

TRADUCCIÓN

EN DEFENSA DEL DISEÑO INTELIGENTE

William A. Dembski *

Center for Science and Theology
Southern Baptist Theological Seminary
Louisville

Traducción:

Carlos Esteban Cuervo[†]

Consideraciones Preliminares

Alguien nuevo en el debate acerca del diseño inteligente encuentra muchas afirmaciones contradictorias sobre su carácter de ciencia, en un reportaje de primera plana del Washington Post (Slevin 2005) afirma que el diseño inteligente “no es ciencia [sino] política”, en es mismo reportaje, Barry Lynn, el director de Americans United for Separation of Church and State, afirma que el diseño inteligente es solamente “una cubierta sobre un cierto mensaje teológico”, identificando así el diseño inteligente con la religión y no con la ciencia. En el mismo sentido el filósofo de la Universidad de Copenhague Jakob Wolf (2004), sostiene que el diseño inteligente no es ciencia pero filosofía (aunque una filosofía útil para entender la ciencia). Y finalmente, los defensores del diseño inteligente defienden que de hecho es ciencia (por ejemplo, Dembski 2002a, cap. 6). ¿Quién está en lo correcto? Para determinar como contestar esta pregunta necesitan ser tenidos en cuenta, tres puntos:

(1) la ciencia no se decide por el voto de la mayoría. ¿Pueden la mayoría de los científicos estar equivocados sobre asuntos científicos? Sí, pueden estarlo, el historiador y filósofo de la ciencia Thomas Kuhn (1970), en su Estructura de las Revoluciones Científicas, documenta numerosas transformaciones en la ciencia, dónde visiones sostenidas confiadamente por la comunidad científica

* Se publica con la gentil autorización del autor.

† Estudiante de la Maestría en Filosofía del Departamento de Filosofía, Universidad del Valle.

terminaron siendo desechadas y reemplazadas. Por ejemplo, hasta que la teoría de tectónica de placas no se propuso, los geólogos creían que los continentes eran inmóviles (compare Kearey y Vid 1996 con Clark y Stearn 1960). El diseño Inteligente es en la actualidad una posición minoritaria dentro de la ciencia, pero ese hecho por si mismo no es suficiente para impugnar su validez.

(2) Sólo porque una idea tiene implicaciones religiosas, filosóficas, o políticas eso no la hace acientífica. Según el evolucionista Stephen Jay Gould (1977a, 267), “La biología se llevó nuestro estado como parangones creados a la imagen de Dios.... Antes de Darwin, nosotros pensábamos que un Dios benévolo nos había creado”. El biólogo de la Universidad de Oxford Richard Dawkins (1986, 6) afirma, “Darwin hizo posible ser un ateo intelectualmente integro”. En su libro *Una Izquierda Darwiniana: Política, Evolución, y Cooperación*, el bioético de Princeton Peter Singer (2000, 6) recalca que debemos “enfrentar el hecho de que somos animales producto de la evolución y que llevamos la evidencia de nuestra herencia, no sólo en nuestra anatomía y nuestro ADN, pero en nuestra conducta también”. Gould, Dawkins, y Singer están planteando respectivamente implicaciones religiosas, filosóficas, y políticas de la teoría evolutiva ¿hace esto acientífica a la teoría evolutiva? No, de la misma manera, las implicaciones del diseño inteligente no lo hacen acientífico.

(3) Llamar alguna área de investigación “no ciencia” o “acientífica” o etiquetarla “religión” o “mito” es dentro de la cultura occidental contemporánea una maniobra común para desacreditar una idea. El Físico David Lindley (1993), por ejemplo, para desacreditar las teorías cosmológicas que dejan atrás los datos experimentales o la comprobación, llama a tales teorías “mitos”. El escritor y médico Michael Crichton (2003), en su Caltech Michelin Conferencia, critica la Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre (SETI) como sigue: “SETI no es ninguna ciencia. SETI es indiscutiblemente una religión. Se define la fe como la creencia firme en algo para lo que no hay ninguna prueba.... La creencia de que hay otra forma de vida en el universo es una cuestión de fe. No hay una sola evidencia para cualquier otra forma de vida, y en cuarenta años de investigación, nada se ha descubierto. No hay absolutamente ninguna razón evidente para mantener esta creencia, SETI es una religión”. La crítica de Crichton, sin embargo, parece extrema, en el pasado, la NASA ha patrocinado la investigación SETI. Y aun cuando la búsqueda real de inteligencia extraterrestre ha demostrado hasta

ahora ser infructuosa, los métodos de búsqueda de SETI y la posibilidad de que estos métodos den pruebas exitosas, validan a SETI como una empresa científica legítima.

¿Qué es el Diseño Inteligente?

El diseño inteligente es el campo de estudio que investiga *señales de inteligencia*, identifica aquéllos rasgos de los objetos que confiablemente señalan la acción de una causa inteligente, para ver de lo que estamos hablando, consideremos el Monte Rushmore, la evidencia para el diseño del monte Rushmore es directa, testigos oculares vieron al escultor Gutzon Borglum gastar buena parte de su vida diseñando y formando esta estructura. ¿Pero y si no hubiera ninguna evidencia directa para el diseño del monte Rushmore? Supongamos que los humanos se extinguieron y extraterrestres al visitar la Tierra, descubren el monte Rushmore substancialmente en la misma condición de ahora.

En ese caso, ¿que sobre esta formación de piedra proporcionaría evidencia circunstancial convincente de que fue producto de un diseñador inteligente y no simplemente del viento y la erosión?. Los objetos diseñados como el monte Rushmore exhiben rasgos característicos o patrones que apuntan a una inteligencia, tales rasgos o patrones constituyen señales de inteligencia. Los defensores del diseño inteligente, conocidos como teóricos del diseño, pretenden estudiar tales signos de manera formal, rigurosa, y científica, en particular, ellos sostienen que un tipo de información, conocida como complejidad especificada, es una señal clave de inteligencia. Una formulación exacta de complejidad especificada apareció primero en mi libro *The Design Inference* (1998) y fue desarrollada mejor en *No Free Lunch* (2002a).

¿Qué es la complejidad especificada? Recordemos la novela Contacto por Carl Sagan (1985). En esa novela, radioastrónomos descubren una sucesión larga de números primos del espacio exterior. Porque la sucesión es larga, es compleja, es más, porque la sucesión es matemáticamente significativa, puede caracterizarse independientemente de los procesos físicos que la produjeron, como consecuencia, también es especificada. Así, cuando los radioastrónomos en Contacto observan complejidad especificada en esta sucesión de números, ellos tienen evidencia convincente de inteligencia extraterrestre. Aceptémoslos, Los investigadores de carne y hueso de SETI hasta ahora no han descubierto señales diseñadas del espacio exterior, sin embargo, El punto para destacar, es que Sagan basó los métodos de los investigadores de SETI para detectar diseño, en una práctica científica real.

Emplear la complejidad especificada para detectar diseño es entrar en un razonamiento de causa-efecto. Como parte de la racionalidad humana

básica, nosotros razonamos de las causas a los efectos así como de los efectos de regreso a las causas. La experimentación científica, por ejemplo, requiere observación y el control de las variables, y así típicamente usa el razonamiento de causa-a-efecto: El experimentador, al preparar ciertos procesos causales en un experimento, restringe el resultado de esos procesos (el efecto), pero, en muchos casos, nosotros no tenemos control de los procesos de relevancia causal. Más bien, nosotros somos confrontados con un efecto y debemos reconstruir su causa, así, un extraterrestre visitando la tierra y confrontado con el Monte Rushmore necesitaría averiguar si el viento y la erosión pudieron producirlo o si algunos factores adicionales podrían requerirse.

150 Surge una preocupación y es si el razonamiento de efecto-a-causa llevaría a muchas hipótesis absurdas de diseño. Considere la “hipótesis de Zeus” en que los relámpagos se atribuyen a la intervención divina del dios Zeus (estoy en deuda con Robert Pennock por este ejemplo). Tal hipótesis, aunque un ejemplo de razonamiento efecto-a-causa, no sería la conclusión de una inferencia de diseño basada en la complejidad especificada. Los relámpagos individuales se explican fácilmente en términos de las leyes físicas, sin la necesidad de invocar a un diseñador. Los únicos relámpagos que podrían requerir una hipótesis de DI es si en conjunto, ellos exhiben algún patrón particularmente sobresaliente. Consideremos, por ejemplo, la posibilidad que en un día dado todos, y cada una, de las personas en Estados Unidos que habían proferido comentarios desobligantes sobre Zeus fueran alcanzados por los relámpagos y murieran, en ese caso, el patrón conjunto de los relámpagos exhibiría complejidad especificada y la hipótesis de Zeus ya no parecería totalmente absurda.

Para resumir, muchas ciencias especiales ya utilizan la complejidad especificada como una señal de inteligencia - notablemente ciencia forense, criptografía, generación aleatoria de números, arqueología y la búsqueda de inteligencia extraterrestre inteligente (Dembski 1998 cap. 1 y 2). Los teóricos del diseño toman estos métodos y los aplican a sistemas de ocurrencia natural (vea Dembski y Rose 2004 pt IV). Cuando lo hacen, estos mismos métodos para identificar inteligencia indican que el delicado balance de las constantes cosmológicas (conocido como la afinación precisa cosmológica), y las cualidades de tipo máquina de ciertos sistemas bioquímicos altamente integrados (conocidos como máquinas moleculares irreduciblemente complejas), son el resultado de la inteligencia y muy improbablemente pueden haber aparecido mediante sólo fuerzas materiales (como el mecanismo darwiniano de selección natural y variación aleatoria).

Para tales argumentos teóricos - diseño al nivel cosmológico vea González y Richards (2004); para tales argumentos teóricos - diseño al

nivel biológico, vea Behe (1996), en cualquier caso, es altamente plausible que el diseño en la cosmología y la biología sea científicamente detectable, poniendo así al diseño inteligente claramente dentro del reino de la ciencia.

La acusación de creacionismo

A pesar de la unión clara del diseño inteligente, metodológicamente y en contenido con ciencias existentes que ciernen los efectos de la inteligencia de las fuerzas naturales sin dirección, los críticos del diseño inteligente lo etiquetan como una forma de creacionismo. Ésta etiqueta no es sólo engañosa, sino que además en los círculos académicos y científicos se ha vuelto un término abusado para censurar ideas antes de que puedan ser adecuadamente discutidas.

Para ver que la etiqueta del creacionista es engañosa, consideremos que uno puede defender el diseño inteligente sin defender el creacionismo, tal creacionismo típicamente denota una interpretación literal de los primeros capítulos del génesis, así como un intento de armonizar la ciencia con esta interpretación (Morris 1975). También puede denotar la visión común a los teístas, de que un dios personal trascendente creó el mundo, una visión enseñada por el Judaísmo, Cristianismo e Islam (Johnson 2004), en cualquier caso sin embargo, el creacionismo presupone que el mundo llegó existir a través de un poder creativo separado del mundo.

151

En contraste, el diseño inteligente, no coloca tal requerimiento en cualquier inteligencia diseñadora responsable de la afinación precisa cosmológica o de la complejidad biológica, simplemente sostiene que ciertos objetos materiales finitos exhiben patrones que convincentemente apuntan a una causa inteligente. Pero la naturaleza de esa causa -bien sea una o muchas, bien sea parte o separada del mundo, y aun si es buena o mala- simplemente no cae dentro del articulado del diseño inteligente - Tomás Aquino, en su Summa Contra Gentiles (III. 38) lo puso de esta manera (citado en Pegis 1948, 454-455):

Mediante su razón natural el hombre está en capacidad de alcanzar un poco de conocimiento de Dios, al observar que las cosas naturales siguen un curso de acuerdo a un orden preestablecido, y como no puede haber orden sin una causa de ese orden, los hombres en su mayoría, perciben que hay uno que ordena las cosas que vemos, pero quien o de qué tipo es esta causa del orden, o si puede ser uno, no puede ser recogido de esta consideración general.

Consistente con esta declaración, Aristóteles, que sostuvo un mundo eterno no creado y a una teología construida dentro del mundo, sostendría el diseño inteligente pero no el creacionismo (vea su física así como su metafísica en McKeon 1941). Lo mismo es verdad para Antony Flew, que hasta hace

poco era el ateo más prominente del mundo de habla inglesa. Él ahora repudia el ateísmo porque ve al diseño inteligente como necesario para explicar el origen de la vida (Associated Press 2004), Pero, al abrazar una inteligencia detrás de la complejidad biológica él no se adhiere al creacionismo (Habermas 2004).

A pesar de su repetición constante, la acusación de que el diseño inteligente es una forma de creacionismo es falsa. Robert Pennock (1999, 2001) y Barbara Forrest (2004), por ejemplo, en todos sus escritos que critican el diseño inteligente repiten esta acusación aun, como filósofos entrenados, ellos saben que el diseño inteligente es consistente con posiciones filosóficas que no sostienen la teoría de la creación. Entonces ¿Por qué insisten que el diseño inteligente es creacionismo? La razón es que el creacionismo ha sido desacreditado en los tribunales por la elite académica y científica, así, si la etiqueta se puede “colocar”, el diseño inteligente sería derrotado sin la necesidad de investigar sus afirmaciones reales.

152

Para ver que el “creacionismo” es una etiqueta “circular” inventada para detener el curso de la investigación antes de que empiece, consideremos que uno de los críticos más prominentes del diseño inteligente ha sido el mismo llamado “creacionista”. El crítico es Kenneth Miller, en su libro “Finding Darwin God”, Miller critica el diseño inteligente en biología, no obstante, en ese libro el defiende una inteligencia o teleología que esta detrás de las leyes físicas (leyes que son necesarias para que el universo permitiera la vida vea Miller 1999, 226 - 232). La recompensa para Miller por proponer diseño inteligente al nivel de la física y la cosmología es ser llamado un creacionista por el profesor Frederick Crews de la universidad de California - al comentar el libro de Miller, Crews (2001) escribe:

Quando Miller entonces trata de arrastrar a Dios y a Darwin a la mesa de las discusiones [Al encontrar diseño o propósito detrás de las leyes físicas], su sentido de proporción y probabilidad lo abandonan, y el mismo prueba ser simplemente otro “Dios de los huecos” creacionista. Es decir se une a Philip Jhonson, William Dembski y compañía, otorgándole a lo todavía - sin - explicar como el lugar de la acción intencional de la deidad Cristiana.

A pesar de críticas como esta por Crews y otros, la física predominante esta bastante cómoda en este momento con el diseño en la cosmología. Tome el siguiente comentario por Arno Penzias, Premio Nobel y codescubridor de la radiación cósmica de fondo (citado en Margenau y Vargnese 1992, 83) “La astronomía nos lleva a un único evento, un universo que se creó de la nada, uno con un muy delicado balance necesario para proveer exactamente las condiciones requeridas para permitir la vida y uno que tiene un plan subyacente (alguien diría sobrenatural)”. O considere el

siguiente comentario por el muy conocido astrofísico y escritor científico Paul Davies (1988, 203) “Hay para mi evidencia poderosa de que algo esta pasando detrás de todo... parece como si alguien ha ajustado finalmente los números de la naturaleza para hacer el universo... la impresión de diseño es avasallante”, en otra parte Davies (1984, 243) agrega: “Las leyes (de la física) parecen ser el producto de un diseño sumamente ingenioso... el universo debe tener un propósito”. Comentarios como estos por prominentes físicos y cosmólogos se encuentran hoy ampliamente extendidos

¿Por qué inferir diseño desde la evidencia de la cosmología debería ser científicamente respetable pero inferir diseño desde la evidencia de la biología esta científicamente desacreditado, emitiéndose la acusación de creacionismo? Claramente aquí hay en juego un criterio doble. Los teóricos del diseño defienden que la evidencia biológica confirma una inferencia de diseño, pero aun cuando esa evidencia fuera eventualmente refutada por nueva evidencia, tal fracaso constituiría un fracaso del diseño inteligente como teoría científica, y no, un fracaso del diseño inteligente para calificar como teoría científica, mucho menos lo haría merecer la etiqueta de “creacionismo”.

153

Problemas con la teoría de la evolución

La mayoría de las teorías científicas son imperfectas, en el sentido en que lo que exigen del mundo natural y lo que el mundo natural en realidad despliega no corresponde perfectamente. La teoría de Newton, por ejemplo, predice cierto tipo de órbitas planetarias, no obstante, el perihelio de mercurio viola esta predicción no por mucho, pero lo suficiente para cuestionar la teoría de Newton. Finalmente Einstein resolvió esta anomalía reemplazando la teoría de Newton con su propia teoría de la relatividad.

El problema de teorías que no corresponden con los hechos ha sido conocido desde el tiempo de los antiguos griegos, quienes describieron este problema en términos de “salvando los hechos”; en otras palabras la tarea de la ciencia (conocida en esa época como “filosofía natural”) era hacer corresponder las teorías científicas con los fenómenos (o apariencias) de la naturaleza. El físico Pierre Duhem (1969) incluso escribió un libro sobre el tema, también escribió otro libro (Duhem 1954) para describir lo que los científicos hacen, cuando sus teorías no corresponden con los hechos, en ese caso, de acuerdo a Duhem, ellos tienen dos opciones: una es simplemente abandonar la teoría; la otra, y por mucho la opción más común, es añadir hipótesis auxiliares para apuntalar la teoría. En términos simples, la segunda opción es poner parches sobre aquellos aspectos de la teoría que no corresponden con los hechos.

¿Cuál es la opción preferible? Esto es una cuestión de criterio. ¿Es la desigualdad tan evidente y el parche tan artificial que la teoría no pueda ser salvada? En esos casos los científicos prefieren la primera opción. ¿Ha sido la teoría probada como útil en el pasado y la desigualdad tan leve y el parche tan poco obstructivo que la teoría se mantiene en gran medida intacta?, en ese caso los científicos prefieren la segunda opción. El problema como lo mostró Thomas Khun (1970, cap. 10) en su inmensamente influyente *The structure of scientific revolutions* es, que no hay una forma fácil de trazar la línea entre estas dos opciones.

154 Los científicos continúan divididos acerca de lo que se debe hacer sobre las no-correspondencias entre la teoría evolutiva contemporánea y los hechos de la biología. No obstante, las no-correspondencias están allí a plena vista, así como los parches puestos sobre la teoría evolutiva para mitigar las no-correspondencias. La no-correspondencia mejor conocida, es el fracaso aplastante del registro fósil para corresponderse con la expectativa de Darwin de que las formas de vida caen dentro de un gigante árbol gradual ramificado de la vida. En la sexta edición de “El origen de las especies” de Darwin, hay exactamente un diagrama, a saber, uno que pinta la evolución de los organismos como un árbol gradual ramificado de la vida. (Darwin 1872, 90 - 91). Aun así, de hecho, el registro fósil esta lleno de huecos que no muestran ninguna señal de haber sido cerrados por los mecanismos de la teoría evolutiva.

Para observar esto, uno no necesita mirar al trabajo de los teóricos del diseño, los mismos evolucionistas han reconocido el problema sobre el camino; por ejemplo Stephen Jay Gould (1977b) quien hasta su muerte fue el teórico de la evolución más prominente en el lado americano del Atlántico mostró: “La extrema rareza de formas transicionales en el registro fósil permaneces como el oficio secreto de la paleontología. Los árboles evolutivos que adornan nuestros textos tienen datos solo en las puntas y en los nodos de sus ramas; el resto es inferencia, si bien razonable pero no la evidencia de los fósiles”.

La solución de Gould a este problema fue proponer su idea del equilibrio puntuado, en la cual la evolución sucede en poblaciones aisladas que improbablemente serán fosilizadas, con los resultados de que el registro fósil exhibe un patrón de cambios súbitos seguidos por la estasis (vea Eldrege y Gould, 1973). Pero este parche tiene sus propios problema: Uno, no explica el mecanismo de cambio evolutivo, además, es altamente poco verificable por que toda evolución interesante ocurre donde es inaccesible a la observación científica.

Hay muchos otros desajustes entre la teoría evolutiva contemporánea y los hechos biológicos. A pesar de los experimentos de simulación de la atmósfera primitiva, como el de Stanley Miller (1953), el problema del origen

de la vida se mantiene completamente sin resolver en términos materialistas. De manera similar, el desafío de las máquinas moleculares irreduciblemente complejas levantado por Michael Behe (1996) ha resistido las explicaciones evolutivas. El bioquímico de la universidad de Colorado Franklin Harold (2001, 205) citando a Behe, escribe: “Debemos rechazar, por principio, la sustitución del diseño inteligente por el dialogo entre necesidad y azar (Behe, 1996); pero debemos conceder que no hay actualmente descripciones detalladas darwinianas de la evolución de ningún sistema bioquímico, solo una variedad de especulaciones optimistas”.

O tome el problema del ADN basura, de acuerdo a la teoría neodarwiniana, los genomas del organismo son formados durante un largo proceso evolutivo a través de ensayo y error de la selección natural que cierne los efectos de los errores genéticos aleatorios. Como consecuencia el neodarwinismo espera encontrar una gran cantidad de ADN basura, es decir, ADN que no tiene un propósito útil pero que es simplemente llevado a lo largo del paseo, porque es más fácil para las células mantenerse copiando ADN que los errores genéticos dejan como inútil, que identificar y eliminar tal ADN o genoma.

La teoría del diseño inteligente, por otro lado, al aproximarse a los organismos como sistemas diseñados - esta menos inclinada a descartar ADN aparentemente inútil como basura -. En cambio, anima a los biólogos a investigar si sistemas que al principio aparecen sin función podrían de hecho tener una función, Y tal como esta sucediendo ahora, ADN “basura” aparentemente inútil, se ha encontrado cada vez más que sirve para funciones biológicas útiles. Por ejemplo, James Shapiro y Richard Sternberg (2005) han provisto recientemente una apreciación global de las funciones del ADN repetitivo, un tipo clásico de ADN basura, similarmente, Roy Fritten (2004) ha delineado recientemente las funciones de elementos genéticos móviles - otra clase de secuencias de las que se pensó por mucho tiempo que eran simplemente basura parasítica.

Tales no-correspondencias entre la teoría evolutiva y los hechos de la biología son significativas para el entendimiento público de la biología. Incluso sin conocimiento biológico especializado, es posible para la persona común ver que la teoría evolutiva, como la enseñada en los textos de bachillerato y universidad, necesita desesperadamente un tratamiento más completo y una discusión más adecuada de sus alternativas. En este momento, los libros básicos de biología, de los cuales la mayoría de personas en el mundo anglo-parlante recibe su primera exposición seria a la teoría evolutiva. Explican el origen de las formas biológicas en términos de los mecanismos neodarwinianos de la selección natural y errores genéticos aleatorios de este; sin embargo este mecanismo, es visto ahora como cada vez más inadecuado para explicar

la diversidad de formas biológicas, y no solamente por teóricos del diseño.

Por ejemplo, Lynn Margulis (2002, 103), una bióloga miembro de la Academia Nacional de Ciencias, critica la teoría darwiniana de la siguiente manera: “Como un dulce que temporalmente satisface nuestro apetito pero nos priva de comidas más nutritivas, el neodarwinismo sacia la curiosidad intelectual con abstracciones carentes de detalles - reales - bien sea metabólico, bioquímico, ecológico o de historia natural”. Robert Laughlin (2005, 168-169) un Premio Nobel de física preocupado con las propiedades de la materia que hacen la vida posible, ofrece aun una crítica más fuerte:

Una clave del pensamiento ideológico es la explicación que no tiene implicaciones y que no puede ser verificada. Yo llamo a tales caminos lógicos cerrados, antiteorías, porque tienen exactamente el efecto opuesto de las teorías reales: detienen el pensamiento en vez de estimularlo. La evolución natural, por ejemplo, la cual Charles Darwin concibió originalmente como una gran teoría, ha venido últimamente a funcionar más como una antiteoría, llamada para cubrir los resultados experimentales embarazosos y legitimar descubrimientos que en su mejor estado son cuestionables y en su peor estado ni siquiera equivocados. ¿Su proteína desafía las leyes de la acción de masas? ¡La evolución lo hizo! ¿Su desorden complejo de reacciones bioquímicas se convirtió en un pollo? ¡La evolución! ¿El cerebro trabaja bajo principios lógicos que ningún computador puede igualar? ¡La causa es la evolución!

156

Notemos que ni Margulis ni Laughlin defienden el Diseño Inteligente.

Esta crítica llega al centro mismo de la teoría evolutiva contemporánea y son directamente pertinentes a cómo debe enseñarse la evolución. De acuerdo a Simon Conway Morris (2000, 1). “Cuando se discute la evolución orgánica el único punto de acuerdo parece ser: ‘esta sucedió’. Así, hay poco consenso, lo que a primera vista puede parecer bastante extraño”. Extraño de hecho, ahora mismo, textos básicos de biología reflejan un “acuerdo de consenso”, dando la ilusión que hay unanimidad entre biólogos acerca de cómo ocurrió la evolución cuando en realidad no hay tal unanimidad. Este acuerdo de consenso necesita ser roto, con alternativas científicas a la teoría evolutiva convencional recibidas en el currículo de la biología, una de esas alternativas es el Diseño Inteligente.

Materialismo metodológico

No obstante, los críticos del Diseño Inteligente sostienen que no es una teoría científica. Lo hacen, no confrontando la evidencia lógica por medio de la cual los teóricos del Diseño Inteligente defienden sus conclusiones, sino que lo hacen mediante un prejuicio de definición. Esencialmente, se comprometen en un ir y venir conceptual, cuidadosamente definiendo ciencia para que la teoría evolutiva contemporánea caiga dentro de la ciencia y el Diseño Inteligente caiga fuera. El mecanismo mediante el cual mantienen al

Diseño Inteligente a la orilla es un principio normativo para la ciencia, conocido como naturalismo metodológico o materialismo metodológico. El rechazo del Diseño Inteligente a este principio dice mostrar que el Diseño Inteligente esta comprometido con una forma de sobrenaturalismo. Se supone que esto a su vez hace al Diseño Inteligente una forma de creencia religiosa, Barba Forrest (2004) y Eugenie Scott (2005) hacen al materialismo metodológico la pieza central de su crítica contra el Diseño Inteligente.

La impresión que dan es que mientras la teoría evolutiva contemporánea esta involucrada en el trabajo “duro” de la ciencia real, el Diseño Inteligente apela a lo sobrenatural y así se rinde y olvida la ciencia, sustituye las “explicaciones naturales” por la magia por, pero ¿Qué son las “explicaciones naturales”? De hecho, que constituye la naturaleza sigue siendo una pregunta abierta. Si uno revisa la literatura del Diseño Inteligente, uno encuentra que al principio hubo más bien pocas referencias a “lo sobrenatural”. Pero para el 2000 (especialmente con la conferencia “La naturaleza de la naturaleza”, organizada por el centro Baylor de Michel Pulanyi - vea Dembski y Gordon, 2000), las referencias a lo sobrenatural desaparecieron en gran medida. La razón para eso es que el mismo término sobrenatural, precisamente concede el punto en disputa, a saber, como es la naturaleza y cuales son los poderes causales mediante los cuales la naturaleza opera.

157

Los críticos del Diseño Inteligente que sostienen el materialismo metodológico, dicen que la naturaleza opera solo mediante causas naturales y es explicada científicamente a través de explicaciones naturales. Pero ¿Qué significan mediante naturaleza? Eugene Scott (1998), director del grupo vigilante de la evolución, el Natural Center for Science Education (NCSE), explica como el materialismo metodológico construye la naturaleza:

La mayoría de los científicos hoy requieren que la ciencia sea llevada delante de acuerdo a la regla del materialismo metodológico: para explicar el mundo natural científicamente, los científicos deben restringirse ellos mismos solamente a causas materiales (a la materia, energía y sus interacciones). Hay una razón práctica para esta restricción: funciona. Al continuar buscando explicaciones naturales de cómo funciona el mundo, hemos sido capaces de encontrarlas. Si se permiten explicaciones sobrenaturales, ellas desanimaran - o al menos retrasarán - el descubrimiento de explicaciones naturales, y entenderemos menos acerca del universo.

Así para Scott, la naturaleza es “materia, energía y su interacción”. De acuerdo con esto, por explicaciones naturales, Scott quiere decir explicaciones que solo acuden a tales causas materiales. Sin embargo, ese es precisamente el punto en cuestión, a saber, si la naturaleza opera exclusivamente mediante tales causas.

Si la naturaleza contiene un juego más rico de causas que las causas meramente materiales, entonces el Diseño inteligente es una posibilidad viva

y el materialismo metodológico leerá mal la realidad física. Notemos, también, que al contrastar las explicaciones naturales con las explicaciones sobrenaturales se oscurece aun más este punto crucial. Las explicaciones sobrenaturales típicamente denotan explicaciones que invocan los milagros y no pueden ser entendidas científicamente, pero explicaciones que acuden a las causas inteligentes no requieren ningún milagro y no dan ninguna evidencia de ser reducibles al trío de Scott de “materia, energía, y su interacción”. De hecho, los teóricos del diseño defienden que esa causalidad inteligente es absolutamente natural con tal de que la naturaleza sea propiamente entendida.

La caracterización de Scott del materialismo metodológico encuentra dos dificultades: Primera, si como ella sugiere, el materialismo metodológico es meramente una hipótesis de trabajo que los científicos usan porque “funciona”, entonces los científicos son libres de desecharla cuando ellos juzgan que no esta funcionando mas. Teóricos del diseño defienden que para explicar adecuadamente la complejidad biológica, el materialismo metodológico falla y justamente necesita ser desechado. Segundo, y más significativamente, definiendo la ciencia como la búsqueda de explicaciones naturales, Scott presupone precisamente lo que debe demostrarse, si, por explicaciones naturales, Scott simplemente significa explicaciones que explican lo que está pasando en la naturaleza, no habría ningún problema, y el diseño inteligente constituiría una explicación natural completamente adecuada de la complejidad biológica, pero, claramente, eso no es lo que ella quiere decir.

Ya que tanta parte del debate acerca del estatus científico del diseño inteligente depende del papel del materialismo metodológico restringiendo la naturaleza de la naturaleza, permitámonos examinar la naturaleza de naturaleza más estrechamente. La naturaleza, como es concebida por Scott y la mayoría de los críticos de diseño inteligente, consiste de entidades materiales gobernadas por leyes de interacción fijas, a menudo llamadas “leyes naturales”. Éstas leyes pueden ser determinísticas o no-determinísticas que es la razón por la qué algunos científicos se refieren a la naturaleza como gobernada por “azar y necesidad” (como Jacques Monod 1972). Obviamente, estas leyes de interacción dejan fuera cualquier forma de agencia inteligente actuando en tiempo-real dentro de la naturaleza, ellas operan autónomamente y automáticamente: Dadas ciertas entidades materiales con ciertas propiedades enérgicas en ciertas relaciones espacio-temporales, estas entidades se comportarán de ciertas maneras prescritas.

Una pregunta ineludible se levanta ahora: ¿Cómo sabemos que la naturaleza es de hecho un juego de entidades materiales gobernadas por leyes de interacción fijas? Equivalentemente, ¿cómo sabemos que todo lo

que pasa en la naturaleza puede explicarse en términos de condiciones materiales antecedentes y causas materiales que actúan en ellas? Una vez la pregunta se propone de esta manera, se vuelve una pregunta abierta, ¿comprende la naturaleza un juego de entidades materiales gobernadas por leyes de interacción fijas?, de hecho, se vuelve una posibilidad viva que la naturaleza, así concebida, este sumamente incompleta. No Free Lunch (Dembski 2002a, xiii-xiv) resume lo que está en juego como sigue:

Al Defender que las explicaciones naturalistas [materialistas] están incompletas o, equivalentemente, que las causas naturales [materiales] no pueden responder por todos los rasgos del mundo natural, yo estoy poniendo las causas naturales en contra-distinción a las causas inteligentes. La comunidad científica ha trazado esta distinción en su uso de estas categorías gemelas de causalidad, así, en la cita anterior de Francisco Ayala, “el más grande logro de Darwin [fue] mostrar que la organización dirigida de los seres vivos puede explicarse como el resultado de un proceso natural, selección natural, sin necesidad alguna de acudir a un creador u otro agente externo”. Las causas naturales, como la comunidad científica las entiende, son causas que operan según leyes determinísticas y no-determinísticas y eso puede caracterizarse en términos de azar, necesidad, o su combinación (cf. Jacques Monod Azar y Necesidad). Para estar seguro, si uno es mas liberal acerca de lo quiere decir por causas naturales e incluye entre las causas naturales procesos télicos que no son reducibles a azar y necesidad (como los Estoicos antiguo hicieron dotando la naturaleza de teleología inmanente), entonces mi afirmación de que las causas naturales están incompletas se disuelve pero así no es cómo entiende principalmente la comunidad científica las causas naturales.

159

De acuerdo a esto, definir la ciencia (en línea con el materialismo metodológico) como la búsqueda de explicaciones naturales a fenómenos naturales es afirmar que tales explicaciones existen para todo fenómeno natural. ¿Pero cómo esta afirmación puede ser justificada?, en lugar de justificarla, el materialismo metodológico, razona en círculo. Para ver esto, consideremos la analogía siguiente del juego de ajedrez, en el ajedrez, inicialmente hay treinta y dos piezas colocadas en un tablero de ajedrez de ocho-por-ocho como sigue:



Es más, el ajedrez opera mediante ciertas reglas fijas. Por ejemplo, Los alfiles mueven diagonalmente, los peones sólo avanzan hacia adelante y solo comen diagonalmente, etc. En esta analogía, las piezas del ajedrez en su configuración inicial corresponden a las entidades materiales que dentro del materialismo metodológico constituyen la naturaleza y las reglas del ajedrez corresponden a las leyes de interacción que para el materialismo metodológico gobiernan la naturaleza.

Dada la posición inicial de las piezas del ajedrez y las reglas del juego, podemos preguntar si la siguiente posición es posible:



160

Resulta que no lo es. No hay ninguna manera de pasar de la primera posición a la segunda mediante las reglas del ajedrez.

Así también, el diseño inteligente pretende mostrar que existen configuraciones de entidades materiales en la biología (por ejemplo, flagelo bacteriano, mecanismos de síntesis de proteína, y los sistemas del órgano complejos) que no pueden explicarse adecuadamente en términos de condiciones materiales antecedentes junto con los procesos gobernados por ley (es decir, procesos evolutivos mecánicos) que actúan en ellas. Aceptémoslo, el ajedrez constituye un ejemplo insignificante mientras que los ejemplos biológicos que los teóricos del DI investigan son mucho más complicados, es más, mientras que el ajedrez opera según reglas matemáticas precisas, las leyes de interacción asociadas con las entidades materiales son probabilísticas, así que los obstáculos para producir configuraciones biológicas complejas de entidades materiales no son imposibilidades lógicas sino improbabilidades empíricas. Pero el punto de la analogía todavía se sostiene. Siempre que uno tenga una teoría sobre un proceso - cómo un estado se supone, mediante algún proceso, se transforme en otro - es perfectamente legítimo preguntar si el proceso en cuestión es capaz de responder por el estado final en términos del estado inicial.

Se desprende que la acusación de sobrenaturalismo contra el diseño inteligente no puede sostenerse. De hecho, para decir que rechazar el naturalismo trae consigo aceptar el sobrenaturalismo sólo se sostiene, si la

naturaleza es definida como un sistema cerrado de entidades materiales gobernadas por leyes inquebrantables de interacción material. Pero esta definición de naturaleza es circular. La naturaleza es lo qué la naturaleza es y no lo que nosotros definimos que es. Para ver esto, considere el enigma siguiente: ¿Cuántas patas tiene un perro tiene si uno llama una cola pata? La respuesta correcta es cuatro, llamar una cosa otra cosa no le hace algo diferente.

Igualmente, definir la naturaleza como un sistema cerrado de entidades materiales que operan por leyes fijas de interacción no la hace así, la naturaleza es lo qué la naturaleza es, y prescribir el materialismo metodológico como un principio normativo para la ciencia no hace nada para cambiar eso. Los teórico del DI defienden que el materialismo metodológico tuerce fundamentalmente nuestra comprensión de la naturaleza. Para evaluar la validez del DI, la cuestión crucial no es si ellos tienen razón pero si ellos podrían tener razón, dado que ellos podrían tener razón, el materialismo metodológico no puede ser tomado como un rasgo definitorio de la ciencia, mucho menos debe ser sostenido dogmáticamente. Hacer al materialismo metodológico un rasgo definitorio de la ciencia comete el pecado premoderno de forzar la naturaleza en categorías a priori en lugar de permitir la naturaleza hablar por sí misma.

161

Recapitulando, el materialismo metodológico nos presenta un dilema falso: O bien la ciencia debe ser limitada a “explicaciones naturales” (tomado en un sentido muy tendencioso) o debe abrazar “explicaciones sobrenaturales” significando magia. Pero hay una tercera posibilidad: ni materialismo ni magia pero mente. Los teórico de DI no están deseosos de conceder la demanda materialista que una inteligencia diseñadora (la mente) interactuando con la materia es “sobrenatural”. De hecho, investigaciones por teóricos del DI están empezando a demostrar que esta interacción es absolutamente natural - que no puede entenderse apropiadamente la naturaleza aparte de la actividad de una inteligencia diseñadora (cf. Schwartz y Begley 2002).

La controversia que rodea el Diseño Inteligente

La controversia que rodea el diseño inteligente ocurre a muchos niveles, pero es finalmente una controversia científica dentro de la comunidad científica, para estar seguro, hay aspectos educativos, políticos, religiosos, y filosóficos a esta controversia, pero si no hubiera ninguna controversia científica aquí, estos otros aspectos nunca habrían empezado a despegar.

Hay varias maneras de ver que ésta es de verdad una controversia científica. Un indicador es que teóricos del diseño están publicando cada vez más en publicaciones especializadas de literatura científica investigaciones que apoyan el diseño inteligente, sobre todo en la literatura biológica (vea

Meyer 2004; Behe y Snoke 2004; y Denton et al. 2002), un indicador relacionado es que su trabajo es sometido cada vez más a la crítica dentro de la corriente principal de la literatura científica (vea Thornhill y Ussery 2000; Schneider 2000; y Lenski et al. 2003), y, el más significativo, es que teóricos del diseño tienen un programa genuino de investigación científica que ellos están siguiendo ahora con vigor creciente (vea “research themes” in Dembski 2002b).

Decir que el programa de investigación del diseño inteligente está en desigualdad con el teórico evolutivo convencional es una verdad de Perogrullo. Menos obvio, quizás, es que esta controversia entre teorías en competencia es saludable para la ciencia, ya que convierte al diseño inteligente y a la teoría evolutiva en científicamente verificables. Desafortunadamente, como están las cosas ahora, dada la exclusión artificial del diseño inteligente de la discusión científica (mediante el dispositivo del materialismo metodológico), la teoría evolutiva se ha vuelto inmune a la desconfirmación científica, en otros términos, se ha vuelto el científicamente in-verificable.

162 Eshel Ben Jacob, un físico que se especializa en los sistemas complejos, esta preocupado por el estado de esta situación. Él escribe, “Darwin, un libre pensador que se atrevió a hacer conclusiones de largo alcance basado en las observaciones, se habría desanimado al ver la doctrina petrificante que su hijo-cerebral se ha vuelto. ¿Debemos admitir que todos los organismos son nada más que máquinas de Turing acuosas evolucionadas meramente por una sucesión de accidentes favorecidos por la naturaleza? ¿O tenemos la libertad intelectual para volver a pensar este problema fundamental?” (Citado en Dembski 2004, contraportada.)

La teoría de Darwin del descenso con modificación por medio de selección natural que actúa en las variaciones presenta una alternativa no-teleológica al diseño inteligente. De hecho, el *Origen* de Darwin puede ser visto como una contestación premeditada al argumento del diseño. La teoría evolutiva contemporánea sigue en este tren, de hecho Richard Dawkins (1986) da a su libro *El Relojero Ciego* el subtítulo, *Por qué la Evidencia de la Evolución Revela un Universo sin Diseño*. El estudio de los orígenes biológicos está fundamentalmente incompleto mientras que el diseño inteligente este eliminado de la discusión científica. Otra cosa es cierta: la teoría evolutiva no puede entenderse adecuadamente, separadamente del diseño inteligente como su propio contexto y contraparte.

La integridad de la teorización evolutiva actual depende de dar sitio para el diseño inteligente. El propio Darwin habría estado de acuerdo, en su *Origen de las Especies*, Darwin (1859, 2) escribió: “Un resultado justo sólo puede obtenerse presentando totalmente y equilibradamente los hechos y argumentos en ambos lados de cada pregunta”. Cuando llegamos a los

orígenes biológicos, el diseño inteligente presenta los hechos y los argumentos para un lado de esta pregunta, pretender que no hay controversia científica rodeando el diseño inteligente es por lo tanto en si mismo acientífico.

Bibliografía

- Associated Press, "Famous Atheist Now Believes in God" (December 9, 2004): <http://abcnews.go.com/US/wireStory?id=315976> (last accessed March 25, 2005).
- Behe, Michael, *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution* (New York: Free Press, 1996).
- Behe, Michael and David W. Snoke, "Simulating Evolution by Gene Duplication of Protein Features That Require Multiple Amino Acid Residues," *Protein Science*, 13 (2004):2651-2664.
- Britten, Roy J., "Coding Sequences of Functioning Human Genes Derived Entirely from Mobile Element Sequences," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(48) (November 30, 2004): 16825-16830.
- Clark, Thomas H. and Colin W. Stearn, *The Geological Evolution of North America* (New York: Ronald Press, 1960).
- Conway Morris, Simon, "Evolution: Bringing Molecules into the Fold," *Cell* 100 (January 7, 2000): 1-11.
- Crews, Frederick C., "Saving Us from Darwin, Part II," *The New York Review of Books* (October 18, 2001): publicado en línea en http://www.nybooks.com/articles/articlepreview?article_id=14622 (last accessed March 25, 2005).
- Crichton, Michael, "Aliens Cause Global Warming," Caltech Michelin Lecture (January 17, 2003): publicado en línea en http://www.crichtonofficial.com/speeches/speeches_quote04.html (revisado por ultima vez Marzo 15, 2005).
- Darwin, Charles, *On the Origin of Species*, facsimile 1st ed. (1859; reprinted Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1964).
- Darwin, Charles, *The Origin of Species*, 6th ed. (London: John Murray, 1872).
- Davies, Paul, *Superforce: The Search for a Grand Unified Theory of Nature* (New York: Simon and Schuster, 1984).
- Davies, Paul, *The Cosmic Blueprint: New Discoveries in Nature's Creative Ability to Order the Universe* (New York: Simon and Schuster, 1988).
- Dawkins, Richard, *The Blind Watchmaker: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe without Design* (New York: Norton, 1986).
- Dembski, William A., *The Design Inference: Eliminating Chance through Small Probabilities* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998).
- Dembski, William A., *No Free Lunch: Why Specified Complexity Cannot Be Purchased without Intelligence* (Lanham, Md.: Rowman and Littlefield, 2002a).
- Dembski, William A., "Becoming a Disciplined Science: Prospects, Pitfalls, and Reality Check for ID," *Progress in Complexity, Information, and Design* 1(4) (2002b):

- publicado en línea en http://www.iscid.org/papers/Dembski_Disciplined_Science_102802.pdf (revisado por última vez Junio 29, 2005).
- Dembski, William A., ed., *Uncommon Dissent: Intellectuals Who Find Darwinism Unconvincing* (Wilmington, Del.: ISI Books, 2004).
- Dembski, William A. and Bruce L. Gordon, *The Nature of Nature: An Interdisciplinary Conference on the Role of Naturalism in Science*, presentada en Baylor University's Michael Polanyi Center, April 12-15, 2000, programa de la conferencia disponible en línea en http://www.designinference.com/documents/2000.04.nature_of_nature.htm (last accessed June 29, 2005).
- Dembski, William A. and Michael Ruse, eds., *Debating Design: From Darwin to DNA* (Cambridge: Cambridge University Press, 2004).
- Denton, M. J., J. C. Marshall, and M. Legge, "The Protein Folds as Platonic Forms: New Support for the pre-Darwinian Conception of Evolution by Natural Law," *Journal of Theoretical Biology* 219 (2002): 325-342.
- Duhem, Pierre, *The Aim and Structure of Physical Theory*, P. P. Wiener, trans. (Princeton: Princeton University Press, 1954).
- Duhem, Pierre, *To Save the Phenomena: An Essay on the Idea of Physical Theory from Plato to Galileo*, E. Dolan and C. Maschler, trans. (Chicago: University of Chicago Press, 1969).
- Eldredge, Niles and Stephen Jay Gould, "Punctuated Equilibria: An Alternative to Phyletic Gradualism," 82-115 in *Models in Paleobiology*, ed. T. J. M. Schopf (San Francisco: Freeman, 1973).
- Forrest, Barbara, and Paul Gross, *Creationism's Trojan Horse: The Wedge of Intelligent Design* (Oxford: Oxford University Press, 2004).
- González, Guillermo and Jay Wesley Richards, *The Privileged Planet: How Our Place in the Cosmos Is Designed for Discovery* (Washington, D.C.: Regnery, 2004).
- Gould, Stephen Jay, *Ever Since Darwin: Reflections in Natural History* (New York: W. W. Norton 1977a).
- Gould, Stephen Jay, "Evolution's Erratic Pace," *Natural History* 86(5) (1977b): 12-16.
- Habermas, Gary, "Atheist Becomes Theist: An Exclusive Interview with Former Atheist Antony Flew," *Philosophia Christi* (Winter 2004): publicado en línea en <http://www.biola.edu/antonyflew> (last accessed June 29, 2005).
- Johnson, Phillip, "Evolution as Dogma: The Establishment of Naturalism," in W. A. Dembski, ed., *Uncommon Dissent: Intellectuals Who Find Darwinism Unconvincing*, 23-40 (Wilmington, Del.: ISI Books, 2004).
- Kearey, Philip and Frederick J. Vine, *Global Tectonics* (Oxford: Blackwell Sciences, 1996).
- Koestler, Arthur and J. R. Smithies, eds., *Beyond Reductionism: New Perspectives in the Life Sciences, Proceedings of the 1968 Alpbach Symposium* (London: Hutchinson, 1969).
- Kuhn, Thomas, *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed. (Chicago: University of Chicago Press, 1970).

- Laughlin, Robert B., *A Different Universe: Reinventing Physics from the Bottom Down* (New York: Basic Books, 2005).
- Richard E. Lenski, Charles Ofria, Robert T. Pennock, and Christoph Adami, "The Evolutionary Origin of Complex Features," *Nature* 423 (May 8, 2003): 139-144.
- Lindley, David, *The End of Physics: The Myth of a Unified Theory* (New York: Basic Books, 1993).
- Margulis, Lynn and Dorion Sagan, *Acquiring Genomes: A Theory of the Origins of Species* (New York: Basic Books, 2002),
- McKeon, Richard, ed., *The Basic Works of Aristotle* (New York: Random House, 1941). Margenau, Henry and Roy Varghese, eds., *Cosmos, Bios, and Theos* (LaSalle, Ill.: Open Court, 1992).
- Meyer, Stephen C., "The Origin of Biological Information and the Higher Taxonomic Categories," *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 117(2) (2004): 213-239.
- Miller, Kenneth R., *Finding Darwin's God: A Scientist's Search for Common Ground between God and Evolution* (New York: Harper Collins, 1999).
- Miller, Stanley, "A Production of Amino Acids under Possible Primitive Earth Conditions," *Science* 117 (1953): 528-529.
- Monod, Jacques, *Chance and Necessity* (New York: Vintage, 1972).
- Morris, Henry, ed., *Scientific Creationism* (San Diego: Creation-Life Publishers, 1975). 165
- Pegis, Anton C., ed., *Introduction to St. Thomas Aquinas* (New York: Modern Library, 1948).
- Pennock, Robert, *Tower of Babel* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1999).
- Pennock, Robert, ed., *Intelligent Design Creationism and its Critics* (Cambridge, Mass: MIT Press, 2001).
- Sagan, Carl, *Contact* (New York: Simon Schuster, 1985).
- Schneider, Thomas D., "Evolution of Biological Information," *Nucleic Acids Research* 28(14) (2000): 2794-2799.
- Schwartz, Jeffrey and Sharon Begley, *The Mind and the Brain: Neuroplasticity and the Power of Mental Force* (New York: Harper Collins, 2002).
- Scott, Eugenie C., "'Science and Religion', 'Christian Scholarship', and 'Theistic Science': Some Comparisons," *Reports of the National Center for Science Education* 18(2) (1998): 30-32. Published online at http://www.ncseweb.org/resources/articles/6149_science_and_religion_chris_3_1_1998.asp (last accessed March 29, 2005).
- Scott, Eugenie C., *Evolution vs. Creationism: An Introduction* (Berkeley, Calif.: University of California Press, 2005).
- Shapiro, James A. and Richard von Sternberg, "Why Repetitive DNA Is Essential to Genome Function," *Biological Reviews* 80 (2005): 1-24.
- Singer, Peter, *A Darwinian Left: Politics, Evolution, and Cooperation* (New Haven, Conn.: Yale University Press, 2000).
- Slevin, Peter, "Battle on Teaching Evolution Sharpens," *Washington Post* (March 14, 2005): A1. Thornhill, R. H. and D. W. Ussery, "A Classification of Possible

Routes of Darwinian Evolution,” *Journal of Theoretical Biology* 203 (2000): 111-116.

Wolf, Jakob, *Rosens Råb: Intelligent Design I Naturen, Opgør Med Darwinismen* [*The Cry of the Rose: Intelligent Design in Nature and the Critique of Darwinism*] (Copenhagen: ANIS Publishers, 2004).