

La teoría de la evolución en la biología mexicana:



una hipótesis nula

DANIEL PIÑERO

La historia de la aceptación de una teoría científica es, sin duda, un asunto que siempre ha apasionado a los investigadores. Un buen ejemplo es la historia de Louis Agassiz, fundador del Museo de Zoología Comparada de Harvard, quien se opuso a la teoría de la evolución de Darwin y la mantuvo fuera de las actividades del Museo por más de 15 años, hasta su muerte en 1873. O bien la protagonizada por T.D. Lysenko, quien en la década de los cuarenta tomó el control de los estudios de genética que se desarrollaban en su país, y envió al mendeliano N.I. Vavilov a Siberia, lo que causó que el mendelismo no entrara en la vida diaria de la Unión Soviética hasta varias décadas después.

Sin embargo, pocas veces (como es el caso de la genética soviética) se han analizado las consecuencias que tiene la no aceptación de una teoría en un país o en una comunidad científica. Las si-

guientes son algunas reflexiones que tratan de responder la pregunta: ¿por qué la teoría evolutiva de Darwin y las modificaciones que ha sufrido durante el siglo XX en el mundo han sido tan ajenas a la investigación biológica mexicana? La respuesta a esta pregunta sin duda nos lleva a considerar otra más profunda: ¿por qué la teoría evolutiva no ha sido una parte esencial en la enseñanza de la biología en México?

La teoría de la evolución durante el siglo XX

Cuando Darwin presentó su teoría de la evolución, tomó como eje la selección natural, con lo que dio a conocer una parte eminentemente adaptacionista de dicha teoría. Curiosa-

mente, poco del libro original sobre el origen de las especies se refiere de manera específica a cómo se originan las especies. Por esta razón y porque la teoría de Darwin incluía dos concepciones equivocadas acerca de la genética de los organismos, su concepción original ha sido enriquecida continuamente. Algunas de estas aportaciones a la teoría original incluyen, en primer término, el mendelismo. En segundo término, en los estudios sobre la genética de las poblaciones existían dos visiones alternativas sobre la importancia de la selección natural: la de Sewall Wright quien le da una mayor importancia a la deriva génica y a las constricciones de la selección, y la de Ronald Fisher, que era más "seleccionista". En tercer término, la generación de la síntesis moderna de la evolución que incluye visiones menos gradualistas y más "saltacionistas" de los procesos evolutivos, en particular con las propuestas de George G. Simpson (1944) provenientes de la paleontología, que desembocaron en la década de los setenta en lo que se ha llamado la "teoría de los equilibrios puntuados" de Gould y Eldredge. Por último, podemos citar, como consecuencia de la evidencia comparativa a nivel molecular así como del desarrollo de la genética de poblaciones, la teoría neutral (mutación-deriva) de la evolución molecular. En cada una de estas etapas, la teoría darwiniana fue modificándose, completándose en orientaciones desconocidas para Darwin pero manteniendo los cinco aspectos básicos que describió Mayr y que incluyen los conceptos de: 1) cambio, 2) ascendencia común, 3)



multiplicación de especies, 4) gradualismo y 5) selección natural. Por lo tanto, la teoría darwinista, lejos de ser una teoría estática, ha ido enriqueciéndose a lo largo del último siglo, de manera que sólo su estudio en todas sus fases (sistemática, biogeográfica, ecológica, genética, fisiológica, molecular, bioquímica, etc.) puede aportar los fundamentos necesarios para entender los aspectos básicos y de frontera de la teoría. Es muy claro en este contexto que los aspectos de frontera han ido modificándose durante este siglo y que si no los investigamos es imposible realizar cuestionamientos relevantes al respecto.

La investigación biológica mexicana desde 1930

¿Qué papel ha desempeñado la teoría de la evolución en sus diferentes facetas en el diseño y la realización de la investigación mexicana? Es posible tratar de responder esta pregunta según varios enfoques. En lo personal he encontrado tres que ayudan a contestarla. El primero es el análisis de las publicaciones mexicanas sobre biología. El segundo se refiere a los proyectos que financian instituciones como el Conacyt y otras similares. El tercero se refiere al papel que han tenido las comunidades de investigadores en la definición de proyectos y programas institucionales de investigación.

Al analizar las publicaciones que se hacían hace algunas décadas es posible identificar dos etapas distintas. La primera se refiere a los años anteriores a la

creación de instituciones de investigación en biología. La mayoría de estas publicaciones (por ejemplo la *Revista de la Sociedad Metodófila Gabino Barreda*) eran hechas por personas que no se dedicaban de tiempo completo a la investigación (en sentido estricto eran amateurs de la biología o la historia natural). La segunda se refiere a la etapa en donde ya había instituciones dedicadas a la investigación en biología y revistas especializadas, por ejemplo la *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* creada en 1939, los *Anales del Instituto de Biología* de la UNAM, que inició sus actividades en 1934, los *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* en 1939 y el *Boletín de la Sociedad Botánica de México* en 1944.

Para cada revista se consideraron tres

décadas de acuerdo con la fecha de aparición, y en cada década se eligieron los primeros 30 artículos publicados durante ella y se catalogaron según la aportación que hacían al conocimiento biológico en diferentes áreas (véase Tabla 1). Para los fines de esta investigación, hemos llamado: a) inicial (las décadas de los treinta y de los cuarenta), b) intermedia (los sesenta) y c) reciente (los ochenta).

Puede observarse en la tabla 1 que casi 60% de los artículos, en promedio, en esas cuatro revistas y durante todas las décadas desde los inicios de la biología profesionalizada, son de las subáreas de flora y fauna y taxonomía. Dicha diferenciación en subáreas se realizó tomando en cuenta que los artículos de flora y fauna son descriptivos (por ejemplo *Las leguminosas de la Sierra de Puebla*) pero se diferencian de los artículos de taxonomía en que éstos describen taxones nuevos, además de describir la flora y fauna de cierto lugar. Estas dos categorías son muy parecidas, pero los artículos de flora y fauna son, por lo general, anteriores a aquellos en los que ya se hace



Tabla 1

Subárea	AIB	RSMHN	AENCB	BSBM	PROMEDIO
Flora y fauna	29	23	26	30	28
Taxonomía	40	19	26	24	28
Biogeografía	2	3	0	9	3
B. Médica	4	10	11	0	5
B. Económica	7	10	4	1	5
Fisiología	2	2	8	2	4
Ecología	2	4	4	9	5
Etnobiología	6	1	4	4	4
Genética	0	3	1	6	2
Bioquímica	5	2	0	0	2
Morfología	2	1	9	2	3
Otras	3	22	7	15	11

Porcentajes de artículos publicados en los *Anales del Instituto de Biología* de la Universidad Nacional Autónoma de México (AIB), la *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* (RSMHN), los *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* del Instituto Politécnico Nacional (AENCB) y el *Boletín de la Sociedad Botánica de México* (BSBM) desde la fecha de creación de cada uno hasta 1990. Se tomaron de cada revista los primeros 30 artículos de tres décadas diferentes. En total se analizaron 360 artículos.

una contribución taxonómica. Estos datos varían un poco a lo largo de las diferentes décadas en una revista específica. Por ejemplo, los números de los *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* incluyen en su primera década una mayor diversidad de subáreas (fisiología, ecología y biogeografía) que en la década de los sesenta. La *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* incluye más artículos que caen en otras categorías, es decir, artículos que no es posible incluir en las subáreas descritas, por lo que no representan líneas de investigación con tradición en México. Es interesante también mencionar que, si sumamos los porcentajes de trabajos sobre flora, fauna y taxonomía, los *Anales del Instituto de Biología* (69) son los que tienen más, mientras que la *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* (42) es la que presenta una menor cantidad relativa. También es de interés el porcentaje de artículos que se publicaron en áreas como ecología, biología económica y biología médica (5% en cada caso) y que representan aportaciones al conocimiento en otras áreas con perspectivas de uso en un plazo más corto.

A partir del contexto descrito anteriormente se pueden analizar los proyectos aprobados por el Conacyt en el área de biología (*sensu lato*, es decir que incluye la fisiología, la biología molecular, la biología celular, etc.) durante 1992 para determinar qué líneas de investigación, en general, se siguen en México y su

relación con la biología evolutiva. Estos proyectos se clasificaron, en lo posible, en las mismas áreas descritas en la tabla 1, ya que algunas subáreas no están representadas en las publicaciones y sí en los proyectos, pues existe una proporción de proyectos cuyos resultados no son nunca publicados (véase Tabla 2).

Subárea	%
Conservación	6
Biología molecular	10
Biología Económica	18
Ecología	21
Etnobiología	3
Fisiología	5
Genética	10
Morfología	3
Flora y fauna	16
Bioquímica	6
Evolución	2

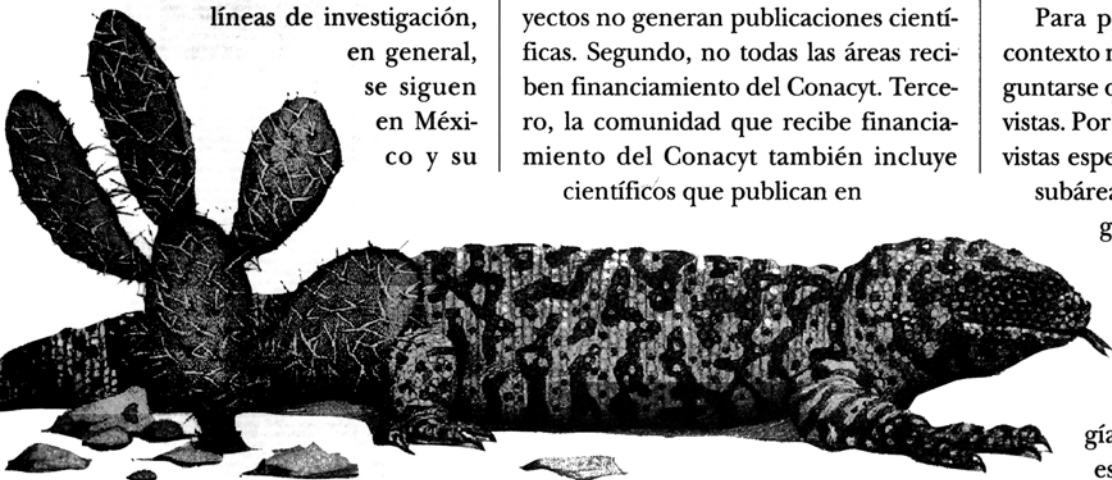
Porcentajes de proyectos apoyados por el Conacyt en 1992 en cada una de las subáreas de la biología en México. La morfología incluye estudios histológicos y anatómicos y la bioquímica estudios de biología estructural. El total de proyectos utilizados fue de 62. De este análisis se excluyeron los proyectos en biomedicina y agronomía.

Este panorama es diferente al de las publicaciones. Éstas son algunas de las posibles causas. Primero, muchos proyectos no generan publicaciones científicas. Segundo, no todas las áreas reciben financiamiento del Conacyt. Tercero, la comunidad que recibe financiamiento del Conacyt también incluye científicos que publican en

revistas especializadas, como en las subáreas de biología molecular, bioquímica, genética y fisiología. Cuarto, existen subáreas que se han desarrollado más recientemente: tal es el caso de la ecología y la biología económica. Sólo por medio del análisis posterior de las publicaciones podremos tener un panorama más claro.

Si analizamos las publicaciones de la tabla 1 sólo en la década de los ochenta, los resultados muestran que aun cuando el financiamiento de proyectos sea diferente que el universo de publicaciones, las publicaciones en la subárea no se han modificado. Veinticuatro por ciento de los artículos publicados en la década de los ochenta en las revistas de la tabla 1 fueron de la subárea de flora y fauna y 23% correspondieron a la subárea de taxonomía. El total de ambas es entonces de 47%, algo menor que el total de estas subáreas (56%; Tabla 1) y del promedio de la primera década de las cuatro revistas (53%). En mi opinión, la proporción de subáreas en las que se hace investigación (y se publica) en México no ha cambiado sensiblemente en 50 años, y estas subáreas no están representadas en las tendencias de investigación actuales en otros países con una investigación biológica sólida, ni en los patrones de financiamiento nacionales.

Para poner estos resultados en un contexto más general es interesante preguntarse qué sucede al analizar otras revistas. Por lo general, en biología hay revistas especializadas en cada una de las subáreas descritas (fisiología, ecología, genética, biología económica, etc.) y las ha habido ya por casi un siglo en muchos casos (desde luego hay excepciones en subáreas emergentes como la ecología y la evolución molecular). En este contexto uno esperaría que



una comunidad científica como la mexicana comience con la publicación de aspectos generales y locales en revistas menos especializadas como las de la tabla 1, y que poco a poco las diferentes comunidades científicas publiquen revistas más especializadas. Esto, sin duda, ocurrió en la comunidad de fisiólogos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, pero no con la misma intensidad en otras comunidades. Por ejemplo, en 1992, 80% de los artículos publicados por investigadores con residencia en México se publicaron en revistas editadas en nuestro país (*Biological Abstracts*), de manera que las publicaciones en las revistas listadas en la tabla 1, además de otras revistas de más reciente creación como *Acta Botánica Mexicana* y *Acta Zoológica*, son representativas de la producción científica de la biología en México.

Por otro lado, las revistas menos especializadas (que son todas las editadas en México) en otros países han modificado mucho la composición de los artículos que publican. Por ejemplo, de los 43 artículos que el *American Journal of Botany* publicó en 1993, 42% fue sobre ecología y biología reproductiva, 21% sistemática y evolución, 19% estructura y desarrollo, 9% fisiología, bioquímica y biología celular, 7% paleobotánica y 2% genética. Esto no representa la frecuencia con la que se ha desarrollado la investigación en estas áreas (porque hay que tomar en cuenta las publicaciones en revistas especializadas) pero cuando una comunidad como la mexicana publica la mayor parte de sus artículos en revistas menos especializadas, la composición de las subáreas sí representa la frecuencia con la que cada una se cultiva en México.

Al analizar las conclusiones descritas en los anteriores párrafos queda claro cómo la teoría de la evolución no forma ni ha formado parte de la investigación biológica mexicana durante el presente siglo. Esto significa que ni la teoría de Darwin ni las modificaciones que ha su-

frido han sido, en general, incorporadas a los programas y proyectos de investigación en México.

La influencia del liderazgo académico y de los articuladores de los paradigmas científicos

El régimen de la Universidad Nacional Autónoma de México, así como su tradición científica, ha permitido que el liderazgo administrativo de una dependencia (su director) sea detentado por un académico. En este contexto, es interesante analizar la figura del primer director del Instituto de Biología de la UNAM para entender algunas de las razones por las que la teoría de la evolución no formó parte de los programas de investigación del Instituto y cómo ese hecho determinó una especie de inercia académica fuera de un contexto evolutivo. El Instituto de Biología de la UNAM fue creado en 1929, el mismo año en que se obtuvo la autonomía universitaria, basado en la infraestructura de la Dirección de Flora y Fauna de la Secretaría de Agricultura. El director de aquella dependencia era

gía es la ciencia de estos fenómenos". Aún así y por razones que, supongo, eran políticas (por ejemplo, el maestro Herrera no fue nombrado miembro del El Colegio Nacional), el primer director del Instituto de Biología fue el maestro Isaac Ochoterena, quien tenía una formación como bachiller y una vocación especial para la historia natural (él fue miembro de El Colegio Nacional). Esta disyuntiva en la historia de la biología en México parece haber tenido un papel muy importante en la no utilización de la teoría de la evolución en la investigación biológica, dándole una posición preponderante a la historia natural y a la catalogación de los recursos biológicos de México. El maestro Ochoterena fue director del Instituto de Biología durante 19 años, y en 1945 dejó su puesto al doctor Roberto Llamas, quien dirigió los destinos de la biología en la UNAM durante 22 años (hasta 1967), quien tampoco dirigió la investigación hacia aspectos evolutivos, por su propia formación en bioquímica.

Kim (1995) apoya la idea de que las teorías científicas son construcciones sociales. Sin duda, este principio ha desempeñado un papel central en México. El liderazgo, entonces, no es el único aspecto importante para la aceptación de una concepción científica. Según Kim, existen ade-



el maestro Alfonso L. Herrera, farmacéutico de profesión pero con una rara virtud para entender las preguntas fundamentales de la evolución biológica. En su libro *Nociones de biología* (Herrera, 1992) su propuesta fundamental era: "Todos los fenómenos materiales del organismo, en el pasado y en el presente, han tenido o tienen por causa las fuerzas fisicoquímicas conocidas. La biolo-

más los llamados "articuladores de los paradigmas". Estos articuladores son los alumnos o colegas de los líderes académicos que popularizan las ideas de los líderes. Sin ellos, dice Kim, las teorías y los enfoques de investigación no serían adoptados por las comunidades científicas. Por lo tanto, es interesante analizar quiénes podrían en la comunidad mexicana de los años treinta fungir como los articuladores de las visiones de

Herrera y Ochoterena. En el caso del maestro Herrera, el articulador de su paradigma pudo haber



sido el doctor Enrique Beltrán, mientras que en el caso del maestro Ochoterena los articuladores fueron, probablemente, investigadores del Instituto de Biología. Estos articuladores fueron la clave para mantener el enfoque original del maestro Ochoterena. En consecuencia, existe una investigación sobre los recursos biológicos de México desprovista de un contexto conceptual evolutivo. Esta tradición ha sido tan importante que la docencia se ha visto claramente influida por esta visión del mundo.

El papel de la docencia

Es un hecho que en una comunidad académica la investigación marca los patrones de docencia. La biología mexicana es un excelente ejemplo de esta tendencia. Para mostrar este efecto analizaré el plan de estudios de la carrera de biología en la Facultad de Ciencias, UNAM. Este plan de estudios es representativo, pues por un lado se imparte en la primera escuela de biología mexicana y por otro no ha sido modificado mayormente desde hace más de 30 años. Este plan de estudios contiene materias básicas (química, física, matemáticas, método científico, fisicoquímica, geología). Éstas conforman 20% del plan de estudios con materias especializadas de biología (histología, anatomía, bioquímica, fisio-

logía, embriología, genética, biofísica, evolución o biología molecular, ecología, biología celular) que forman casi 30% del plan, materias optativas y biología de campo (otro 20%) y materias relacionadas con la flora y la fauna, así como con la taxonomía (25%). Esta distribución refleja muy de cerca los patrones de publicación de los investigadores mexicanos, ya que si consideramos sólo las materias obligatorias en biología y eliminamos las básicas, las metodológicas y las optativas, el porcentaje de materias relacionadas con los recursos bióticos de México forman alrededor de 40% del plan de estudios. Salta a la vista el pequeño porcentaje de materias relacionadas directamente con la teoría de la evolución, como la genética, por ejemplo. Es más, evolución es optativa. No debemos olvidar que los egresados de este plan de estudios han impartido muchos de los cursos de preparatoria y secundaria, por lo que esta visión ha caracterizado la enseñanza de la biología en nuestro país desde que se consolidó la investigación mexicana en la década de los veinte.

Perspectivas

De este análisis se puede concluir que la biología mexicana debe cambiar el enfoque de sus investigaciones, pues éste representa una visión conceptualmente desnuda debido a la ausencia de un enfoque comparativo-evolutivo. Sólo con la modificación de los patrones de investigación de la biología mexicana se cambiará la docencia, ya que aunque se cambien los planes y programas de estudio, los maes-

tros están entrenados de otra manera.

Bibliografía

- Gillespie, J.H. 1991. *The Causes of Molecular Evolution*. Oxford Series in Ecology and Evolution, Oxford University Press.
- Gould, S.J. y N. Eldredge. 1977. Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered. *Paleobiology* 3:115-151.
- Herrera, A.L. 1992. *Nociones de biología*. Reedición de la versión original de 1904, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Pue.
- Kim, K-M. 1995. *Explaining Scientific Consensus: The Case of Mendelian Genetics*. The Guilford Press, Nueva York.
- Kimura, M. 1983. *The Neutral Theory of Molecular Evolution*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Mayr, E. 1991. *One Long Argument*. Harvard University Press, Harvard.
- Provine, W. 1971. *Origin of Theoretical Population Genetics*. University of Chicago Press, Chicago.
- Provine, W. 1988. *Sewall Wright and Evolutionary Biology*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Simpson, G.G. 1944. *Tempo and Mode in Evolution*. Columbia University Press, Nueva York.

Daniel Piñero: Centro de Ecología, UNAM.

