

## TEMA 3

# DE COMPLEJO A MÁS COMPLEJO

*Ariel A. Roth*

*[sciencesandscriptures.com](http://sciencesandscriptures.com)*

# ESQUEMA

- 1. El conflicto**
- 2. Partes interdependientes**
- 3. Selección natural**
- 4. Algunos problemas de la selección natural**
- 5. Abundancia de sistemas complejos**
- 6. La larga búsqueda de un mecanismo evolutivo**
- 7. Cladística**
- 8. Depredación**
- 9. Parásitos y enfermedades**
- 10. Conclusiones**
- 11. Cuestionario de repaso**

# 1. EL CONFLICTO

# 1. EL CONFLICTO

En el libro de Job en la Biblia, Dios informa a Job que Él es el Creador. Uno de sus comentarios en el versículo 15 del capítulo 40, pone de manifiesto que Él creó a los organismos avanzados: "**He allí el Behemot, al cual yo hice junto contigo**". El Behemot, probablemente equivale a un hipopótamo, un dinosaurio o a algún otro organismo grande.

Por otro lado, y en agudo contraste, el biólogo Scott Todd (Nature 401: 423, 1999) indica que Dios no está permitido en las interpretaciones científicas: "**Incluso si todos los datos apuntaran a un diseñador inteligente, tal hipótesis sería excluida de la ciencia porque no sigue los principios del naturalismo**".

Este tema se centrará en si la ciencia ha sido capaz de proporcionar una respuesta adecuada dentro del paradigma naturalista (es decir, evolutiva o materialista, sin intervención divina) sobre el origen de las **características complejas** de los organismos avanzados. Si los microorganismos son complejos, aquí nos centraremos en organismos aún más complejos.

# **2. PARTES INTERDEPENDIENTES**

## 2. PARTES INTERDEPENDIENTES

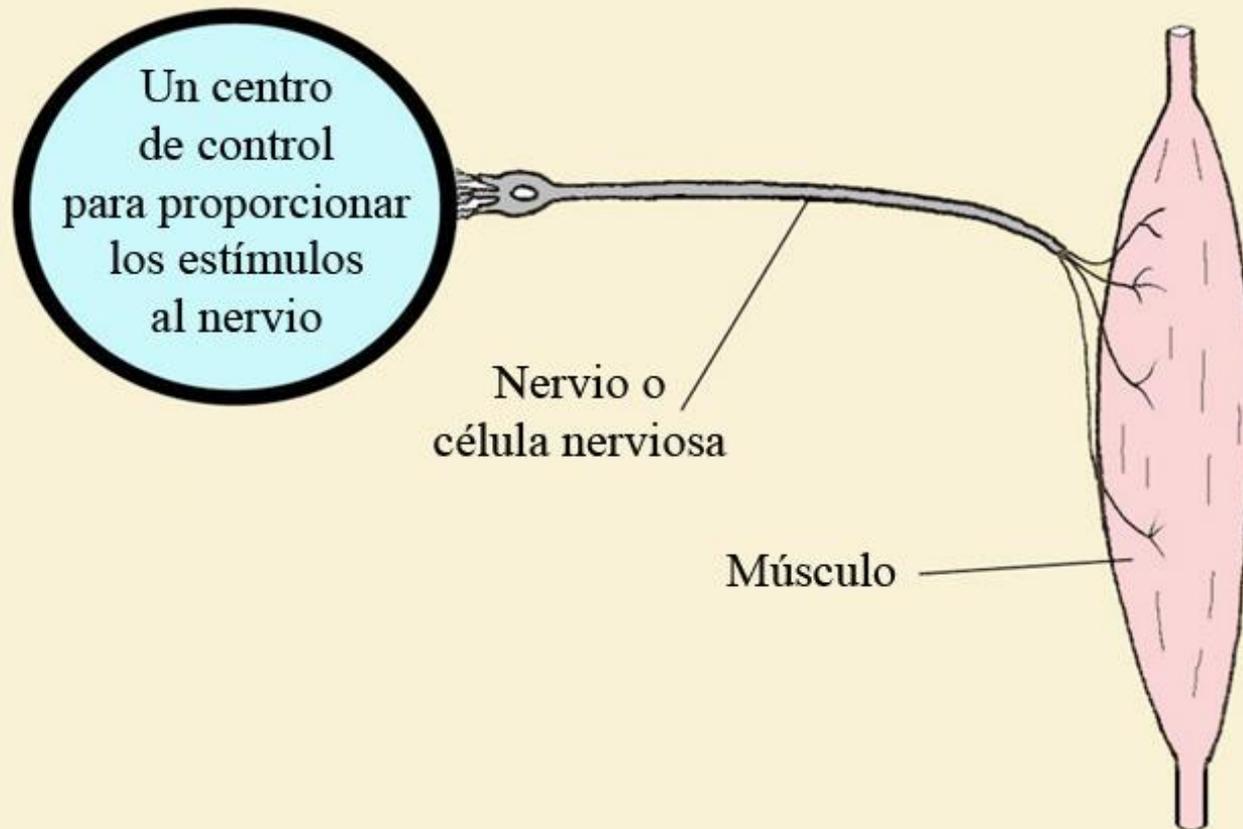
Mi amigo tuvo un trágico accidente. Se quedó dormido mientras conducía por la noche, y su coche acabó en un arroyo. Aunque que no murió, el accidente seccionó la parte inferior su la médula espinal por lo que quedó confinado en una silla de ruedas para el resto de su vida. Sus piernas, que ya no podían recibir los impulsos nerviosos procedentes del cerebro, se convirtieron en engorrosos estorbos inútiles. Se degeneraron tanto que se las amputaron al cabo de cinco años .

La mayoría de las partes de nuestro cuerpo, como las piernas de mi amigo, dependen unas de otras partes para su correcto funcionamiento. Llamamos a esto partes *interdependientes*. A menos que *todas* las partes interdependientes necesarias de un determinado sistema estén presentes, dicho sistema no será funcional. La mayoría de los sistemas biológicos se componen de numerosas partes interdependientes. Esta interdependencia se conoce también como *complejidad irreducible*.

## **2. PARTES INTERDEPENDIENTES**

**Los músculos de las piernas de mi amigo necesitaban los impulsos de los nervios con el fin de funcionar. Los músculos eran inútiles sin los nervios, que no funcionaban porque habían sido seccionados. Por supuesto, los propios nervios resultarían inútiles sin algún tipo de mecanismo de control del cerebro o la médula espinal que se encargue de iniciar el impulso nervioso. Todas estas piezas, el sistema de control, el nervio y el músculo, son necesarias para dar lugar a un sistema útil. En la siguiente diapositiva se ilustran estas tres partes esenciales e interdependientes.**

# REQUISITOS MÍNIMOS PARA UN MÚSCULO NUEVO



## 2. PARTES INTERDEPENDIENTES

La importancia de este ejemplo radica en que en un modelo evolutivo, necesitaríamos que **todas las partes esenciales de un sistema estuvieran presentes simultáneamente para que el sistema funcionase y proporcionase una ventaja evolutiva para la supervivencia.** Las partes inútiles que no funcionan son un estorbo y deberían ser eliminadas por el proceso de selección natural (supervivencia del más apto), porque los organismos carentes de estos estorbos serían superiores.

Los peces ciegos de las cavernas, que viven en total oscuridad y pierden sus ojos ilustran como las partes inútiles, que son un estorbo, tienden a ser eliminadas por degeneración. Los ojos de estos peces son a menudo reemplazados por un bolsillo de tejido graso.

## 2. PARTES INTERDEPENDIENTES

Una alarma antirrobo es también una buena ilustración de un sistema formado por partes interdependientes. Se requiere (1) un sensor para detectar un intruso; (2) cables (o un emisor inalámbrico) para comunicarse con el sistema de control; (3) un sistema de control; (4) una fuente de energía; (5) cables (o emisor inalámbrico) para comunicarse con el dispositivo de alarma; (6) un dispositivo de alarma, por lo general una sirena. Todas estas partes interdependientes son esenciales; y como en el sistema muscular, todas las partes esenciales tienen que estar presentes para que el sistema funcione.

Vamos a utilizar el término *complejidad* para describir sistemas con partes interdependientes. Es útil distinguir entre los términos *complejo* y *complicado*. Algo que es complicado no es necesariamente complejo porque las partes de algo que es complicado pueden no asociarse con otras partes y por lo tanto, no ser interdependientes.

## 2. PARTES INTERDEPENDIENTES

Algo que es complicado puede ser complejo si sus partes son interdependientes.

A modo de ejemplo, **un montón de arena es complicado**, especialmente si consideramos las diversas formas de todos los granos, pero los granos no son dependientes entre sí, por lo que el montón de arena no es complejo. Por otro lado las diferentes partes de un **ordenador** o de un **reloj**, tales como los chips, los resortes y los engranajes que encajan entre sí, representan complejidad. Estas partes dependen unas de otras para funcionar correctamente.

En la siguiente diapositiva se ilustran algunos engranajes interdependientes de un reloj



**ENGRANAJES EN UN RELOJ.** Los engranajes requieren de otros engranajes, trabajan unidos con el fin de que el reloj funcione Representan partes interdependientes.

## 2. PARTES INTERDEPENDIENTES

El reloj resultó ser un ejemplo fundamental en el debate entre creación y evolución. Lo hizo famoso hace dos siglos el filósofo inglés especialista en ética **William Paley**, quien planteó una serie de preguntas difíciles de responder para los que no creen en un Dios creador. Paley señaló que si fuéramos a dar un paseo y encontrásemos una piedra, no seríamos capaces de explicar su origen; por otro lado, si encontrásemos un reloj en el suelo (como se ilustra en la siguiente figura), llegaríamos a la conclusión inmediata de que el reloj tuvo un creador. Alguien que entiende de relojes tuvo que haberlo creado.



**El filósofo William Paley señaló que si encontramos un reloj en el suelo, deducimos automáticamente que tiene un creador. Foto cortesía de Clyde Webster.**

## 2. PARTES INTERDEPENDIENTES

Paley señaló posteriormente que si un telescopio requería de alguien que lo diseñara y lo construyera, el ojo también debía de tener un diseñador. Por otra parte, también señaló que el modelo de evolución por medio de pequeños cambios graduales no funciona para la evolución de órganos, como la epiglotis, la cual es vital ya que mantiene la comida y la bebida fuera de nuestros pulmones cuando tragamos. Si la epiglotis se hubiera desarrollado gradualmente, habría sido inútil la mayor parte del tiempo, ya que una epiglotis en desarrollo no cerraría el paso a los pulmones.

## 2. PARTES INTERDEPENDIENTES

Como era de esperar, el argumento de Paley ha sido muy criticado por los evolucionistas. En 1986 el profesor de la Universidad de Oxford, **Richard Dawkins** escribió un libro titulado *The Blind Watchmaker (El relojero ciego)*. En ese libro, Dawkins afirma que Paley está muy equivocado y que el "los únicos relojeros en la naturaleza son las fuerzas ciegas de la física." Sin embargo, ese no es un buen ejemplo, porque resulta que las "fuerzas ciegas de la física" son extremadamente precisas y ellas mismas constituyen un fuerte argumento adicional a favor de un diseñador inteligente. Este argumento será analizado con mayor profundidad en el Tema 6, titulado UN UNIVERSO AFINADO.

## 2. PARTES INTERDEPENDIENTES

Los argumentos de Paley han perdurado durante dos siglos. **La elevada complejidad recientemente descubierta en el ADN y la bioquímica** hacen esta cuestión aún más significativa. Así, la complejidad de los organismos avanzados añade más interés a la pregunta: ¿Quién hizo todo esto?

Los evolucionistas sugieren que el proceso de **selección natural** descrito por Darwin responde a Paley. A continuación observaremos con detenimiento dicho proceso centrándonos en el problema que plantea la propia selección natural para el desarrollo gradual de las características complejas con partes interdependientes.

# 3. LA SELECCIÓN NATURAL

# 3. LA SELECCIÓN NATURAL

En 1859 **Charles Darwin** publicó su famoso libro *Origin of Species (El Origen de las Especies)*. En ese libro, Darwin propuso que los organismos evolucionaron muy lentamente desde formas simples a otras más avanzadas, mediante un proceso denominado *selección natural*.

El principio es muy simple, y conocido. Darwin observó que hay (1) **variación** en la naturaleza. Los hijos no son exactamente iguales a sus padres, algunos son mejores que otros. También señaló que hay (2) **sobreprroducción** lo que quiere decir que hay demasiados organismos y esto provoca la **lucha** por la supervivencia. La combinación de estos dos factores implica que **los organismos que son superiores sobrevivirán** a aquellos que son inferiores. Por lo tanto, con el tiempo, tendremos un **avance evolutivo gradual por selección natural**. Este proceso también es conocido como la **supervivencia del más apto**.

# 3. LA SELECCIÓN NATURAL

La selección natural se considera el mecanismo básico de la evolución, aunque algunos evolucionistas optan por una variante sin selección natural. Los creacionistas, también aceptan la existencia de la selección natural, pero no como algo capaz de crear nuevos y complejos sistemas u organismos sino como un proceso que elimina los organismos inferiores y débiles. Esta distinción es importante.

### 3. LA SELECCIÓN NATURAL

La mayoría de los científicos, tanto creacionistas como evolucionistas, están de acuerdo en que en la naturaleza existen variaciones y que a veces se pueden producir pequeños cambios cuando los organismos se reproducen. Estos cambios de menor importancia, que se producen generalmente dentro de una misma especie, son comúnmente llamados *microevolución* y son un hecho constatado. Los cambios mayores, especialmente aquellos que suponen un avance (no degenerativos) y que supuestamente ocurren a nivel de familia, orden, clase, phylum, división y reino, los llamamos *macroevolución*. Aquí es donde los creacionistas y los evolucionistas discrepan. Los creacionistas no creen que estos grandes cambios se produzcan porque no hay constancia de ello. Los evolucionistas señalan que no se puede pretender tener constancia, ya que estos cambios se produjeron de forma gradual durante muchísimo tiempo. Sin embargo, cuando observamos los fósiles, representantes del pasado, no encontramos ninguna evidencia significativa de esos grandes cambios graduales. Ver los temas No. 12, y 13, titulados **LOS PROBLEMAS QUE LOS FÓSILES REPRESENTAN PARA LA EVOLUCIÓN**.

### 3. LA SELECCIÓN NATURAL

Si bien no hay duda de que la microevolución efectivamente sucede, algunos de los casos que comúnmente se le atribuyen (cambios evolutivos rápidos), probablemente no son estrictamente microevolución. El oscurecimiento de la **polilla moteada**, la adaptación de los **insectos a los insecticidas**, y parte de la resistencia de los **microbios a los antibióticos**, podrían deberse a la manifestación de rasgos genéticos previamente presentes en algunos de los organismos de la población en lugar de a nuevas adquisiciones evolutivas ventajosas, tal como a menudo se nos sugiere. Algunos líderes evolucionistas reconocen que en los tres ejemplos anteriores, las mutaciones estaban presentes con anterioridad y se volvieron significativas cuando prevalecieron las condiciones adecuadas. Sin embargo, sí que se producen algunas nuevas mutaciones. **Los virus de la gripe y del SIDA son famosos por mutar rápidamente**, pero los cambios son muy pequeños.

**4. ALGUNOS  
PROBLEMAS DE  
LA SELECCIÓN  
NATURAL**

## 4. ALGUNOS PROBLEMAS DE LA SELECCIÓN NATURAL

La existencia de la selección natural no "prueba" la evolución. Los más aptos sobrevivirían tanto si evolucionaron como si fueron creados por Dios.

### a. LOS CAMBIOS OCASIONADOS POR LAS MUTACIONES NORMALMENTE SON PERJUDICIALES.

Esto es de esperar debido a la complejidad de los organismos. Las mutaciones que causan cambios [algunas mutaciones son neutrales] se consideran por lo general acontecimientos aleatorios. Cuando se realizan cambios al azar en sistemas complejos con partes interdependientes que trabajan conjuntamente, estos cambios suelen tener efectos perjudiciales graves. Es algo similar a cambiar al azar una letra en una página impresa. El cambio suele ser perjudicial porque las palabras **deben estar correctamente escritas** y como las palabras son **interdependientes**, éstas deben **encajar en el significado de las oraciones y los párrafos**.

## 4. ALGUNOS PROBLEMAS DE LA SELECCIÓN NATURAL

### a. NORMALMENTE LAS MUTACIONES SON PERJUDICIALES.

Si bien no tenemos cifras concretas en cuanto a la proporción de cambios beneficiosos producidos por mutaciones con respecto a los perjudiciales, algunos evolucionistas sugieren una estimación de **una mutación beneficiosa de cada mil**, siendo esta estimación bastante generosa. Algunos sugieren que se trata más bien de una entre un millón. Con una proporción tan baja de cambios beneficiosos, el avance evolutivo tiene que esperar mucho tiempo hasta que se produce el cambio apropiado. Mientras tanto, **tiene que sobrevivir a un enorme número de cambios perjudiciales**, lo que plantea otro grave problema para la evolución, especialmente en poblaciones pequeñas de reproducción lenta. Sencillamente, no hay tiempo suficiente.

## 4. ALGUNOS PROBLEMAS DE LA SELECCIÓN NATURAL

### b. LA SELECCIÓN NATURAL NO PUEDE PLANEAR CON ANTELACIÓN EL DESARROLLO DE SISTEMAS COMPLEJOS.

En la lucha por la supervivencia del más apto, la selección natural actúa sobre los **resultados inmediatos** de una mutación en una planta o animal. La selección natural **no tiene la capacidad de mirar hacia el futuro** y seleccionar algo que no es útil ahora, pero que podría serlo más adelante si se asocia con algún otro cambio avanzado. Este es un serio impedimento si tenemos en cuenta el origen de los sistemas complejos, tales como **el mecanismo de enfoque del ojo**, etc. Los sistemas complejos en desarrollo serían generalmente inútiles hasta que todas las piezas necesarias cumplir su función estuvieran presentes; y sin función no tienen ninguna ventaja evolutiva.

## 4. ALGUNOS PROBLEMAS DE LA SELECCIÓN NATURAL

### b. LA SELECCIÓN NATURAL NO PUEDE PLANEAR CON ANTELACIÓN

Algunos evolucionistas han abordado este problema. Una sugerencia es que las partes que se están **desarrollando gradualmente** tendrían cierta utilidad, pero esta sugerencia no sirve para partes interdependientes que no pueden funcionar una sin la otra. Por ejemplo, ¿cuál sería la utilidad de los músculos para cambiar la forma del cristalino del ojo y enfocar una imagen, si no tenemos un sistema para detectar si la imagen en el ojo está desenfocada?

Otra sugerencia evolucionista para explicar la complejidad es que **sistemas complejos ya existentes cambiaron su antigua función por una nueva**. Aunque esta teoría del reciclaje de partes fuera cierta, necesitamos un sistema complejo como punto de partida. ¿Cómo evolucionó ese primer sistema si la selección natural no tiene previsión de futuro?

## 4. ALGUNOS PROBLEMAS DE LA SELECCIÓN NATURAL

### c. LA SUPERVIVENCIA DEL MÁS APTO INTERFERIRÍA CON LA EVOLUCIÓN DE PARTES COMPLEJAS

En los sistemas complejos, todas las piezas que son necesarias tienen que estar presentes para que el sistema funcione. Se trata del típico dilema de “el huevo y la gallina”. ¿Qué fue primero? Ambos son necesarios para la supervivencia mediante la reproducción.

En los sistemas complejos en evolución, las partes en desarrollo serían, probablemente, **estorbos inútiles** que serían eliminados por la selección natural antes de que completaran su desarrollo y pudieran proporcionar alguna ventaja evolutiva.

## **4. ALGUNOS PROBLEMAS DE LA SELECCIÓN NATURAL**

### **C. LA SUPERVIVENCIA DEL MÁS APTO INTERFERIRÍA CON LA EVOLUCIÓN DE PARTES COMPLEJAS**

**Los ojos de los peces de las cavernas, que viven en total oscuridad, o las piernas de mi amigo con la médula espinal seccionada, son exceso de equipaje. Es de esperar que la selección natural elimine las partes que no funcionan, tanto si han dejado de funcionar como si no han llegado todavía a hacerlo. Por lo tanto, la selección natural, que se considera el mecanismo básico para la evolución de los sistemas complejos, en realidad interferiría con su formación.**

## **4. ALGUNOS PROBLEMAS DE LA SELECCIÓN NATURAL**

### **C. LA SUPERVIVENCIA DEL MÁS APTO INTERFERIRÍA CON LA EVOLUCIÓN DE PARTES COMPLEJAS**

En nuestro simple ejemplo del músculo, el nervio y el sistema de control; si se estuviera desarrollando un nuevo músculo, ¿qué ventaja evolutiva tendría ese nuevo músculo sin un nervio ni un sistema de control? Necesitamos al menos las tres partes esenciales para proporcionar una función y una ventaja evolutiva. Un músculo inútil es un estorbo y al igual que los ojos de los peces de las cavernas, esperaríamos que las mutaciones degenerativas y la selección natural se deshicieran de las piezas inútiles. Podemos suponer que los organismos que no tienen exceso de piezas inútiles en desarrollo sobrevivirán a aquellos que si las tienen.

## **4. ALGUNOS PROBLEMAS DE LA SELECCIÓN NATURAL**

### **C. LA SUPERVIVENCIA DEL MÁS APTO INTERFERIRÍA CON LA EVOLUCIÓN DE PARTES COMPLEJAS**

**Resulta interesante que cuando observamos las diferentes especies que viven sobre la Tierra (más de un millón), no encontramos sistemas complejos en proceso de evolución. ¿Porqué no vemos hojas o flores evolucionando gradualmente en plantas que no las producen, o nuevos músculos, pulmones, ojos, hígado, etc., en animales que carecen de ellos? Esta es una evidencia seria en contra de un proceso evolutivo que se considera real y activo en la actualidad. La complejidad plantea varios problemas graves para la evolución.**

# **5. ABUNDANCIA DE SISTEMAS COMPLEJOS**

## **5. ABUNDANCIA DE SISTEMAS COMPLEJOS**

**Los sistemas biológicos ilustran muchos casos de partes interdependientes que serían inútiles en solitario. Si bien es fácil sugerir algún tipo de utilidad para cualquiera de ellas, cosa que los evolucionistas tratan de hacer, el problema radica en la verificación de dichas sugerencias.**

**Hay muchos ejemplos de partes interdependientes. Los evolucionistas tienen una enorme tarea para intentar explicarlas partiendo de la base de **cambios graduales que debían proporcionar una ventaja evolutiva a lo largo de todo el lento proceso de evolución.****

## 5. ABUNDANCIA DE SISTEMAS COMPLEJOS

Por ejemplo, si un animal primitivo está añadiendo progresivamente un **nuevo hueso** a una de sus extremidades, ¿para que sirve ese hueso sin **músculos** para moverlo? Por otra parte, los músculos necesitan **nervios** y un **sistema de control** preciso con el fin de trabajar de forma eficaz. ¿Cuál de estas partes evolucionó primero y qué ventaja evolutiva tendría hasta que todas las partes interdependientes estuvieran presentes? Teniendo en cuenta la escasez de mutaciones beneficiosas, sugerir que todas estas estructuras aparecieron a la vez por mutaciones aleatorias desafía tanto a la lógica como a la observación científica. Excepto en el caso de modificaciones de menor importancia, simplemente no vemos la evolución en acción.

## 5. ABUNDANCIA DE SISTEMAS COMPLEJOS

Observar a una **oruga** construir un capullo alrededor de sí misma, permanecer latente en su interior durante un corto periodo de tiempo y finalmente emerger **volando como mariposa** es una de las maravillas de la naturaleza. Se trata de una transformación completa. En el escenario evolutivo, uno puede preguntarse: ¿qué se desarrolló en primer lugar, el sistema necesario para **la etapa de crisálida** (nombre que recibe el insecto en el interior del capullo) o el sistema que crea la mariposa? Cada parte del proceso debe proporcionar una ventaja evolutiva para que la selección natural lo conserve. ¿De qué sirve una crisálida si no se transforma en un nuevo tipo de organismo? Son necesarias tanto una crisálida como una mariposa funcionales, simultáneamente.

Estamos empezando a conocer algunos detalles de este fascinante proceso. Por ejemplo, la oruga conocida como “gusano de seda”, que tan sólo tiene ocho centímetros de largo, teje casi un kilómetro de hilo de seda en la construcción de su capullo.

## 5. ABUNDANCIA DE SISTEMAS COMPLEJOS

Hemos descubierto que la oruga está **programada de antemano para convertirse en mariposa**. Durante la fase de crisálida, la mayor parte de los tejidos de la oruga se desintegran y se reutilizan para construir la mariposa, que se desarrolla a partir de unos pequeños órganos de la oruga llamados *discos imaginales*. Hay muchos genes y hormonas involucrados en este proceso y la sincronización de la actividad hormonal es crucial.

## **5. ABUNDANCIA DE SISTEMAS COMPLEJOS**

Otra pregunta que este proceso plantea a la evolución es: ¿cómo evolucionaron progresivamente durante un largo periodo de tiempo todos los cambios integrados necesarios para la formación de una mariposa? Por ejemplo, ¿por qué iba a evolucionar un mecanismo de sincronización de la actividad hormonal si no había hormonas sobre las que actuar? Quizás las hormonas evolucionaron antes pero sin la debida sincronización, la actividad hormonal estaría fuera de control.

También nos podemos preguntar cómo es posible que se produjeran aleatoriamente todas las mutaciones necesarias para fabricar una mariposa paso a paso, sin ningún tipo de planificación, y proporcionando una ventaja evolutiva a lo largo de todo el camino.

## 5. ABUNDANTES SISTEMAS COMPLEJOS

Los evolucionistas reconocen el problema. Algunos sugieren que mediante **algún tipo de proceso evolutivo gradual**, la oruga finalmente terminó siendo una mariposa, pero esto nunca ha sido constatado. Otros sugieren que **la oruga y la mariposa evolucionaron por separado como organismos independientes**. A continuación, los dos organismos se aparearon reproductivamente para formar la presente combinación de oruga-mariposa. Este tipo de especulación extremadamente improbable, es lo que se llama a veces *ciencia sin hechos*.

Las siguientes imágenes muestran una oruga monarca y algunos capullos (crisálidas), con una mariposa monarca recién salida de uno de ellos. Probablemente la mariposa esté bombeando fluidos a sus alas con el fin de extenderlas y dejar que se sequen antes de salir volando.

# ORUGA MONARCA



**La oruga monarca cambiará a la fase de crisálida, que finalizará dando lugar a una mariposa monarca.**



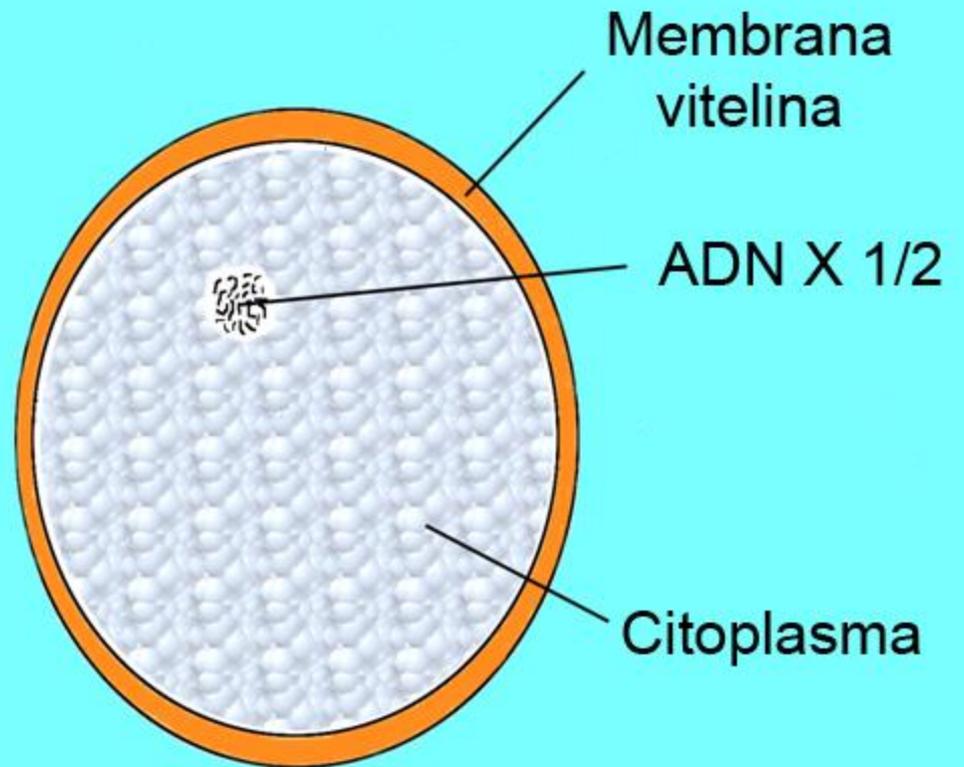
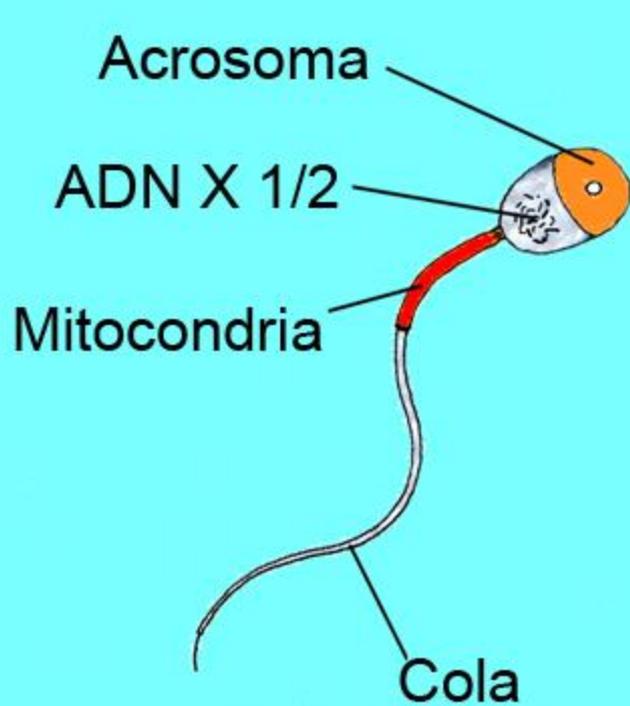
**Capullos y mariposa monarca recién salida de uno de ellos**

## 5. ABUNDANCIA DE SISTEMAS COMPLEJOS

Otro proceso altamente complejo es la **reproducción sexual**. Algunos organismos simples se reproducen por medio de una división celular normal (mitosis), dando lugar dos nuevos organismos con la misma dotación de ADN. Los organismos más complejos emplean la reproducción sexual, que combina el ADN de dos organismos. Se trata de un proceso complicado. En la producción de espermatozoides y óvulos se llevan a cabo dos divisiones celulares especiales sucesivas (meiosis). En la primera se produce un intercambio de ADN entre los pares de cromosomas que contienen información para las mismas características, en la segunda se reduce el número de cromosomas a la mitad. De ese modo la descendencia resultante de la fusión de un óvulo y un espermatozoide tendrá el número correcto de cromosomas. El proceso de formación de las células sexuales: espermatozoides y óvulos, tampoco es simple. Observemos la siguiente figura.

# ESPERMA

# ÓVULO

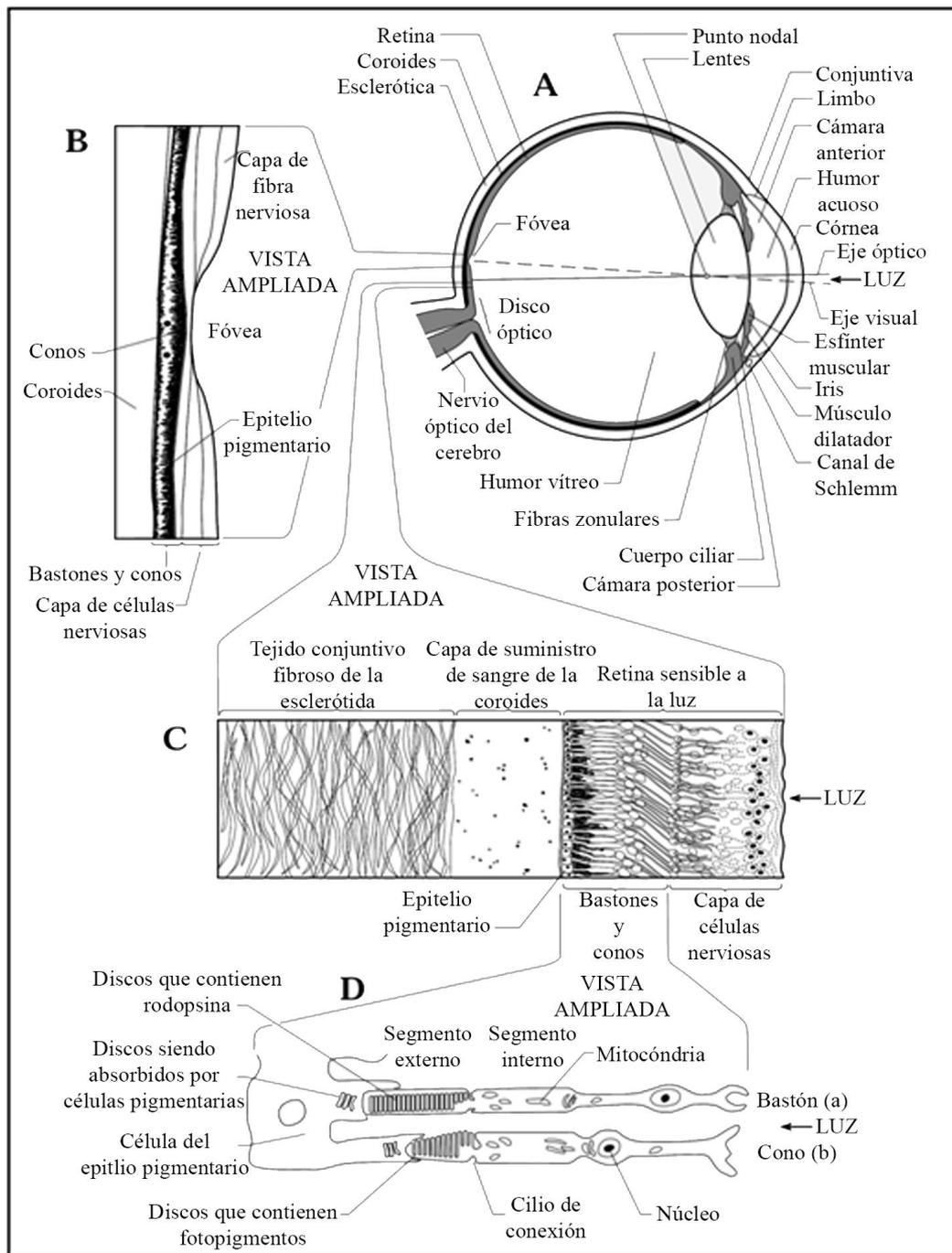


## **5. ABUNDANCIA DE SISTEMAS COMPLEJOS**

**La fertilización requiere de un sistema que combine el espermatozoide y el óvulo. Son necesarios muchos pasos altamente especializados para que este sistema pueda funcionar. Se trata de un nuevo ejemplo pasos interdependientes que no otorgarían ninguna ventaja evolutiva hasta que se hubiera completado toda la secuencia. No parece que el complejo proceso de reproducción sexual pudiera haber evolucionado gradualmente. Son necesarios espermatozoides y óvulos funcionales, y un proceso de fertilización eficaz para que el sistema sea totalmente funcional y otorgue algún tipo de ventaja evolutiva. Un espermatozoide sin un óvulo es inútil y viceversa, y ambos son inútiles sin un sistema para combinar su ADN, aparte de otras muchas cosas que también son necesarias.**

## **5. ABUNDANCIA DE SISTEMAS COMPLEJOS**

**Los órganos sensoriales** proporcionan otros ejemplos de sistemas con partes interdependientes. Por ejemplo, una célula de nuestra lengua que detecta el sabor dulce es inútil sin una fibra nerviosa que comunique esa sensación, pero ambas son inútiles sin una parte del cerebro que responda a la sensación. Tanto la vista como el oído incluyen muchas partes interdependientes y complicados mecanismos de retroalimentación. En la ilustración del ojo de la siguiente diapositiva podemos observar numerosos sistemas con partes interdependientes, tales como el enfoque automático, mencionado anteriormente y los sistemas de exposición automática de los ojos avanzados. Hablaremos sobre el ojo con detalle en los dos próximos temas (Nº 4, y 5) titulados **DARWIN Y EL OJO**.



# EL OJO DE LOS VERTEBRADOS

**A. El complejo ojo de los vertebrados.**

**B, C, D, detalles ampliados.**

**6. LA LARGA  
BÚSQUEDA DE UN  
MECANISMO  
EVOLUTIVO**

## **6. LA LARGA BÚSQUEDA DE UN MECANISMO EVOLUTIVO**

**¿Cómo explican los evolucionistas el origen de la complejidad? La selección natural, interpretada habitualmente como el principal mecanismo evolutivo, no puede planificar con antelación y tenderá a eliminar las partes en desarrollo de los sistemas complejos que no proporcionen una ventaja evolutiva hasta que no estén presentes todas las piezas necesarias para realizar su función.**

## **6. LA LARGA BÚSQUEDA DE UN MECANISMO EVOLUTIVO**

**Durante dos siglos, los evolucionistas han estado buscando un mecanismo evolutivo que produzca gradualmente sistemas avanzados. Se ha adoptado una idea tras otra, pero aún no se ha encontrado un modelo realista que explique el origen de la complejidad. La mayoría de los científicos están de acuerdo en que la evolución ha ocurrido, pero no son capaces de explicar cómo.**

## **6. LA LARGA BÚSQUEDA DE UN MECANISMO EVOLUTIVO**

**Algunos evolucionistas se aferran a la selección natural, otros prefieren modelos más aleatorios y mutaciones neutrales. Hay quien piensa que la evolución tiene lugar a través de muchos pasos pequeños, pero como hemos visto, este escenario presenta problemas para la supervivencia de los sistemas complejos en desarrollo. Otros proponen grandes saltos, pero estos requerirían que una gran cantidad de mutaciones beneficiosas fortuitas se hubieran producido simultáneamente. Se han diseñado incluso algunos modelos informáticos para generar complejidad, pero son demasiado simples para reflejar el mundo real y además están diseñados para dar los resultados deseados, por lo que no son significativos.**

**La siguiente diapositiva resume la historia de la búsqueda de un mecanismo evolutivo.**

# LA LARGA BÚSQUEDA DE UN MECANISMO EVOLUTIVO

| NOMBRE Y FECHA                                   | PRINCIPALES DEFENSORES  | CARACTERÍSTICAS  |
|--|---|--|
| Lamarckismo<br>1809-1894                         | Lamarck   | El uso causa el desarrollo de nuevas características que se transmiten a la descendencia   |
| Darwinismo<br>1859-1894                          | Darwin, Wallace   | Pequeños cambios bajo la acción de la selección natural causan la supervivencia del más apto. Herencia por medio de gémulas.   |
| Mutaciones<br>1894-1922                          | Morgan, de Vries  | Énfasis en los grandes cambios mutacionales. La selección natural pierde importancia.  |
| Síntesis Moderna<br>(Neodarwinismo)<br>1922-1968 | Chetverikov, Dobzhansky, Fisher, Haldane, Huxley, Mayr, Simpson, Wright           | Actitud unificada. Importancia de los cambios en las poblaciones. Mutaciones pequeñas bajo la acción de la selección natural. Relacionada con la clasificación tradicional |
| Diversificación<br>1968-presente                 | Eldredge, Gould, Grassé, Henning, Kauffman, Kimura, Lewontin, Patterson, Platnick | Multitud de ideas contradictorias. Descontento con la síntesis moderna. Énfasis en la cladística. Búsqueda de una causa para la complejidad                                |

## **6. LA LARGA BÚSQUEDA DE UN MECANISMO EVOLUTIVO**

**La evolución es el mejor modelo que los científicos pueden ofrecer si excluyen a Dios, pero es muy poco plausible.**

**Los evolucionistas son dignos de elogio por su perseverancia, pero después de dos siglos de una búsqueda esencialmente infructuosa de un mecanismo evolutivo plausible para desarrollar sistemas complejos, se diría que es el momento de que los científicos busquen explicaciones no naturalistas. Un Dios inteligente parece esencial para explicar lo que descubrimos en la naturaleza.**

# 7. CLADÍSTICA

# 7. CLADÍSTICA

**En las últimas décadas se ha desarrollado una nueva tendencia en la forma en la que se clasifica a los organismos. En lugar de clasificarlos de acuerdo a la apariencia general de la planta o del animal, la nueva clasificación se basa en el supuesto pasado histórico evolutivo de cada organismo. Esto causa, por ejemplo, que algunos evolucionistas afirmen que las aves son dinosaurios, ya que creen que las aves evolucionaron de los dinosaurios, y por lo tanto, pertenecen al mismo grupo.**

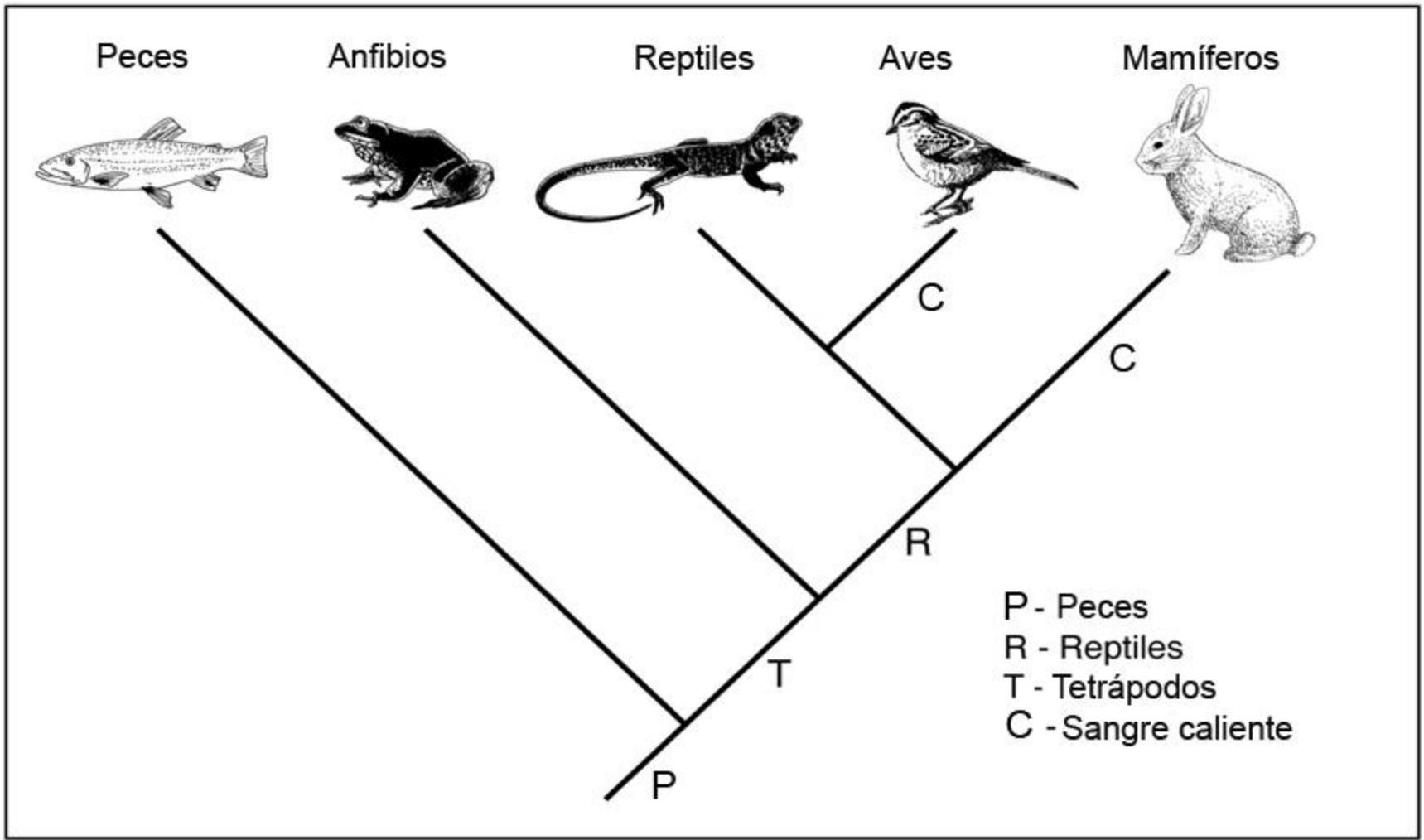
# 7. CLADÍSTICA

En esta nueva tendencia llamada *cladística*, se realizan sofisticadas comparaciones matemáticas basadas en *características novedosas compartidas (sinapomorfías)*. Se utilizan muchas características diferentes para hacer las comparaciones. Uno de los factores que se usa con frecuencia son las similitudes en la secuencia de bases del ADN.

La idea básica es que cuanto más similar es el ADN entre dos organismos, mayor es su relación evolutiva. Esto parece tener sentido asumiendo que la evolución sea cierta pero el mismo patrón es de esperar de la creación realizada por Dios. El ADN determina en gran medida las características de un organismo y por lo tanto, cuanto mayores sean las similitudes entre diversos organismos, más parecido será su ADN, **tanto si los organismos evolucionaron como si fueron creados.**

# 7. CLADÍSTICA

A veces las relaciones evolutivas propuestas se ilustran mediante diagramas con ramificaciones llamados *cladogramas*. En la siguiente diapositiva, se presenta un sencillo ejemplo de cladograma para el grupo de los vertebrados. Si seguimos las líneas del cladograma de abajo arriba, éstas marcan el camino evolutivo propuesto para los organismos. El desarrollo de nuevas características se señala a lo largo de las líneas. Por ejemplo, en el cladograma de los vertebrados la letra "T" (de tetrápodo) representa la evolución del patrón de cuatro patas de la mayoría de los vertebrados, presente en todos los organismos que se encuentran en las líneas que aparecen por encima de dicha "T".



**Sencillo cladograma para los vertebrados. Tengamos en cuenta que la característica de sangre caliente (C) surgió dos veces.**

# 7. CLADÍSTICA

En el cladograma de vertebrados de la diapositiva anterior se puede ver que la característica “sangre caliente”, “C” evolucionó dos veces independientemente, en las aves y en los mamíferos. Este es un ejemplo de lo que los evolucionistas llaman *evolución convergente o paralela*. El uso indiscriminado de este concepto complica un patrón que se supone que se basa en características novedosas únicas (sinapomorfías). No parece probable que varias mutaciones aleatorias den lugar a la misma característica.

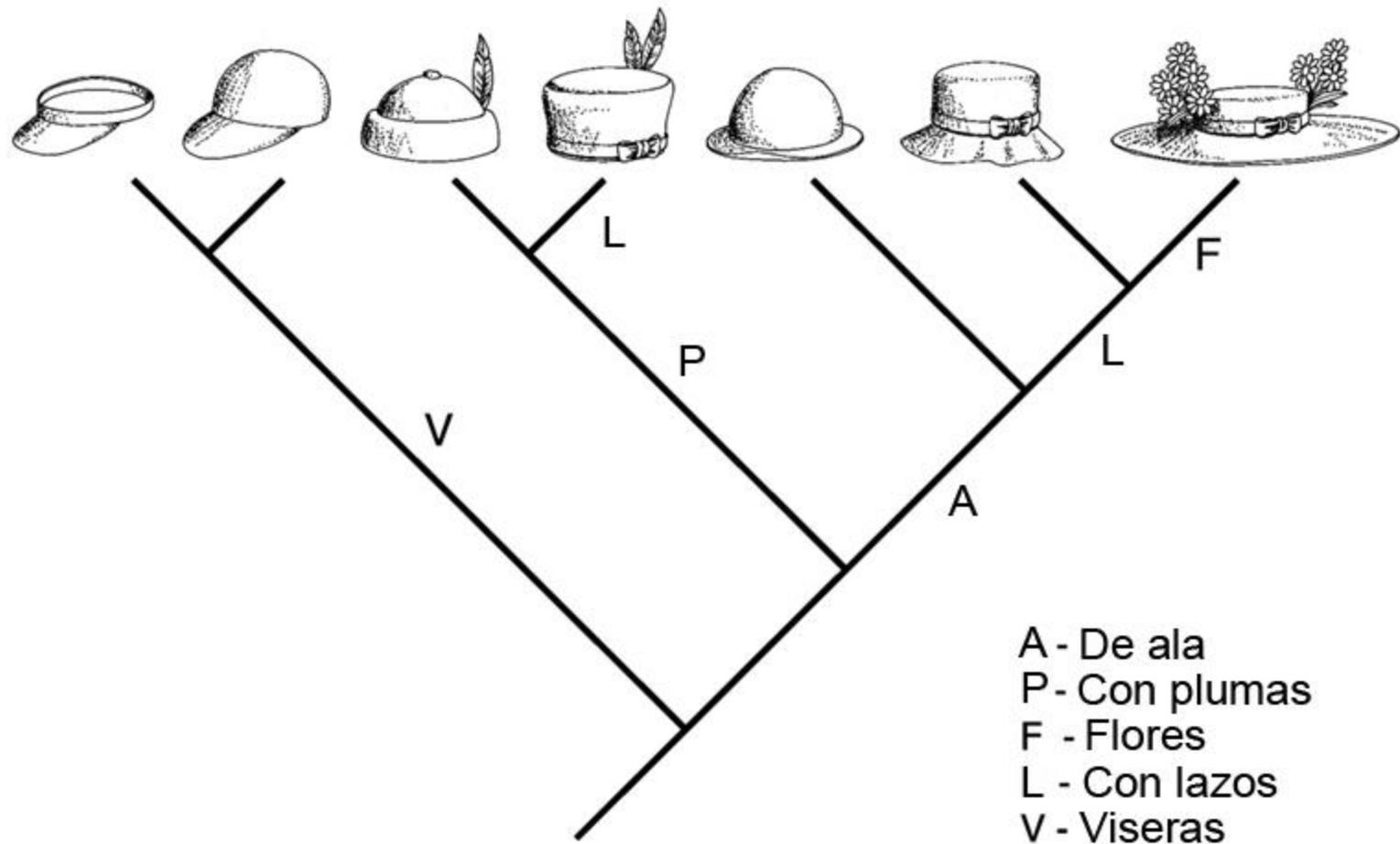
Recientemente, algunos evolucionistas han sugerido que la clase tradicional “reptiles” (lagartos, dinosaurios, cocodrilos, tortugas, serpientes) no es un grupo válido porque no incluye a los grupos que descienden de ellos, como las aves y los mamíferos. Muchas ideas han cambiado.

# 7. CLADÍSTICA

El problema básico de los cladogramas es que a pesar de que la evolución está implícita, los patrones mostrados no significan necesariamente que los organismos evolucionaran de la manera sugerida, o de cualquier otra manera, cosa que ha sido señalad por algunos. **Los cladogramas muestran similitudes, no evolución.**

Podemos jugar al "juego del cladograma" con todo tipo de cosas que no evolucionan unas de otras como juguetes o casas. La siguiente imagen muestra un cladograma de sombreros de señora. Según este cladograma de sombreros, los lazos "L" habrían evolucionado de forma independiente en dos ocasiones por evolución paralela o convergente.

En realidad, todos sabemos que los sombreros de señora han sido creados y no han evolucionado unos a partir de otros, pero sirven para producir buenos cladogramas.



**Cladograma para sombreros de señora. Tengamos en cuenta que la característica “lazos” surgió en dos ocasiones por evolución paralela.**

# 8. DEPREDACIÓN

# 8. DEPREDACIÓN

**Cuando observamos la naturaleza, vemos que no todo está bien. La Biblia nos dice que la creación de Dios era "muy buena" (Génesis 1:31), pero actualmente no es así. Algunos tiburones devoran personas y los gatos juegan con los ratones antes de comérselos. ¿Cómo llegaron los animales a este estado? Algunos sistemas usados para la depredación, como el mecanismo de inyección de veneno de los colmillos de las serpientes, parecen haber sido diseñados específicamente. Esto supone un problema para los evolucionistas, porque son sistemas con partes interdependientes difíciles de conseguir por azar, pero también para los creacionistas, que creen que estos mecanismos no formaban parte de la creación original.**

**Por desgracia, no tenemos todas las respuestas. Ni la Biblia ni la ciencia nos dan los detalles que nos gustaría, por lo que hay cosas que simplemente no conocemos todavía. Sin embargo, existen algunas sugerencias al respecto por parte de los creacionistas, que examinaremos a continuación sin olvidar que no se trata de hechos, sino solamente de sugerencias.**

# 8. DEPRDACIÓN

- Parte de la depredación puede estar causada por cambios en el comportamiento. Tal vez los primeros gatos jugaban con objetos como lo hacen ahora, pero no con los ratones, e inicialmente no se comerían a los ratones.
- Unos dientes afilados no implican necesariamente una alimentación carnívora. Los hipopótamos tienen enormes dientes afilados, pero comen hierba.
- Algunas mutaciones menores pueden haber producido pequeños cambios anatómicos (microevolución) que hayan favorecido la depredación. Un ejemplo podría ser el pico de algunas aves rapaces actuales.
- Cuando Adán y Eva pecaron, la Biblia nos dice que las plantas y las serpientes cambiaron (Génesis 3:14, 17-18). Esto podría explicar el mecanismo de inyección de veneno de los colmillos de las serpientes. Algunos otros organismos también pudieron cambiar.

# 8. DEPRDACIÓN

- Se ha sugerido que podría haber sido la cría selectiva, similar a la que ha tenido lugar para producir las diferentes razas de perros; o incluso que el hombre antediluviano o Satanás hubieran llevado a cabo prácticas de ingeniería genética que dieron como resultado rasgos depredadores.
- También es posible que existiera algo de “depredación” en el plan original de la creación. Se ha sugerido que los organismos simples como las hormigas o las gambas serían equivalente a plantas móviles, incapaces de sentir más sufrimiento o felicidad que lo que lo hace una zanahoria o una bacteria.

Según esta sugerencia, ciertos animales pequeños, igual que las plantas, no sufren cuando nos los comemos. Esto también daría respuesta a algunas preguntas intrigantes sobre la ecología del Edén. Teóricamente, una mosca que quedara atrapada en una tela de araña en el jardín, o una hormiga a la que pisara un elefante, no sufrirían, pero los animales mayores y más complejos sí. La Biblia indica que las plantas eran el principal alimento para los animales en el Jardín del Edén (Génesis 1:30).

Estas son tan solo algunas especulaciones. Recordemos que hay muchas cosas que no sabemos.

# 9. PARÁSITOS Y ENFERMEDADES

# 9. PARÁSITOS Y ENFERMEDADES

Los parásitos son otro ejemplo de organismos avanzados donde la naturaleza no parece "muy buena." Un parásito es un organismo que vive sobre o dentro de otro organismo, llamado anfitrión, y depende de él para su supervivencia, causándole algún tipo de daño. Algunos ejemplos son una garrapata en un perro, una tenia en un intestino humano o un paramecio que infecta el torrente sanguíneo.

En el caso de los parásitos nos encontramos con un panorama de **degeneración**, claramente diferente del avance sugerido por la evolución. En realidad se trata de la situación opuesta al avance evolutivo. Es fácil degenerar por microevolución, ya que no existe el problema de la planificación compleja de partes interdependientes. Tanto evolucionistas como creacionistas están de acuerdo en que la mayoría de los parásitos debieron de originarse a partir de organismos de vida independiente que tras invadir a sus anfitriones, degeneraron hasta el punto de ser completamente dependientes de ellos.

# 9. PARÁSITOS Y ENFERMEDADES

A veces se pueden encontrar en los parásitos parte de las rutas bioquímicas (ver tema 2) responsables de la fabricación de ciertas moléculas en los organismos de vida libre. En el caso del parásito, éste no fabrica la molécula, ya que la obtiene directamente del anfitrión. Sin embargo, la presencia en el parásito de una parte del mecanismo para fabricar dicha molécula, indica que probablemente en el pasado el parásito fue un organismo independiente capaz de producir sus propias moléculas, pero que ha degenerado posteriormente.

Otro dato que apoyan la idea de que los parásitos degeneraron a partir de organismos de vida libre es la gradación que se observa en algunos parásitos vegetales. Algunas especies de gusanos redondos permanecen en la superficie de la planta, otras penetran ligeramente en el interior, otras penetran a más profundidad y finalmente hay otras que sólo pueden vivir en el interior de la planta. Esta secuencia sugiere una degeneración gradual desde un estado de vida libre hasta una existencia totalmente parasitaria dentro del anfitrión.

# 9. PARÁSITOS Y ENFERMEDADES

Hay muchas preguntas y pocas respuestas definitivas sobre el origen de los parásitos y las enfermedades. En general los evolucionistas proponen degeneración a la vez que una leve evolución progresiva. A continuación, expondremos algunas ideas de los creacionistas.

Los virus no son organismos, pero encajan en este tema. Podrían haber sido creados por diseño, posiblemente incluso participar en el equilibrio normal de la naturaleza desde el interior de los organismos en los que vivían. Otra propuesta para el origen de los virus es que surgieron por la degeneración de fragmentos del ADN o del ARN creados originalmente, los cuales procedían de diversos organismos.

Algunos virus pueden haber degenerado, llegando a ser perjudiciales para los seres humanos y otros organismos, a través de pequeñas mutaciones (**microevolución**).

# 9. PARÁSITOS Y ENFERMEDADES

Las bacterias que causan enfermedades como la tuberculosis y el cólera se pueden explicar con bastante facilidad en un contexto creacionista. Probablemente proceden de bacterias de vida libre o de bacterias inofensivas que vivían en otros organismos. Probablemente las mutaciones al azar, sobre todo degenerativas o generadoras de toxinas, las convirtieron en organismos patógenos. Las mutaciones en poblaciones bacterianas pueden ocurrir muy rápidamente, a causa de la rápida reproducción y de los grandes números de organismos que se alcanzan en poco tiempo. En condiciones favorables algunas bacterias pueden reproducirse en menos que una hora.

Hay algunas características especiales de los parásitos que indican que podrían haber sido diseñados. Algunos gusanos presentan unos sofisticados órganos de sujeción con ganchos especiales que les permiten sujetarse al anfitrión. Algunos parásitos tienen ciclos de vida muy complejos que involucran distintos anfitriones, como el parásito que causa la malaria. Éste se adapta para reproducirse tanto en mosquitos como en seres humanos. Estas capacidades especiales no se corresponden con una simple degeneración desde organismos de vida libre. Parece haber cierta complejidad involucrada.

# **9. PARÁSITOS Y ENFERMEDADES**

**Algunos creacionistas han sugerido que los parásitos son el resultado de ingeniería genética llevada a cabo en el pasado por el hombre o por Satanás. Otros sugieren que los parásitos son una parte fascinante de la creación original “muy buena” donde los parásitos estaban presentes, pero no resultaban perjudiciales para sus anfitriones. Posteriormente degeneraron y han sido perjudiciales desde entonces.**

**Existe una forma original de parasitismo que sí parece ser muy buena. En la reproducción humana, cada uno de nosotros es un parásito de su madre (el anfitrión) durante los primeros nueve meses de desarrollo antes del nacimiento. Por lo tanto, al menos en una ocasión, ¡todos fuimos parásitos!**

**Estas son las sugerencias que se barajan en la actualidad, pero no tenemos suficiente información para llegar a respuestas definitivas sobre el origen de los parásitos y las enfermedades.**

# 10. CONCLUSIONES

# 10. CONCLUSIONES

Los organismos están dotados de una **gran cantidad de sistemas complejos con partes interdependientes** que no pueden funcionar a menos que todos los componentes necesarios estén presentes.

Las mutaciones son aleatorias y muy raramente beneficiosas, por lo tanto, no proporcionan un mecanismo realista para el diseño de sistemas complejos.

La selección natural no proporciona respuestas para el origen de la complejidad, ya que no tiene **ninguna previsión** y no puede planificar con antelación. La selección natural responde a las condiciones inmediatas, no a las futuras.

Además, la selección natural **tendería a eliminar** las partes en desarrollo de los sistemas complejos, porque estos elementos no proporcionarían una ventaja evolutiva hasta que todas las partes asociadas necesarias para realizar una función útil estuvieran presentes.

# 10. CONCLUSIONS

**Durante dos siglos**, los evolucionistas han estado buscando un mecanismo evolutivo **plausible** para el origen de la complejidad, pero no lo han encontrado. La ciencia necesita plantearse seriamente la búsqueda de alternativas no naturalistas. **Dios parece necesario** para explicar los descubrimientos de la ciencia.

Los **cladogramas** muestran similitudes, no evolución.

Cambios comportamentales producidos por microevolución podrían ser las causas del cambio que se observa de una creación “muy buena”, a la abundante presencia de **depredación** que observamos actualmente en el reino animal.

**Los parásitos y otros agentes infecciosos** podrían en su mayoría proceder de la **degeneración** de organismos inofensivos de vida libre que formaban parte de la creación original “muy buena”. La degeneración por mutaciones perjudiciales es mucho más fácil de explicar que la evolución de sistemas complejos a partir de mutación y selección natural, procesos que ocurren sin ningún plan predeterminado ni previsión de futuro.

**11.**

# **CUESTIONARIO DE REPASO**

**(La respuestas se ofrecen a continuación  
del cuestionario)**

# 9. CUESTIONARIO DE REPASO - 1

(La respuestas se ofrecen a continuación del cuestionario)

- 1. Hemos señalado que hay una diferencia importante entre los sistemas complicados que tienen partes independientes y los sistemas complejos que tienen partes interdependientes. ¿Qué problema plantea la evolución gradual de los sistemas complejos? ¿Qué problema plantea la repentina evolución de los sistemas complejos?**
- 2. La selección natural propuesta por Charles Darwin se considera el principal mecanismo para el avance evolutivo. Describe los dos factores principales de este mecanismo.**
- 3. Explica por qué los creacionistas creen en la selección natural, pero no en el avance evolutivo por medio de selección natural.**
- 4. Se han presentado tres grandes problemas de la selección natural: 1) Las mutaciones son generalmente perjudiciales; 2) La selección natural no puede planificar con antelación y 3) Los sistemas complejos incompletos no sobrevivirían. Explica brevemente cada uno con tus propias palabras.**

# CUESTIONARIO DE REPASO - 2

- 5. ¿Qué importante problema plantean la reproducción sexual y la transformación de una oruga en mariposa para la evolución por selección natural? ¿Cuál es la importancia del hecho de que no veamos el desarrollo de sistemas complejos ocurriendo actualmente en los organismos?**
- 6. ¿Cuáles son las implicaciones del hecho de que desde hace dos siglos los científicos hayan estado tratando de encontrar un mecanismo para la evolución de los sistemas complejos?**
- 7. La evolución está implícita cuando seguimos las líneas de un cladograma pero ¿cuál es el verdadero significado de un cladograma?**
- 8. ¿Cuál es la importancia del hecho de que los hipopótamos coman principalmente hierba?**
- 9. Se considera que los parásitos que viven en otros animales han degenerado a partir de organismos independientes. ¿Por qué la degeneración es mucho más fácil de explicar que la generación de los sistemas complejos por evolución?**

# CUESTIONARIO DE REPASO Y RESPUESTAS - 1

1. Hemos señalado que hay una diferencia importante entre los sistemas complicados que tienen partes independientes y los sistemas complejos que tienen partes interdependientes. ¿Qué problema plantea la evolución gradual de los sistemas complejos? ¿Qué problema plantea la repentina evolución de los sistemas complejos?

*Si los sistemas complejos evolucionaran gradualmente, las diversas partes no proporcionarían una ventaja evolutiva hasta que todas las piezas necesarias estuvieran presentes para que el sistema pudiera funcionar y ser útil, por lo que las partes en desarrollo serían un estorbo y tenderían a ser eliminadas por selección natural.*

*La evolución repentina de los sistemas complejos no se considera plausible porque todas las diferentes partes tendrían que aparecer al mismo tiempo y en el lugar correcto, por procesos aleatorios.*

# CUESTIONARIO DE REPASO Y RESPUESTAS - 2

2. La selección natural propuesta por Charles Darwin se considera el principal mecanismo para el avance evolutivo. Describe los dos factores principales de este mecanismo.

*Hay variaciones en la naturaleza cuando los organismos se reproducen. Hay competencia y el más apto sobrevivirá, dando lugar a un avance.*

3. Explica por qué los creacionistas creen en la selección natural, pero no en el avance evolutivo por medio de selección natural.

*Se ha observado que en algunos casos la selección natural ha dado como resultado variaciones menores, y también como la selección natural elimina a los organismos débiles y aberrantes. Sin embargo, no se ha observado que produzca nuevos tipos de organismos con diferencias significativas. Además, existen grandes problemas científicos respecto a la capacidad de la selección natural para producir gradualmente sistemas complejos cuyas partes resultan inútiles (no proporcionan una ventaja evolutiva) hasta que están completos.*

## CUESTIONARIO DE REPASO Y RESPUESTAS - 3

4. Se han presentado tres grandes problemas de la selección natural: 1) Las mutaciones son generalmente perjudiciales; 2) La selección natural no puede planificar con antelación y 3) Los sistemas complejos incompletos no sobrevivirían. Explica brevemente cada uno con tus propias palabras.
- a. *Los cambios causados por las mutaciones son generalmente perjudiciales, porque los sistemas biológicos son sistemas integrados tan complejos que la mayoría de los cambios tiende a estropearlos, causando que las partes independientes funcionen mal o simplemente que no funcionen.*
  - b. *La selección natural no puede planificar con antelación para diseñar sistemas complejos porque la selección natural actúa sobre los cambios inmediatos y no puede favorecer modificaciones que sólo podrían ser útiles algún tiempo después.*
  - c. *La selección natural tendería a obstaculizar el desarrollo de sistemas complejos con partes interdependientes mediante la eliminación de las partes de los sistemas en desarrollo que serían inútiles hasta que el sistema pudieran funcionar y proporcionar una ventaja evolutiva. La selección natural de vez en cuando funciona para cambios pequeños, pero por lo general debería obstaculizar el desarrollo gradual de sistemas complejos.*

# CUESTIONARIO DE REPASO Y RESPUESTAS - 4

5. ¿Qué importante problema plantean la reproducción sexual y la transformación de una oruga en mariposa para la evolución por selección natural? ¿Cuál es la importancia del hecho de que no veamos el desarrollo de sistemas complejos ocurriendo actualmente en los organismos?

*En la evolución gradual de la reproducción sexual y en la producción de una mariposa capaz de volar, hay un gran número de pasos sucesivos o simultáneos que son necesarios antes de que todo funcione. Cuando algo no funciona no tiene ninguna ventaja evolutiva, por lo tanto, no parece que la selección natural (que no tiene previsión de futuro) pueda provocar la evolución gradual de todas las partes necesarias. Lo lógico sería que la selección natural eliminara el exceso de partes inútiles en desarrollo, por lo que en realidad obstaculizaría la evolución de los sistemas complejos.*

*El hecho de que no veamos todo tipo de nuevos sistemas complejos en evolución en los organismos de la Tierra sugiere que los sistemas complejos no evolucionan.*

## CUESTIONARIO DE REPASO Y RESPUESTAS - 5

6. ¿Cuáles son las implicaciones del hecho de que desde hace dos siglos los científicos hayan estado tratando de encontrar un mecanismo para la evolución de los sistemas complejos?

*El hecho de que los científicos, tras proponer diferentes modelos durante dos siglos, aun sigan buscando sugiere que es posible que no haya un modelo evolutivo plausible. Es hora de que la ciencia reconsidere seriamente que la creación fue obra de Dios.*

7. La evolución está implícita cuando seguimos las líneas de un cladograma pero ¿cuál es el verdadero significado de un cladograma?

*Un cladograma es una representación esquemática de grados de similitud entre organismos, especialmente similitudes en características únicas. Por supuesto, algunos organismos son más similares entre sí que otros, pero esto no implica que tengan un antepasado común a menos que asumamos que la evolución es cierta. Un cladograma básicamente indica cómo son de similares o diferentes son entre sí los organismos representados, no si evolucionaron unos de otros.*

# CUESTIONARIO DE REPASO Y RESPUESTAS - 6

8. ¿Cuál es la importancia del hecho de que los hipopótamos coman principalmente hierba?

*Los hipopótamos tienen enormes dientes afilados por lo que se podría interpretar que los usan para comer otros animales. Sin embargo, el hipopótamo se alimenta principalmente de hierba, lo que indica que no siempre podemos deducir cual es la dieta de un animal examinado sus dientes.*

9. Se considera que los parásitos que viven en otros animales han degenerado a partir de organismos independientes. ¿Por qué la degeneración es mucho más fácil de explicar que la generación de los sistemas complejos por evolución?

*Hay dos razones principales. Las mutaciones son generalmente perjudiciales y por lo tanto contribuyen fácilmente a la degeneración. Además, las mutaciones, que son al azar, no tienen capacidad de planificar con antelación y por lo tanto no pueden diseñar sistemas complejos que sólo otorgan una ventaja evolutiva después de que estén presentes todas las piezas necesarias para que el sistema funcione. La degeneración de sistemas complejos que ya existen no presenta ese problema.*

# OTRAS REFERENCIAS

Para un desarrollo más detallado y referencias adicionales, consultar los libros del autor (Ariel A. Roth) titulados:

1. **LOS ORÍGENES. ESLABONES ENTRE LA CIENCIA Y LAS ESCRITURAS.** (1999) Buenos Aires, Argentina. Editorial ACES.
2. **LA CIENCIA DESCUBRE A DIOS: Siete argumentos a favor del diseño inteligente.** (2009) Madrid, España. Editorial Safeliz

Información adicional disponible en la página web del autor (en inglés):

[www.sciencesandscriptures.com](http://www.sciencesandscriptures.com). Ver también numerosos artículos publicados por el autor y otros en la revista **ORIGINS**, de la que fue editor durante 23 años. Para acceder a *Origins*, visitar la página web del Geoscience Research Institute: [www.grisda.org](http://www.grisda.org).

Recursos web recomendados (en inglés):

Earth History Research Center <http://origins.swau.edu>

Theological Crossroads [www.theox.org](http://www.theox.org)

Sean Pitman [www.detectingdesign.com](http://www.detectingdesign.com)

Scientific Theology [www.scientifictheology.com](http://www.scientifictheology.com)

Geoscience Research Institute [www.grisda.org](http://www.grisda.org)

Sciences and Scriptures [www.sciencesandscriptures.com](http://www.sciencesandscriptures.com)

Otras páginas web que ofrecen variedad de respuestas relacionadas son : Creation-Evolution Headlines, Creation Ministries International, Institute for Creation Research, and Answers in Genesis. (En inglés)

# PERMISO DE USO

**Se concede y se anima al libre uso de este material, en su formato y medio de publicación original para fines personales y distribución no comercial. También se concede gratuitamente permiso para la impresión múltiple y su uso en aulas o en reuniones públicas con fines no lucrativos. Debe reconocerse apropiadamente al autor.**

**Al usar este material en este formato, debe mantenerse la atribución exacta de las ilustraciones. Muchas ilustraciones pertenecen al autor y se concede uso libre y gratuito. Sin embargo, para ilustraciones de otras fuentes puede ser necesario solicitar permiso a dichas fuentes para su uso en medios distintos del presente.**