

## **DARWIN Y SU IMPORTANCIA EN LA CONSOLIDACIÓN DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO**

**ENTREVISTA CON LA DRA. ANA BARAHONA ECHEVERRÍA, INVESTIGADORA Y PROFESORA DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA EVOLUTIVA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNAM**

*Alonso Zavala Núñez*

*Egresado de la carrera de Lengua y Literaturas Hispánicas, UNAM*

Darwin y su importancia en la consolidación del pensamiento científico.

Entrevista con la Dra. Ana Barahona Echeverría, investigadora y profesora del Departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias de la UNAM

Hace 150 años se publicó una de las obras que ha tenido más importancia en la consolidación del pensamiento científico, se trata de *El origen de las especies* del naturalista Charles Darwin. También en este año se celebran 200 años del nacimiento de este destacado científico inglés. La Dra. Ana Barahona Echeverría, profesora del Departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias de la UNAM, en esta entrevista nos habla del conflicto religioso que trajo consigo la publicación de la teoría de la evolución de las especies, así como los estudios que se han desprendido de ella. Por otro lado, Dra. Barahona hace énfasis en la trascendencia del evolucionismo como parte del proceso de cambio, del conocimiento dogmático a los principios probados científicamente, así como su importancia en la consolidación de la educación laica en el Estado Mexicano.

**Revista Digital Universitaria:** A 150 años de la publicación del Origen de las especies por medio de la selección natural de Charles Darwin, ¿en qué radica la trascendencia de esta teoría y cómo se mantiene vigente en la sociedad y en la ciencia?

**Ana Barahona Echeverría:** La importancia de Darwin y de la teoría que postuló sobre la evolución de las especies, por medio de la selección natural, fue tan grande en su momento como y sigue siéndolo en la actualidad.

Darwin no fue el primer naturalista en proponer la idea de que los seres vivos podían transformarse a través del tiempo, pero sí el primero que elaboró una teoría y un mecanismo, la selección natural, en la que explica muy clara y detalladamente, a través de un extenso argumento, la evolución de las especies. Esto está escrito en su libro más importante, desde el punto de vista de su impacto: *El origen de las especies*.

Lo que más causó revuelo cuando se publicó este libro; en 1859, fue el hecho de presentar sus propuestas ante la idea de que las especies habían sido creadas y que no se transformaban, que eran fijas, lo que se denominaba fijismo. Darwin contravino esta creencia y propuso exactamente lo contrario: la posibilidad de que los organismos cambian con el paso del tiempo, a través de un mecanismo que él desarrolla, y denomina selección natural. Otro aspecto que llamó la atención en la propuesta darwinista de la evolución de los seres vivos, fue la inclusión del ser humano desde un primer momento, aunque por razones personales Darwin no quiso incorporar en *El origen de las especies* el capítulo que había reservado sobre origen del hombre, el cual publicaría más adelante en un libro que se titularía *El origen del hombre*. Entonces, a pesar de que Darwin no quiso llamar la atención sobre el hecho de que los seres humanos habíamos estado sujetos y éramos parte de todo el proceso evolutivo, la reacción fue inmediata con respecto a este punto.

Darwin llegó a completar, desde mi punto de vista, una revolución científica que comenzó con Copérnico, seguida por Galileo y por Kepler, en la cual estos científicos sacaron a la Tierra del centro de la creación y la colocaron como un planeta más en la constelación del universo. De la misma manera, lo que Darwin hizo fue apartar al ser humano del centro de la creación y lo trató como una especie más de entre todas las existentes. Porque antes de Darwin se creía en muchos países, pero sobre todo en Inglaterra, en una teología natural, es decir, que había un demiurgo creador que en la tradición judeo-cristiana es Dios y esta figura benevolente había creado a todos los seres vivos, y éstos, una vez creados, se mantenían así por siempre.

**RDU:** En su momento, ¿cómo recibieron esta nueva teoría las comunidades científicas de mediados del siglo XIX?

**ABE:** La idea fue aceptada en algunos casos con cautela, pero de manera generalizada fue aceptada como una nueva teoría científica, es decir que las diferentes comunidades científicas la aceptaron muy pronto, durante el siglo XIX. Lo que ocasionó una disputa, que duró hasta entrado el siglo XX, fue si la idea de Darwin de la selección natural, era el mecanismo causal que podía haber llevado a las especies a modificarse a través del tiempo. Esta polémica tuvo gran importancia a finales del siglo XIX. Posteriormente, en las primeras décadas del siglo XX, gracias a la introducción y el desarrollo de la genética, de los principios mendelianos y de la teoría cromosómica de la herencia, se determina, sin lugar a dudas, que la selección natural es un mecanismo que explica perfectamente la evolución de las especies en el tiempo. Pero en su época, una parte importante de la comunidad científica se volcó a favor de la teoría de Darwin.

Desde el inicio del siglo XIX empiezan a surgir ideas relacionadas con el cambio de las especies. Tenemos a Lamarck, que publica en 1809; la *Filosofía Zoológica*, de la cual también se celebran doscientos años en este 2009. Lamarck es el primer naturalista que en realidad empieza a hablar de la posibilidad de que las especies se transformen en el tiempo, pero Lamarck estaba equivocado en el mecanismo que desarrolló, el cual tiene dos leyes famosas: la primera es el uso y el desuso de las partes y la segunda es la herencia de los caracteres adquiridos. De alguna forma él ya había empezado a hablar de la mutabilidad de las especies, contraviniendo la idea anterior del *fijismo*.

Más tarde vienen escritos del abuelo de Darwin: Erasmus Darwin, que en el libro *Zoonomía* adelanta la posibilidad de que las especies pudieron haber cambiado. En la obra *Vestigios de la Historia Natural de la Creación*, que en su momento publicó como autor anónimo, Robert Chambers ya era muy persuasivo sobre la idea de que las especies no habían sido creadas de manera inmutable por una deidad. No estoy diciendo con esto que Darwin tomó estas ideas y las volvió a repetir, pues las conocía bastante bien; lo que quiero decir es que Darwin fue muy original no sólo porque cuestionó el *fijismo* de las especies, sino porque cuestionó también la postura de la teología que daba una respuesta divina al por qué existe tanta biodiversidad de especies y por qué están adaptadas a su ambiente; además Darwin introdujo una propuesta de selección natural, en la cual, dicho sea de paso, el azar jugaba un papel muy importante, en el sentido de que la variación dentro de las poblaciones se generaba de manera independiente a las necesidades de los organismos; es decir, no hay un telos, una finalidad, en la variación que se presenta en las poblaciones naturales.

Lo anterior era impensable para la teología, porque Dios no había dejado nada al azar, por lo tanto, que la teoría de Darwin fuera materialista y que dejara al azar algunos aspectos de la explicación de los seres vivos era una teoría que no sólo no podía ser científica —para la postura eclesiástica— sino que era una aberración racional, por decirlo de alguna manera.

**RDU:** ¿Actualmente, cómo es vista la teoría de Darwin, cuál es el manejo que le da la ciencia?

**ABE:** A 150 años de la publicación del *Origen de las especies* hay una aceptación universal, en el sentido de que es la selección natural el principal, aunque no el único, mecanismo de cambio evolutivo. Incluso se han desarrollado modelos matemáticos, que elaboraron, a principios del siglo XX, tres grandes genéticos estadísticos: Ronald Fisher, Sewall Wright y J. S. B. Haldane, quienes empezaron a modelar matemáticamente cómo podía actuar la selección natural en las poblaciones naturales. Además la genética se ha desarrollado de una manera vertiginosa durante todo el siglo XX, donde aparece también la biología molecular, en fin, se empiezan a desarrollar otras disciplinas que han aportado evidencias empíricas, datos duros de corroboración de la teoría darwiniana de hace 150 años. Porque obviamente la genética no existía en esa época; Darwin sí estaba equivocado en su explicación sobre cómo las variaciones de los individuos se podían transmitir de una generación a otra, pero en cuanto surge la genética, a principios del siglo pasado, esto queda clarificado y áreas como la biología molecular, la sistemática, la paleontología, aportan evidencias contundentes de que efectivamente la evolución es un hecho.

Pero por otro lado, la evolución es vista como un proceso histórico, en el cual el cambio de las especies tiende a dejar sus huellas; de esta manera nosotros podemos estudiar los diferentes linajes con disciplinas como la paleontología, la sistemática o la biogeografía. La evolución también se puede entender a través de estos grandes linajes en las diferentes eras geológicas, aquí estaríamos hablando de una idea de tiempo profundo. La tercera idea, igualmente importante, es que la teoría darwiniana se ve como una teoría que explica de manera suficiente y eficiente los cambios que han ocurrido en los organismos y que la selección natural es, como antes mencioné, de los cinco mecanismos sin duda el más relevante que nos da esa explicación de los cambios en las poblaciones a través del tiempo.

**RDU:** Junto a las teorías de Darwin han coexistido otras teorías sobre el origen de los seres vivos. ¿Considera que alguna de éstas pudo llegar a refutar completamente el trabajo de Darwin?

**ABE:** Efectivamente hubo otras propuestas, como ya he mencionado, los trabajos de Lamarck hacían notar que las especies mutaban a través del tiempo, pero la forma como lo explicaba era incorrecta; esto es conocido como lamarckismo y se basa en que aquello que los organismos usan o desusan en su vida lo heredarán a sus descendientes; esa es básicamente la propuesta de Lamarck, pero ahora sabemos, gracias a la genética y algunas otras disciplinas, que no sucede así; para el lamarckismo lo que hagamos con cierto énfasis en nuestra vida o dejemos de hacer, modificará de alguna forma nuestro material genético, y de esta forma nuestros descendientes adquirirán estas características. Esto es conocido como la "Herencia de los caracteres adquiridos". Lo anterior era muy conocido durante la época de Darwin, pero luego el lamarckismo se desarrolló con mucha fuerza y se llamaría neo-lamarckismo, cuando en los años 40 del siglo pasado, durante el desarrollo de la biología molecular y con el estudio de las bacterias, se pensó que éstas podían explicar un cambio evolutivo al estilo en que lo había propuesto Lamarck. Cuando estos investigadores, básicamente franceses, postularon que las bacterias modificaban su material genético por causas ambientales dirigidas (por ejemplo, se pensaba que el uso de ciertos antibióticos modificaba el material genético de las bacterias produciendo resistencia a ellos) pensaron que esto podría llevar, si no a una negativa, por lo menos si a un cuestionamiento acerca de las teorías de la evolución por selección natural apoyados por los avances de la genética en el siglo XX.

Pero conforme se fue profundizando en esta materia, se llegó a concluir que la genética de las bacterias no era diferente a la de los demás seres vivos, quienes heredan su material genético, por decirlo de esta forma, de la misma manera que lo hacen otros organismos. Con esto se descartó el neo-lamarckismo, y creo que ya nadie defiende a esta teoría en la actualidad.

Pero podríamos hablar de otras, que cuando surgieron fueron cuestionadas como alternativas al darwinismo, y me refiero a la teoría de Stephen Jay Gould y de Niles Eldridge, llamada la teoría del Equilibrio intermitente o del Equilibrio puntuado, donde ellos proponen, a finales de los años 70, que al menos, desde el punto de vista de la paleontología, el cambio que se ve en las especies no es gradual ni continuo como lo había propuesto Darwin, ya que él pensaba que las variaciones en el tiempo se daban por pasos que a veces no eran notables y creía en un cambio continuo gradual. Estos autores propusieron que las especies a nivel paleontológico y a partir del estudio las eras geológicas y los fósiles, tienen largos periodos de estasis, esto es, se mantienen iguales por un tiempo prolongado y de repente hay saltos bruscos, que son llamados saltos intermitentes o puntuaciones en el registro fósil. En un principio se les cuestionó a Gould y a Eldredge si esta propuesta sería una modificación a la teoría de Darwin, o incluso una suplantación de la teoría evolutiva y si era esto abandonar la visión gradualista que Darwin propuso. Pero estos investigadores fueron modulando sus propias ideas y expusieron en otros escritos que al menos en el registro fósil podían verse los cambios intermitentes, pero que a nivel ecológico los cambios podían ser continuos y estarían de acuerdo con la teoría de la selección natural.

Por supuesto que no se pronunciaron como anti-darwinistas ni estaban pensando en una nueva teoría que suplantara a la teoría de Darwin, más bien la pensaron como una propuesta hacia el campo de la paleontología

y de la geología, donde podríamos estar hablando no de una continuidad sino de saltos bruscos.

**RDU:** Actualmente existen grupos, sociedades religiosas e incluso sociedades científicas que mantienen posturas que contradicen la teoría de Darwin. Frente a este fenómeno cuál es la postura que adopta la biología y la ciencia en general, ya que es un fenómeno que limita entre aspectos científicos, sociales y religiosos.

**ABE:** Yo pienso que la discusión entre científicos y religiosos acerca de por qué los seres vivos existimos y de si nos transformamos o no es una discusión entre sordomudos, es decir, esta discusión que ha tenido por siglos la Iglesia con la ciencia es irreconciliable. La Iglesia basa sus principios en la fe y la ciencia se fundamenta en el conocimiento probado. La fe no tiene cabida en la ciencia, por ejemplo, yo no puedo validar la ley de la gravitación universal tan sólo porque tengo fe en ella, existen suficientes evidencias empíricas que afirman que existe la gravedad como fenómeno natural que es explicado por la ley antes mencionada; la manifestación de la gravedad la vemos en los cuerpos celestes —cómo es que la Tierra gira en torno al Sol, por qué la Luna gira alrededor de la Tierra- o por qué no salimos volando del planeta y tenemos cierto peso, o el efecto de la gravedad terrestre sobre los seres vivos, por mencionar algunos.

Las discusiones entre la Iglesia y la ciencia, tienen una historia larga, y como mencioné antes, son irreconciliables porque estamos hablando de dos cosas completamente distintas. Creo que la postura que ha mantenido la religión, sobre todo la Iglesia católica, que ha polemizado con la teoría de la evolución, en concreto sobre si hemos evolucionado o no, y si compartimos o no rasgos con los primates, es persistente. Pero esta es una cuestión meramente científica y existen evidencias desde muchas disciplinas, como la paleontología, la antropología, la biología molecular o la genómica en la actualidad, que nos dan muy buenas razones para creer que lo que sostiene la teoría de la evolución como selección natural ha sucedido, es decir, nos permite creer que la evolución es un hecho. Mientras que la Iglesia se basa en principios que no son comprobables; la ciencia al enfrentarse a las religiones lo hace con argumentos que son incompatibles con la fe. El conocimiento científico es probado, existen diferentes metodologías para poder explicar los fenómenos y poder inferir las leyes, que son los marcos explicativos de estos fenómenos naturales, y la religión no funciona así.

Por supuesto que uno de los grandes conflictos en general con la ciencia, en particular con la biología y la propuesta evolutiva, es que de esta forma la Iglesia pierde poder en la explicación del mundo, pues ya existe una explicación de por qué el humano es de cierta forma, o por qué comparte un ancestro con el chimpancé, o por qué las plantas son de uno u otro color. Dentro de la biología encontramos explicaciones científicas y ya no tenemos que apelar, como Newton propuso hace tres siglos, a entidades metafísicas, que no tienen una corroboración empírica; ésto debilita de cierta forma el poder que tiene la religión sobre la sociedad y sobre las explicaciones del mundo. No podemos explicar cómo fue la creación, el diluvio universal y si hay un Dios. No hay formas de explicar científicamente si esto existió, aunque como individuo sí puedo tener fe en ello, de hecho hay biólogos, evolucionistas o científicos físicos, químicos, etcétera, que muy personalmente tienen una creencia religiosa y hay una polémica alrededor de esto.

También existen posturas radicales como la de Richard Dawkins que piensa que si uno es un biólogo evolutivo es incongruente con que tenga sentimientos religiosos. Pero hay posturas mucho más moderadas que dicen que un científico no tiene por que abandonar sus creencias religiosas para estar convencido de una teoría científica, en este punto siempre habrá mucha diversidad; no está todo dicho, es un debate que sigue estando presente en la sociedad. Pero por otro lado la iglesia católica recientemente aceptó la evolución pero anteponiendo al origen de todo a Dios: Dios creó al mundo incluyendo la evolución de las especies.

Basados en la creencia de Dios, antes de las propuestas de Darwin, la visión hegemónica era el creacionismo, pero a partir del arraigo de la visión darwinista sobre la evolución, el creacionismo cayó en descrédito, porque cada día se encontraban más evidencias del cambio en los seres vivos. De hecho recientemente, en el año

2004, se descubrió un organismo llamado Tiktaalik que de la misma forma al Arqueopterix, el cual es un referente que liga la evolución de los reptiles con las aves, este Tiktaalik es un tetrápodo que relaciona de una manera muy sugerente a los peces con los anfibios. Es una especie de pez que vivió en el agua pero también salía a tierra, tiene branquias, pero también cuenta con pulmones, además de cuello movable y un tipo de patas, es decir, está repleto de rasgos intermedios entre los peces crossopterigios y los primeros vertebrados con patas, con los que comparte varias características únicas. Este fósil nos proporciona una evidencia más de la evolución, específicamente de los linajes que se originaron en el agua hasta los que salieron a la superficie terrestre.

A partir de todas las evidencias que han proporcionado las ciencias como la biología, la sistemática, la génica y la biología molecular, el creacionismo no sólo fue cayendo en descrédito sino que fue abandonado.

Es importante destacar que la enseñanza en las clases de ciencias, antes de la separación entre la iglesia y el estado, por ejemplo en México, era lo impuesto por la Iglesia de acuerdo a sus cánones. En México, a partir de las Leyes de Reforma con Benito Juárez, donde se da la separación entre la iglesia y el estado, éste toma la educación de los mexicanos y además decreta la formación del registro civil, pues antes de la Reforma la Iglesia llevaba los registros de matrimonios, nacimientos y defunciones. Desde ese momento el Estado lleva las riendas de la educación.

En el caso específico de Estados Unidos, cuando se empieza a promover la teoría de la evolución, inician los conflictos a principios del siglo XX. En México no nos cuestionamos la enseñanza de estas teorías científicas, al menos seriamente; y tampoco en los salones de clase nos cuestionamos que estos temas formen parte de los libros de texto, porque justamente el estado es laico y ha establecido la educación laica en la Constitución. Pero en lugares como en Estados Unidos, donde si se cuestiona la enseñanza de la evolución, es diferente porque no existe la hegemonía de una iglesia sino que hay muchas iglesias, donde a diferencia de México, sus influencias en la esfera pública son muy grandes. En nuestro país persiste la hegemonía de la Iglesia católica, pero el Estado la mantiene al margen de aspectos como el político y el educativo, y ha confinado la religión al ámbito privado donde no puede decidir lo que se enseña en las escuelas o los libros que se publican, con respecto a la enseñanza de la evolución. De la misma forma en que el estado no interfiere con el culto religioso.

El problema de Estados Unidos es muy paradójico, porque al haber muchas religiones tienen gran presencia pública, lo que significa poder ante el estado. Además, como ya no se puede hablar del creacionismo, pues fue sumamente refutado, ahora se quiere introducir de nuevo la discusión y la enseñanza del creacionismo en las escuelas a través del llamado diseño inteligente, que es disfrazar esa postura dogmática con apariencia científica, “el viejo vino en botella nueva”, por decirlo de alguna manera. El *diseño inteligente* defiende una complejidad irreducible en los seres vivos, que no se explica con las leyes de la física, la química o la biología, y apela a que hay un ‘diseñador’ y un ‘diseño inteligente’. Esto no es más que enseñar el creacionismo disfrazado de esta nueva disciplina, haciendo pasar el creacionismo como científico. Por ejemplo hay estados de la unión americana donde se enseña evolución, pero no se enseña la Biblia; hay otros donde no se da evolución, pero sí este nuevo tipo de creacionismo. Hay muchas variantes en Estados Unidos, y afortunadamente en México no tenemos estas inquietudes de sacar la evolución de las escuelas y meter el estudio de la Biblia, para eso existen en algunas escuelas privadas clases de catecismo en horarios extra oficiales donde los padres deciden si llevan o no a sus hijos.

**RDU:** Con motivo de la celebración del nacimiento de Darwin y los 150 años de la publicación de su obra, qué actividades se llevan a cabo en la Facultad de Ciencias y en el Departamento de Biología.

**ABE:** Más que la Facultad de Ciencias en general, hay un esfuerzo muy importante que empezó desde el año 2008 con el Grupo de Microbiología del Departamento de Biología Evolutiva, que consistió en preparar los festejos de Darwin, haciendo invitaciones a personas tan importantes como Lynn Margulis y realizando

mesas redondas.

En este año este laboratorio ha organizado tres mesas redondas con investigadores tanto nacionales como extranjeros. En el mes de marzo el Grupo de Estudios Interdisciplinarios de la Biología del Departamento de Biología Evolutiva, llevó a cabo un Coloquio Hispanoamericano que duró una semana con bastante éxito. Y el grupo que yo encabezo, llamado Historia Filosofía y Estudios Sociales de la Biología, ha participado en diferentes actos, pero de manera muy importante estamos concentrando esfuerzos en un evento que tendrá lugar aquí en la Facultad de Ciencias, donde trabajamos en conjunto con el Colegio Nacional y con el Instituto Max Planck de Historia de la ciencia de Berlín. Es un evento que se llevará a cabo en noviembre de este año con la participación de personas de la categoría de Hans-Jörg Rheinberger, director del Instituto Max Planck y con gente de El Colegio Nacional, de la talla del Dr. José Sarukhán. Además estamos invitando investigadores latinoamericanos, porque aquí se han hecho estudios importantes, pero poco conocidos, sobre la evolución. Creo que es tiempo de darle su lugar a las aportaciones de estos científicos con respecto al área de la biología evolutiva y desde luego con otros investigadores importantísimos como Janet Brown y Niles Eldrege, entre otros. Creemos que va a ser un evento importante y nos estamos concentrando en él.

Por otra parte el Grupo Museo de Zoología, en particular el Dr. Juan José Morrone, se ha encargado de editar unos volúmenes especiales, que contienen artículos que investigadores de la Facultad de Ciencias hemos publicado a lo largo de los últimos diez años, sobre la teoría de la evolución de Darwin en sus diferentes aspectos. Estos volúmenes también serán publicados como parte de los festejos.

**RDU:** Dra. Barahona, ¿desea agregar alguna reflexión final?

**ABE:** Una cosa que es muy importante, y partiendo desde mi experiencia al escribir libros de primaria y secundaria, ahora mismo escribo libros de preparatoria y por supuesto libros para educación superior, donde mi postura es que la enseñanza de la evolución en México es importantísima, no sólo porque es necesario conocer la forma en que evolucionan las especies o porque compartimos un ancestro en común con el chimpancé, sino porque refrenda el Estado laico mexicano y esto para mí es fundamental. Lo que se enseña en México es una educación científica y laica, de acuerdo con el artículo tercero de la Constitución Política, y la Iglesia no debe interferir en este espacio.

Mi participación en la elaboración de los libros de educación primaria de la SEP, está en la parte de biología de los libros de ciencias de cuarto a sexto de primaria. En ellos escribí, entre otros temas, sobre evolución, Darwin, los pinzones, el registro fósil, la historia de la ciencia, etcétera. En estos libros está plasmado mi esfuerzo y la CONALITEG los distribuye a todo el país, con un tiraje aproximado de 3 millones de ejemplares al año. Hay hogares donde los únicos libros que existen son los de la SEP y me siento muy orgullosa de haber hecho este servicio y esta contribución a la enseñanza las ciencias naturales y en particular de la evolución, desde la primaria. Además porque éstos se encuentran en cada rincón del país, pues un libro de la SEP, junto a ciertos refrescos embotellados y papas fritas, se encuentran en todas partes; por decirlo de una manera coloquial, no hay niño mexicano que se quede sin sus libros de texto gratuitos, porque esto sería violar la Constitución.

Debo mencionar que no sólo escribí sobre plantas y animales, sino también acerca de que los seres vivos somos productos históricos, estoy convencida de que la enseñanza en México debe ser científica, y en el caso de la biología no la concibo sin enseñar la evolución. Esto refrenda también mi postura laica. Y me siento muy orgullosa de haber formado parte del equipo que elaboró esos libros.