encuentra ganado pastando. Se ubicaría en la provincia biogeográfica del Altiplano sur, la cual tiene características similares a la zona en la que se encuentra este coleóptero. Esta conformada por matorrales

xerófilos (57%) y pastizales (23%), aunque no se menciona si se tiene ganado (Tabla 9).

Provincia biogeográfica**	Familia	Género	Especie estudiada*
Sierra Madre Oriental, Eje Neovolcánico, Sierra Madre del Sur, Oaxaca, Depresión del Balsas, Altiplano norte y sur y Tamaulipeca			Anfibios, Lacértidos, Columbridos
Altiplano sur	<i>Muricidae</i>	<i>Phanaeus</i>	<i>Phanaeus quadridens</i>
Sonorense			avifauna

Tabla 9. Trabajos de la región Neotropical zona de Neotrópico árido del norte, podemos encontrar estudios en herpetofauna, aves y coleopteros. * Nombre de las especies fue actualizado ** mapa de Provincias biogeográficas de México que se presenta en el trabajo de David Espinosa Organista y Susana Ocegueda Cruz, *Capital Natural* 2008.

Para la región Neotropical encontramos un trabajo sobre la comparación entre la Laguna madre de Tamaulipas y la de Texas. Ambas lagunas se encuentran conectadas. La laguna madre de Tamaulipas tiene 13 especies acuáticas. Se ubicaría en la provincia Tamaulipeca.

Otro caso ubicado en la provincia Tamaulipeca es el de *Mexaphaenops prietoi*, un coleóptero de la familia *Carabidae*, el cual tiene una distribución geográfica principalmente en Europa. Sin embargo, los autores del trabajo mencionan que fue encontrado también el coleóptero en una cueva de Nuevo León.

Un caso más en la región Neotropical es el de la diatomea *Biddulphia sinesis*, que tiene una amplia distribución en el océano Pacífico, probablemente perteneciente a la provincia biogeográfica costa del Pacífico. Sin embargo, el estudio hecho en 1943 por el autor del trabajo comenta que encontró a la diatomea en el Golfo de México. Por tal motivo y sólo para este caso del trabajo reportado, se ubicaría también a la diatomea en la provincia biogeográfica del Golfo de México (Tabla 10).

Provincia biogeográfica**	Familia	Género	Especie estudiada*
Tamaulipeca	<i>Mytilidae, Veneridae, Mactridae, Penaeidae, Diogenidae, Portunidae, Xanthidae, Siphonariidae, Cardiidae, Ephyridae, Artemiidae, Ostreidae, Atherinopsidae, Paguroidea, Penaeidae</i>	<i>Callinectes, Petrochirus, Penaeus, Artemia, Crassostrea, Dyspanopeus, Farfantepenaeus, Litopenaeus, Menidia, Ephydra, Mulinia, Anomalocardia, Laevicardium, Brachidontes y Siphonaria</i>	<i>Dyspanopeus texanus, Callinectes sapidus, Petrochirus bahamensis, Clibanarius vittatus, Farfantepenaeus duorarum, Farfantepenaeus aztecus, Menidia beryllina, Mulinia lateralis, Anomalocardia cuneimeris, Laevicardium mortoni, Crassostrea brasiliana, Brachidontes exustu, Siphonaria pectinata</i>
Tamaulipeca	<i>Carabidae</i>	<i>Mexaphaenops</i>	<i>Mexaphaenops prietoi</i>
Golfo de México	<i>Biddulphiaceae</i>	<i>Biddulphia</i>	<i>Biddulphia sinesis</i>

Tabla 10. Trabajos en donde se estudian especies acuáticas de la Laguna Madre de Tamaulipas, tres especies de coleopteros *Mexaphaenops prietoi*, *Ceratotrupes fronticornis* y *Ceratotrupes bolivari*. *nombre de especies actualizado ** mapa de Provincias biogeográficas de México que se presenta en el trabajo de David Espinosa Organista y Susana Ocegueda Cruz, *Capital Natural* 2008.

El trabajo sobre una especie de coleóptero, *Austrolimnius nomia*, que se distribuye en la costa de Guerrero, es una de las especies que se considera como la mejor prueba de las conexiones que hubo entre Australia y la Antártida, esto es debido a que necesita de condiciones climáticas mas especiales que muchos otros grupos que pudieron utilizarse como prueba para esta conexión. Por su distribución geográfica se ubica en la región Neotropical del trópico subhúmedo en la provincia biogeográfica de costa del Pacífico (Tabla 11).

Provincia biogeográfica**	Familia	Género	Especie estudiada*
Costa del Pacífico	<i>Elmidae</i>	<i>Austrolimnius</i>	<i>Austrolimnius nomia</i>

Tabla 11. Trabajo de la zona de Neotrópico Subhúmedo, provincia de Costa del Pacífico donde se localiza una especie de coleóptero *Austrolimnius nomia*. *nombre de especies actualizado ** mapa de Provincias biogeográficas de México que se presenta en el trabajo de David Espinosa Organista y Susana Ocegueda Cruz *Capital Natural* 2008.

En este caso, tenemos un trabajo sobre un grupo de quetognatos (*Parasagitta euneritica*, *Pseudosagitta scrippsae*, *Serratosagitta bierii*, *Serratosagitta pseudoserratodentata*). Lo importante y que define la distribución de estas cuatro especies esta dada por las corrientes marinas que se presentan en el Pacífico, la temperatura que llevan las corrientes, al igual que su dirección. El trabajo describe la distribución de *Parasagitta euneritica* la cual se distribuye desde Cabo Medoncino hasta Cabo San Lucas, lo cual hace que se ubique tanto en la región Neártica como en la region Neotropical. La otra *P. scrippsae* se localiza en una zona de transición entre la corriente de California (fría) que continua de la corriente del Pacífico Norte y la corriente de Alaska (cálida), la cual ubicaríamos en la región Neártica y su provincia de California. Luego se tiene *S. bierii* que se encuentra desde California hasta Perú y la ubicaríamos en las provincias de California, Baja California, del Cabo y costa del Pacífico. En el caso de *S. pseudoserratodentata* se distribuye por todo el Pacífico Centro-Oriental y por tanto la ubicaríamos en la provincia del Pacífico (tabla 12).

Provincias biogeográficas**	Familia	Género	Especie estudiada*
California, Baja California, Del Cabo y Costa del Pacífico	<i>Chaetognatha</i>	<i>Sagittoidea</i>	<i>Parasagitta euneritica</i> , <i>Pseudosagitta scrippsae</i> , <i>Serratosagitta bierii</i> , <i>Serratosagitta pseudoserratodentata</i>

Tabla 12. Especies de la familia *Chaetognatha* que se distribuye tanto en la región Neártica como en la Neotropical. *nombre de especies actualizado ** mapa de *Capital Natural*, por David Espinosa Organista y Susana Ocegueda Cruz (2008).

Tres revistas

En el gráfico 2 se hace la comparación del número de artículos con ideas biogeográficas publicados durante 42 años dentro de las siguientes revistas: *La Naturaleza*, *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* y *Ciencia*. Elegir 42 años no es al azar, este tiempo son los años que se publicó la Revista de *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* y es con fines comparativos. La

revista *La Naturaleza* se publicó más años y la revista *Ciencia* continúa publicándose.

De las tres revistas, la que tuvo un mayor número de trabajos publicados con ideas biogeográficas es la de *La Naturaleza* con 21 trabajos, en esta revista podemos observar que los trabajos son diversos en cuanto a los temas que tratan. Podemos notar que en el área de botánica el investigador que más publica es August Grisebach (1814-1879). Los temas de los trabajos biogeográficos que se encuentran en la revista son entre otros sobre Geografía botánica, diferenciación entre la flora y fauna en los diferentes climas de México otro trabajo establece las regiones climáticas basándose en los Helechos, en México se incluye toda la flora que se encuentra en el globo, un trabajo sobre herpetofauna, el cual menciona que la república es un lugar donde se conjugan las áreas del norte y del sur del continente. Para la parte de enfoque ecológico los términos que se utilizan son endemismo, barreras, extinción, aislamiento geográfico, dispersión (Pérez-Malváez *et al*, 2003: 222-238).

La siguiente revista es *Ciencia* con 20 trabajos de los cuales 19 buscan explicar la distribución geográfica de especies basándose en características ecológicas o históricas. Hay que señalar que se encontró una nota que hace una crítica a las ideas de Wegener sobre la Teoría de la Deriva Continental la cual designaríamos como de índole teórico y representaría un primer trabajo en esta categoría. Como complemento, podemos decir que se detectaron dos etapas de la revista *Ciencia* a lo largo de estos 77 años que se revisaron. La primera etapa va desde 1940 a 1979, la cual se considera como la etapa más productiva en cuanto a trabajos con ideas biogeográficas, con 23 trabajos. Para los siguientes años que van de 1980 a 2017 se encuentra sólo un cambio de nombre en la revista y se denomina *Ciencia: Academia de la Investigación Científica* lo cual ocurre en 1980. Para 1997 la revista vuelve a cambiar de nombre y ahora se llama *Ciencia: Revista de la Academia Mexicana de Ciencias*. Para esta segunda etapa se encontraron siete trabajos, los cuales son en su mayoría son teóricos.

Por último, se encuentra la revista *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* la cual publico 18 trabajos con ideas biogeográficas en sus 42 años. Se pueden encontrar trabajos que hablan sobre la distribución de diatomeas, la distribución vegetal de los Bosques tropicales, del bosque espinoso, matorral espinoso, estepa arbustiva espinosa, bosque de pinos, bosque de encinos, distribución de *Scolytidae* y *Bostrychide* (coleópteros), se hace una regionalización para dar una explicación de la distribución actual llevando a cabo una validación de las dos grandes regiones biogeográficas (Nearctica y Neotropical), distribución geográfica de *Sciurus* (ardilla), para explicar la distribución geográfica de algunas especies se utilizan características como altitud, temperatura, humedad, precipitación, tipo de suelo (Gayosso, 2008: 53-103).

Los conceptos que comparten desde el punto de vista ecológico son: las condiciones climáticas y su influencia, tipo de vegetación, salinidad, la temperatura, tipo e influencia del suelo, la altitud y su latitud, intensidad luminosa, precipitación. Los conceptos que comparten desde el punto de vista histórico son: asociar a un grupo a un centro de origen o de dispersión, uso de puentes hipotéticos, regiones zoogeográficas.

Los conceptos que comparten desde el punto de vista del enfoque historico-ecológico son: las regiones zoogeográficas, Neártica y Neotropical; la altitud, tipo de suelo, humedad.

Una diferencia que se encontró es que la revista *Ciencia* tendrá trabajos de índole teórico principalmente a partir de 1991, con trabajos principalmente de autores como Jorge Llorente Bousquets, Juan J. Morrone, Tania Escalante y David Espinosa. Sin embargo, las publicaciones sobre trabajos biogeográficos sobre grupos específicos dejarán de estar presentes en la revista *Ciencia*.



Grafico 2. Representación de los artículos con ideas biogeográficas publicados en *La Naturaleza*, *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* y *Ciencia*.