

# Embriología y Evolución

Wayne Frair, Ph. D.

CRSQ Vol. 36(2):62-67, septiembre de 1999

## Resumen

Algunos profesores y libros de texto persisten en exponer la simplista hipótesis darwinista del siglo diecinueve de que un embrión en desarrollo resume la historia evolutiva de dicho organismo. Este punto de vista, que se designa como recapitulación, está rechazado desde hace más de medio siglo por los embriólogos académicos.

El principal promotor de la recapitulación fue el antiteísta Ernst Haeckel, que elaboró unas ilustraciones falseadas para dar apoyo a su punto de vista. Incluso en nuestros días algunos autores siguen usando irreflexivamente algunas de estas falsas ilustraciones en secciones de los libros de texto donde promulgan el evolucionismo.

Gracias a modernos estudios sobre procesos de desarrollo incluyendo los genes homeóticos, nuestra comprensión del origen de las formas de vida está sufriendo grandes cambios. El diseño con una creación divina de tipos no relacionados se está convirtiendo en una opción crecientemente más viable.

**R**ecientemente, un estudiante universitario escribió a la Sociedad de Investigación de la Creación preguntando acerca de la situación en que estaba la embriología en relación con la evolución, porque su profesor de zoología había presentado la llamada «ley biogenética» ante su clase. Esta «ley» enuncia que en su desarrollo, los embriones pasan por las diversas etapas que alcanzaron sus antecesores al ascender por «la escala evolutiva».

## Reminiscencias de años pasados

Me sentí identificado con este estudiante, porque en la primavera de 1947, cuando yo era estudiante de primer año y estudiando mi primer semestre de zoología en la Universidad de Massachusetts en Amherst, viví una experiencia similar. Mi profesor, Gilbert L. Woodside, un doctor en embriología educado en Harvard, y que entonces era pionero en esta disciplina, presentó en nuestra clase el argumento de la embriología para la evolución. En general, este concepto se designa como recapitulación, porque se supone que el embrión en desarrollo «resume» o «recapitula» toda la historia de su raza. Cuando se presentan ciertas observaciones acerca del desarrollo embrionario de una forma convincente, este argumento induce a aceptar una secuencia macroevolutiva de las especies animales o vegetales. Recuerdo que después de esta clase pensé: «¿Cómo podría nadie dudar de la realidad de la evolución cuando ha comprendido esta evidencia?»

Me surgió el deseo profundizar en el conocimiento de la biología, de modo que cambié mi especialidad de psicología a zoología, y estudié fisiología y entomología en mi segundo año. Me había convertido al cristianismo mientras estaba en la marina, antes de mi educación universitaria, pero después de dos

años en la universidad, mis creencias cristianas hacían frente a unos retos ante los que resultaba difícil de resistir. Me habían propuesto el puesto de asistente de laboratorio para la clase de fisiología para el siguiente otoño, y me hubiera gustado mucho aceptar, pero cambié a un instituto cristiano de enseñanza superior (Houghton en Nueva York), donde me especialicé en zoología, con grados en Biblia y en química. Recibí una diplomatura en letras en 1950, y en el verano de 1951 una diplomatura en ciencias, también en zoología, en otro instituto superior cristiano (Wheaton, en Illinois). En este último extendí mis conocimientos en ciencia y en teología. Luego enseñé ciencias a estudiantes de secundaria durante un año en la Escuela Ben Lippen, que estaba entonces en Carolina del Norte. En 1952 volví como estudiante graduado a la Universidad de Massachusetts, donde conseguí un puesto como profesor auxiliar y auxiliar de investigación.

## Cambio de perspectiva

Sin yo preverlo, me encontré en un curso de embriología experimental con el doctor Woodside, que era ahora el Catedrático Numerario del Departamento de Zoología y decano de la Escuela de Graduados. Me sentí cautivado por el doctor Woodside y por su campo de embriología. Empecé una investigación e hice una tesis sobre la embriología del pollo y el primer fármaco inhibidor del cáncer, la 8-azaguanina (véase Frair y Woodside, 1956).

Durante mi estudio e investigación, me decidí a sondear las profundidades de la recapitulación embrionaria, ¡pero, para mi total sorpresa aprendí por el doctor Woodside que la «ley biogenética» estaba muerta! De modo que el hombre que me había convencido de la importancia de la recapitulación en mi

primer año de carrera, cinco años después me estaba convenciendo de todo lo contrario. El doctor Woodside no solo no la creía, sino que realmente la desdénaba. La recapitulación ya no podía ser nada más que una hipótesis en el mejor de los casos, y no quería que yo tuviera nada que hacer con ella.

El profesor Woodside creía que la embriología como disciplina había sufrido un retraso debido a la recapitulación. Me contó que para mediados del siglo 20 ningún embriólogo bien informado podía aceptar el concepto de la recapitulación. Muchos investigadores habían abandonado sus proyectos, frustrados al quedar atrapados en callejones sin salida en el intento de hacer concordar sus datos embriológicos dentro de un contexto evolutivo. El profesor Woodside creía también que solo había un único Premio Nóbel en embriología (Hans Spemann) debido a que muchos otros excelentes investigadores en embriología habían estado centrándose en la evolución y fracasando. Un ejemplo de las muchas excepciones a la hipótesis de la recapitulación es que en un esquema evolutivo la médula espinal está presente antes que el cerebro, pero en embriología el cerebro se desarrolla antes. ¿Pero acaso no es la evolución el concepto que unifica a toda la biología? Al menos, hace 50 años ya sabíamos, y seguimos sabiéndolo en la actualidad, que la recapitulación darwinista no forma parte de tal unificación (véase Bergman, 1999; Wells, 1999a).

## Ernst Haeckel

Con frecuencia se han atribuido a Charles Darwin ideas que él promovió, incluso en el caso de que dichas ideas se hubieran originado en las mentes de otras personas. Así sucede con la recapitulación, que parece hundir sus más antiguas raíces entre los griegos de más de medio milenio antes de Cristo (véase Osborn, 1929). Durante el siglo dieciocho se expusieron algunos pensamientos tocantes a la recapitulación, pero el propulso más famoso de la recapitulación fue el zoólogo y filósofo Ernst Haeckel (1834-1919). Él fue el partidario más destacado, dogmático y activo del evolucionismo darwinista en Alemania, pero su influencia se extendió por todo el mundo. Después de conocer a Darwin en 1866, Haeckel trató de poner no solo la ciencia, sino también la filosofía y la religión bajo un paraguas evolucionista ateo (Jenkins-Jones, 1997).

Es interesante observar que desde la década de los 1860+ se ha sabido que Haeckel había falseado sus ilustraciones empleadas para «demostrar» la recapitulación. El tratamiento más extenso de esta cuestión en inglés es el libro de Assmuth y Hull, publicado en 1915. Estos autores hacen referencia a una enorme cantidad de material que revela que los miembros de la comunidad científica habían reconocido que en su defensa de sus puntos de vista, Haeckel perpetró fraudes y falsedades de manera constante y con todo descaro. Hay denuncias claras que se remontan a 1908, a 1875, y al menos a fecha tan temprana como 1868. Muchos científicos se unieron en condenar «los métodos de Haeckel, en los ejemplos que habían quedado denunciados ... por ochenta y tres personas [un grupo de 46 y otro de 37] de buena posición en diversas ramas de la ciencia y del mundo académico, además de otros que publicaron sus condenas a título individual» (Assmuth y Hull, p. 23). Véase también Rusch, 1969. Las muchas docenas de los fraudes y falsificaciones de Haeckel tenían que ver con la embriología y con otros campos científicos.

Tanto en los tiempos de Haeckel como en la actualidad los científicos han admitido que los investigadores han de tener libertad para erigir sus hipótesis y teorías sobre la base de la evidencia empírica. Pero han reconocido de manera uniforme la impropiedad de apoyar estos conceptos mediante datos imaginarios no identificados o mediante falseamientos de los datos obtenidos o presentados ante otros. Como ejemplo de las fechorías de Haeckel, véanse las Láminas I y II (Figuras 1 y 2) procedentes de Assmuth y Hull [con los textos traducidos al castellano —N. del T.].

Las actividades de Haeckel (aparte de posiblemente su investigación científica efectiva en zoología sistemática) parecen haber estado tan estrechamente unidas a su filosofía que parece imposible separar sus acciones de sus actitudes. Por ejemplo, cuando alguien presentaba objeciones a las pretensiones embriológicas de Haeckel y de sus seguidores, estos decían:

«Esta cuestión pertenece a la embriología, y por ello vosotros, que no sois embriólogos, sois incompetentes para formaros un juicio en este tema.» Incluso si su oponente resultaba ser un embriólogo, le desacreditaban si encontraban que mantenía el más mínimo vestigio de creencia en Dios, en el libre albedrío o en el alma humana. Inmediatamente lo tildaban de teólogo, de oscurantista clerical, cuyas supersticiones dualistas le privaban del libre uso de su razón. Las páginas de Haeckel están salpicadas de esta táctica de «sentencias ex-cátedra» ... (Assmuth y Hull, p. 54).

Un crítico explícito de Haeckel era J. Reinke, Profesor de Botánica en la Universidad de Kiel.

En un opúsculo titulado «Lo último sobre el Haeckelismo» (Heilbronn 1908) Reinke llena siete páginas con columnas paralelas, con una que contiene «lo que dice Haeckel», y la otra, «la verdad». Da veinticuatro ejemplos de falsamientos perpetrados por Haeckel, y añade: «Estos son ejemplos tomados al azar. Sería posible multiplicarlos por muchas veces» (Assmuth y Hull, p. 31).

Pero parece que Haeckel, el *divulgador*, no se refrenó debido a estas denuncias, y mantuvo sus maniobras engañosas en sus años posteriores, intentando justificarse a veces afirmando que estaba siguiendo procedimientos normales en biología. Como resultado, incontables científicos y estudiantes de ciencia, incluyendo muchos autores, han sido llevados a engaño, bajo una influencia que ha ido manifestándose hasta el final del siglo veinte. Incluso a pesar de que en la actualidad muchos científicos tienden a creer que la eliminación de la «ley biogenética» fue un fenómeno que tuvo lugar entre mediados y finales del siglo veinte, incluso en 1915 ya se podía mantener la siguiente declaración, totalmente explícita:

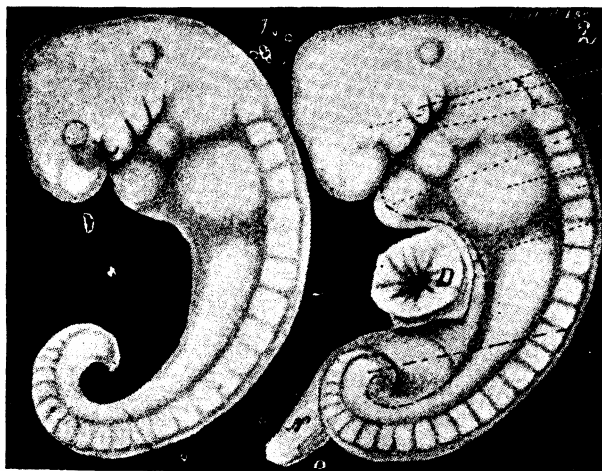
«Difícilmente se puede encontrar en la actualidad a ningún científico destacado que acepte esta ley tal como se expone. La razón de ello, totalmente convincente, es que la investigación reciente ha demostrado con claridad que las excepciones a esta ley son mucho más frecuentes que sus materializaciones. La mayor parte de las etapas por las

**Figura 1.** Copias fraudulentas de embriones realizadas por Haeckel (1 y 2) comparadas con los originales de Selenka (2) y His (4) (Assmuth y Hull, 1915).

## LÁMINA I ESPECÍMENES DE TOMAS DE KEIBEL

(Véase página 9.)

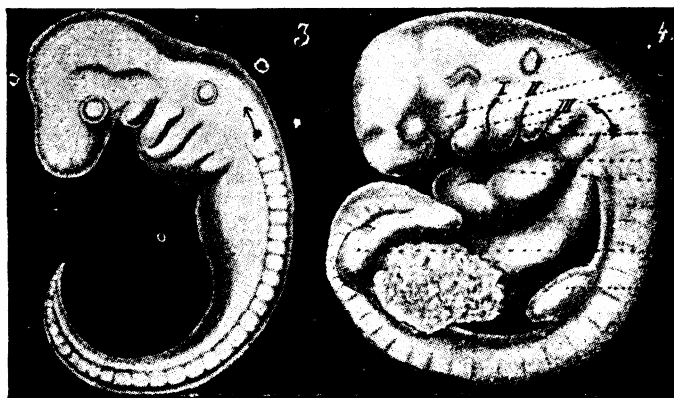
(1) "COPIA" DE HAECKEL. (2) ORIGINAL DE SELENKA.



Pliegues  
Ojo  
Maxilares  
Corazón  
Brazo  
Columna vertebral  
Línea que muestra lo que Haeckel ha recortado }  
Pierna  
D. Membrana vitelina  
N. Ombligo

Haeckel toma la figura genina de Selenka de un embrión de macaco, elimina partes esenciales como los brazos, las piernas, el corazón, el ombligo, la membrana vitelina, para hacerlo tan semejante como pueda a un embrión de pez, y luego lo rotula como «embrión de un gibón en la etapa de pez». Haeckel se excusa luego pretendiendo que las partes que omite «no son esenciales».

(3) "COPIA" DE HAECKEL. (4) ORIGINAL DE HIS.



Oído  
Maxilares  
Pliegues  
Corazón  
Nariz  
Columna vertebral  
Pierna  
Brazo

Comparar el embrión completo de un hombre, representado genuinamente por His, con la figura que Haeckel falseó. Haeckel omite partes tan esenciales como los brazos, las piernas, el corazón, a fin de hacerlo tan parecido como sea posible a un embrión de pez, y luego lo rotula: «Embrión de un hombre en la etapa de pez». Esto no es meramente una copia mutilada, sino una invención libre, y es totalmente diferente de la realidad tal como otros la han observado.

las que pasan los embriones individuales de diferentes animales no se corresponden en su mayor parte con las gradaciones que, según la teoría de la evolución, constituyen la historia del desarrollo de la vida (Assmuth y Hull, p. 98).»

Probablemente, Haeckel era conocedor de estas dificultades, porque distinguió los cambios embrionarios que conducían al progreso evolutivo («palingénesis») de otras desviaciones («cenogénesis»). Pero los llamados cambios cenogénicos son tan numerosos que no sustentan la «ley», sino que la refutan.

Como se indica al comienzo de este artículo, algunos profesores siguen presentando la «ley biogenética» en apoyo de la macroevolución, aunque ha estado moribunda durante décadas a la luz de las enseñanzas de muchos científicos pioneros incluyendo el difunto biólogo canadiense, W. R. Thompson, que en 1956 escribió una «Introducción» para una reedición de *El origen de las especies* de Darwin, en la que observaba:

«Cuando la “convergencia” de los embriones no resultó totalmente satisfactoria, Haeckel alteró las ilustraciones de las mismas para que concordasen con su teoría. Las alteraciones eran ligeras pero significativas. La «ley biogenética» como prueba de evolución carece de todo valor (pp. xv-xvi).»

Durante los últimos años, las ilustraciones de Haeckel han vuelto a estar en las noticias debido a que algunos libros de texto en favor de la evolución han estado todavía publicando el material fraudulento de Haeckel (véase Richardson, et al., 1998).

### Sir Gavin de Beer

Sir Gavin de Beer (1899-1972) fue un célebre zoólogo y evolucionista británico, influyente en el campo de la embriología. Fue director de la división de Historia Natural del Museo Británico en 1950-1960. En 1930 publicó un libro, *Embryology and Evolution*, en el que rechazó el concepto de la recapitulación embriológica. Publicó versiones ampliadas de sus puntos de vista anti-haeckelianos en *Embryos and Ancestors*,

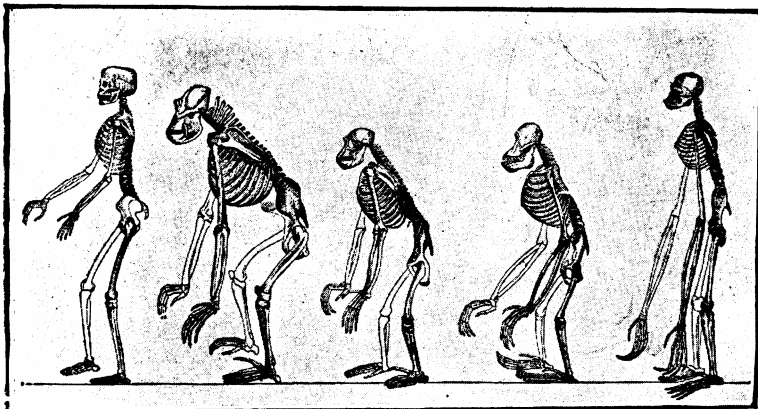
con copyright en 1940, 1951 y 1958. Sir Gavin de Beer, 1958, se refirió a la teoría de Haeckel como caduca y como «una camisa de fuerza mental que ha tenido lamentables efectos sobre el progreso de la biología» (p. 172), y concluía en que «la evolución no explica la embriología» (p. 173). Por ejemplo, durante la filogenia los dientes llegaron antes que las lenguas, pero en los embriones de los mamíferos las lenguas se desarrollan antes que los dientes (p. 7). En el caso de los embriones

## LÁMINA II ESQUELETOS DE SIMIOS Y DEL HOMBRE

(Véase Página 85.)

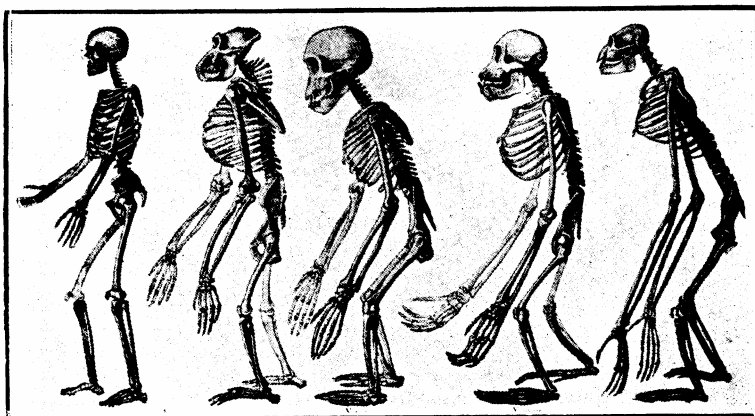
### 1. LÁMINA ORIGINAL DE HUXLEY (GIRADA)

Hombre Gorila Chimpancé Orangután Gibón



La lámina de Huxley exhibe muchas diferencias entre el hombre y los simios; p.ej., la postura encorvada de los simios, la posición de sus pies vueltos hacia arriba, etc.

### 2. MODIFICACIÓN DE LO ANTERIOR POR PARTE DE HAECKEL



En su lugar, Haeckel pone dos nuevas figuras, representa los pies de los simios planos como los del hombre, les endereza las espaldas, recorta las vértebras cervicales del gorila, y genera la impresión de una secuencia totalmente ajena a la naturaleza, tratando de respaldar su teoría de descendencia común.

**Figura 2.** Los dibujos fraudulentos de Haeckel's (II) representan falsamente la placa original de Huxley (I). Haeckel dibujó los esqueletos para que se pareciesen más, con lo que se sugería una secuencia evolutiva en lugar de un grupo heterogéneo, tal como Huxley los había dibujado de forma más realista (Assmuth y Hull, 1915).

«Se han descubierto diversos hechos que contradicen la teoría de la recapitulación, o que al menos son difíciles de interpretar bajo la misma. En la actualidad, muchos biólogos respetados cuestionan la significancia del aparente acuerdo de algunos de los hechos con la teoría (p. 519).»

Sir Gavin de Beer empleó muchos ejemplos para exponer cómo los órganos llamados homólogos (estructuralmente semejantes) podían proceder de estructuras embrionarias muy diferentes entre diversos embriones. Asimismo, desveló que comúnmente las estructuras homólogas no van determinadas por genes idénticos (véase de Beer, 1971). Una reciente evaluación de esta cuestión por Wells y Nelson, 1997, resalta esto:

«Investigaciones posteriores han confirmado de forma abrumadora la corrección de la observación de de Beer. La homología, tanto si se define morfológicamente como filogenéticamente, no puede atribuirse a vías de desarrollo semejantes, como tampoco puede atribuirse a genes semejantes (p. 17).»

En otras palabras, órganos similares en los cuerpos de diferentes organismos no resultan de secuencias similares de nucleótidos en el ADN de los genes. Recientes investigaciones parecen estar llevando a alguna mejor comprensión de una solución de este rompecabezas.

de los pollos, el corazón funciona ya en una etapa muy temprana del desarrollo, pero en la rana (que se supone que está más cerca de la línea ancestral) el corazón aparece en una etapa mucho más posterior del desarrollo. De forma específica, la desemejanza se relaciona con la necesidad que tiene el pollo en su desarrollo de recibir yema; mientras que el huevo de la rana tiene mucho menos cantidad de yema. Por ello, las diferencias se deben a condiciones estructurales y funcionales de ambos animales, no a su presunta relación evolutiva.

A menudo se precisa de un considerable período de tiempo antes que se modifiquen posturas establecidas en la ciencia debido a nuevas evidencias. Esto queda ilustrado por Perry, 1952, que parece haber comprendido que la ley biogenética había quedado refutada, pero que cuando escribió su texto de zoología general parece haber sido bastante remiso en sus menciones acerca de la recapitulación.

## Genes homeóticos

Durante unas dos décadas ha ido creciendo el conocimiento acerca de los genes homeóticos, pequeñas secuencias de nucleótidos que se comportan de manera parecida a *activadores maestros* para el control del desarrollo de diversas partes del organismo. Los genes homeóticos tienen unos papeles críticos en la producción de brazos, patas, ojos y otras partes del cuerpo en animales en desarrollo de muchas clases. Característicamente, en cada gene homeótico hay una secuencia determinada de alrededor de 180 pares de bases de ADN muy semejantes en secuencia en los correspondientes genes homeóticos de otros animales, tanto si se trata del ratón como del hombre, de la mosca de la fruta o del *Anfioxus*. Por ejemplo, en una mosca un tipo determinado de gene afectará a la antena, y en un ratón un gene muy similar afecta a la parte posterior del cerebro. Otro

gene homeótico parece ser un controlador maestro del desarrollo de los ojos, incluyendo los ojos compuestos de los insectos y de los órganos visuales muy diferentes de los pulpos e incluso de los humanos (véase Wells, 1998).

Cada gene homeótico produce pequeñas moléculas de proteínas que sirven para activar la transcripción de otros genes al unirse a sus *loci* promotores. Como resultado se da una cascada de acontecimientos químicos que lleva en su momento a la formación de una estructura del cuerpo como un ojo o una pata.

En los últimos años se ha llegado a saber, para gran desconcierto de los investigadores, que los genes y sus mutaciones no van vinculados a componentes estructurales del cuerpo. Por ejemplo, una espectacular ilustración de esta discrepancia ha resultado de experimentos de hibridación del ADN que indica una similitud estimada en el ADN del 98 al 99 por ciento en los chimpancés y en los humanos, mientras que las personas, en lo morfológico y fisiológico, darían más bien un valor de un 70 al 80 por ciento respecto a los simios. EL ADN está situado en los 48 cromosomas de los chimpancés y en los 46 cromosomas de los humanos. Por ello, además de las secuencias básicas de los nucleótidos en el ADN debe haber otros factores que tienen una significativa influencia sobre el desarrollo. Estos factores podrían incluir efectos relacionados con las diferentes disposiciones del ADN en los cromosomas de los chimpancés y de los humanos (véase Hopkin, 1999).

## Consideraciones

Uno de los primeros investigadores de la *Drosophila* que exploró los mutantes homeóticos fue W. J. Ouweneel, que analizó las perspectivas evolucionistas y creacionistas respecto a ello. Llegó a la conclusión de que los puntos de vista de evolucionistas pioneros como Goldschmidt, Schindewolf y Nilsson eran preferibles al neodarwinismo. Consideró ingenuos a los neodarwinistas clásicos que estiman que «la impresionante complejidad de los sistemas biológicos ... se había originado por procesos al azar» (1975, p. 153).

En un reciente artículo creacionista, el biólogo epigenetista J. Wells, 1998, trata acerca los graves problemas existentes para los conceptos macroevolucionistas de los orígenes de los genes homeóticos y de las adaptaciones que los mismos controlan. Los evolucionistas consideran que la mayor parte de los genes homeóticos surgieron en época temprana de la evolución *antes* que se hubieran seleccionado las adaptaciones sobre las que los mismos ejercen su influencia. Esto es un problema para los darwinistas. Wells se opone al «neodarwinismo reduccionista basado en el ADN». Además del ADN, él considera otros factores que proporcionan información para el desarrollo. Dentro del citoplasma existen al menos tres influencias importantes: el citoesqueleto, las membranas y la zonación de otros componentes. El ADN se describe como indicando qué materiales de construcción se necesitan; y otras características determinan cómo se ensamblarán los materiales. Aunque estos procesos solo se comprenden vagamente en la actualidad, Wells cree que los recientes avances en embriología se comprenden mejor usando un planteamiento de diseño (Wells, 1999b).

De modo que la cuestión de centra en si los datos se ajustan mejor en un patrón evolucionista en el que los genes homeóticos

serían «conservados» (de *filum* en *filum*) a lo largo de grandes períodos de tiempo, o si concuerdan mejor con procesos «dirigidos a un fin». Quizá es ya hora de un giro a un paradigma teleológico que nos posibilite una nueva forma de conceptualizar el desarrollo. Puede que estemos en el umbral de abrir una nueva perspectiva de pensamiento que desvele leyes que hayan escapado hasta ahora a nuestro conocimiento.

Se debería considerar una alternativa creacionista que enuncia que Dios creó tipos distintos de plantas y animales sin relación física (véase Frair y Davis, 1983). La investigación genética (incluyendo investigación de los genes homeóticos) ha revelado lo que la mayoría de los creacionistas reconocería como la obra de Dios que empleó genes similares para diferentes órganos en una diversa gama de organismos.

En mi respuesta al estudiante universitario que en 1999 tenía este mismo problema que yo había encontrado hacía 52 años, le di mucha de la anterior información. De modo que, ¿qué consejo adicional podríamos dar a nuestros actuales estudiantes de ciencia? Deberíamos tratar de sacar a luz todos los hechos relevantes posibles, ponderarlos cuidadosamente, y estar dispuestos a dejarnos dirigir por la evidencia. Como sucede con la ciencia en general, tenemos que mantener un grado de provisionalidad respecto a nuestras conclusiones.

## Agradecimientos

El doctor Jerry Bergman ha cedido amablemente material importante y útiles sugerencias que han mejorado este manuscrito. Además de sugerencias para este artículo, el doctor George Howe ha proporcionado material impreso así como sus propios y útiles escritos inéditos acerca de genes homeóticos.

## Referencias

CRSQ: Creation Research Society Quarterly

- Assmuth, J. y Ernest R. Hull. 1915. *Haeckel's frauds and forgeries*. Examiner Press, Bombay, India.
- Bergman, Jerry. 1999. «The rise and fall of Haeckel's biogenetic law». Manuscrito en proceso de publicación [Publicado posteriormente en CRSQ, 37(2), sept. 2000, pp. XXX].
- de Beer, Sir Gavin. 1958. *Embryos and ancestors*, tercera ed. Oxford University Press, Londres, Inglaterra.
- . 1971. *Homology, an unsolved problem*. In J. J. Head y O. E. Lowenstein (editores), *Oxford biology readers*. Oxford University Press, Londres, Inglaterra. pp. 1–16.
- Frair, Wayne y Percival Davis. 1983. *A case for creation*, tercera edición. School of Tomorrow (Accelerated Christian Education), Lewisville, Texas.
- Frair, Wayne F. and Gilbert L. Woodside. 1956. «Effects of 8-azaguanine on early chick embryos grown in vitro». *Growth* 20:9–18.
- Hopkin, Karen. 1999. «The greatest apes». *New Scientist* 162(2186):26, 28–30.
- Jenkins-Jones, Sara. 1997. *Random House Webster's dictionary of scientists*. Random House, New York.
- Osborn, Henry Fairfield. 1929. *From the Greeks to Darwin, the development of the evolution idea through twenty-four*

- centuries, segunda ed. Charles Scribner's Sons, Nueva York.
- Ouweneel, Willem J. 1975. «Homeotic mutants and evolution». CRSQ 12(3):141-154.
- Perry, James C. 1952. The science of zoology. The Bruce Publishing Company, Milwaukee, Wisconsin.
- Richardson, Michael K., James Hanken, Lynne Selwood, Glenda M. Wright, Robert J. Richards, Claude Pieau, and Albert Raynaud. 1998. «Haeckel, embryos, and evolution», Science 280(5366):983, 985-986.
- Rusch, Wilbert H. 1969. «Ontogeny recapitulates phylogeny», CRSQ 6(1):27-34.
- Thompson, W. R. 1956. «Introduction to Charles Darwin's Origin of Species», sexta edición (1872). Dutton and Company, Nueva York.
- Wells, Jonathan. 1998. «Recent insights from developmental biology». En William A. Dembski (editor), Mere creation: science, faith & intelligent design. Intervarsity Press, Downers Grove, Illinois. pp. 51-70.
- 1999a. «Haeckel's embryos & evolution». The American Biology Teacher 61(5):345-349.
- 1999b. «Development by design». Touchstone. En prensa a la fecha de la publicación de este artículo.
- Wells, Jonathan y Paul Nelson. 1997. «Homology: a concept in crisis». Origins and Design 18(2):12-19.

**Título: *Embriología y Evolución***

**Título original: *Embriology and Evolution***

**Autor: Wayne Frair, Ph. D.**

**Fuente: *Creation Research Society Quarterly*, Vol. 36(2):62-67, septiembre de 1999**

**© Copyright 1999, Creation Research Society**

**6801 N. Highway 89**

**Chino Valley, AZ 86323 - EE. UU.**

**Traducción del inglés: Santiago Escuin**

**© Copyright 2005, SEDIN - todos los derechos reservados.**

**SEDIN-Servicio Evangélico / Documentación / Información**

**Apartado 126**

**17244 Cassà de la Selva**

**(Girona) ESPAÑA**

**Se puede reproducir en todo o en parte para usos no comerciales, a condición de que se cite la procedencia reproduciendo íntegramente lo anterior y esta nota.**