





JOSÉ SEBASTIÁN CARRIÓN GARCÍA

**EXTINCCIONES Y EXCEPCIONES:  
El poder de la rareza en evolución**

LECCIÓN INAUGURAL  
DEL CURSO ACADÉMICO 2015-2016  
EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS  
DE LA REGIÓN DE MURCIA

UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓN DE MURCIA  
MURCIA, 2015



PROF. DR. D. JOSÉ SEBASTIÁN CARRIÓN GARCÍA  
Catedrático de Evolución Vegetal  
Facultad de Biología  
Universidad de Murcia

**EXTINCCIONES Y EXCEPCIONES:  
El poder de la rareza en evolución**

LECCIÓN INAUGURAL  
DEL CURSO ACADÉMICO 2015-2016  
EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS  
DE LA REGIÓN DE MURCIA

UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓN DE MURCIA  
MURCIA, 2015

© José Sebastián Carrión García  
Universidad de Murcia, 2015

Depósito Legal: MU – XXX – 2015

Imprime: Servicio de Publicaciones. Universidad de Murcia

**Extinciones y excepciones:  
El poder de la rareza en evolución**





*Majestad,*

*Excmo. Sr. Presidente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia,*

*Sres. Rectores Magníficos de las Universidades Públicas de la Región de Murcia,*

*Excmas. e Ilmas. Autoridades,*

*Queridos amigos y compañeros de la Comunidad Universitaria,*

*Señoras y Señores:*

Me siento muy honrado y agradecido por la oportunidad de impartir esta lección magistral en unas circunstancias tan señaladas. Reconozco la invitación de mi admirado Rector y la sensación de que mis padres habrían estado muy felices de verme disertar ante ustedes. Hoy, además, me siento comulgando con gente muy querida, especialmente mi hija Lara, el último de los mohicanos testimoniando nuestra contribución a la continuidad de la estirpe en este breve tiempo ecológico que nos ha sido concedido.

Porque somos historias encadenadas, mamíferos erguidos e intelectuales, con gran complejidad social y conectados culturalmente a través de generaciones. Así que comenzaré con una historia y luego trataré de incrustarla en el contexto donde operan los hechos científicos.

En uno de los momentos más filosóficos de la obra *El Señor de los Anillos*, comenta el hobbit Frodo Bolsón al mago Gandalf:

- *“Es una lástima que Bilbo no asesinara a Gollum cuando pudo hacerlo”*

- *“¿Lástima? — responde Gandalf — La lástima fue lo que frenó la mano de Bilbo. Muchos vivos merecerían la muerte, y algunos que mueren merecen la vida. ¿Podrías dársela tú, Frodo? No seas ligero a la hora de repartir muerte o juicio, ni los más sabios pueden discernir esos extremos. El corazón me dice que Gollum tiene aún un papel que cumplir, para bien o para mal, antes de que todo esto acabe. La compasión de Bilbo podría regir el destino de muchos.”*

Permítanme esta licencia intrusiva en el corazón de la obra de Tolkien para ilustrar dos aspectos sobre los que basculará mi conferencia. En primer lugar, utilizando metafóricamente la clásica paradoja del Hado, de cómo el destino, en nuestro caso, el cambio evolutivo, se nos puede revelar de forma inesperada. En segundo lugar, de cómo la evo-

lución se descodifica con letras de contingencia, es decir, cómo los acontecimientos accidentales pueden llegar a ser críticos en el conjunto narrativo del tiempo profundo.

Obsesionados con las regularidades, incluso los científicos somos proclives a la búsqueda de tendencias generales. Necesitamos comprender los sucesos y a menudo jugamos a predecirlos. Pero aunque en la naturaleza las tendencias existen en abundancia, la realidad es más fenomenológica y las excepciones bien pueden partir en pedazos el valor predictivo de una teoría, aunque la demolición no resulte silenciosa. *Old Gods die hard* —los dioses antiguos se resisten a morir— dice la novela de Edwin Millet.

Si, de forma transgresora, uno pretende un itinerario por la excepcionalidad en biología evolutiva, debe caminar entre plantas y fósiles, ya que las investigaciones financiadas se concentran en los cambios moleculares y genéticos de las especies modelo, sean microbianas o animales. Y los fósiles, siendo también accidentales, devienen imprescindibles para obtener una comprensión adecuada de la biosfera. Sin los fósiles, ignoraríamos todo sobre el 90% de todas las especies que alguna vez habitaron este planeta. Y si utilizamos el registro fósil para estudiar las extinciones, resulta que las plantas y los animales han tenido comportamientos muy diferentes, como veremos a continuación.

Sabemos que hubo cinco grandes extinciones en masa con carácter global y afectando a un número considerable de órdenes, familias y especies. Hace unos 443 millones de años tuvo lugar una catástrofe que eliminó el 96% de las especies de animales marinos. En un mundo privativamente acuático, la hecatombe tuvo que afectar en gran medida al plancton. Curiosamente, este es el momento en el que se constatan las primeras evidencias fragmentarias de vida vegetal terrestre.

En el período Devónico, hace 364 millones de años, una segunda extinción produjo una reducción del 95% de las especies animales de aguas superficiales y del 60% de las de agua profunda. Este evento coincide sin embargo con la primera diversificación de plantas con tejidos vasculares.

La tercera extinción acontece hace unos 248 millones de años. Fue la más brutal, suponiendo la pérdida de entre el 90 y el 96% de los invertebrados, así como el 75% de las familias de vertebrados terrestres. Pero, del mismo modo, no parece clara la existencia de un evento similar entre las plantas.

La cuarta tragedia para la biodiversidad se produce hace 206 millones de años, en un momento análogo de la situación actual de calentamiento global con incremento del dióxido de carbono atmosférico. Hablamos del episodio de extinción de los ammonites, que diezmó es-

pecialmente los sistemas arrecifales. Las reconstrucciones con fósiles vegetales demuestran que no hubo ningún cambio significativo en la composición de las floras.

La quinta extinción en masa -la más afamada-, ocurrió en el cé-  
nit del período Cretácico, hace unos 65 millones de años. El impacto  
de varios cuerpos extraterrestres, al menos uno sobre la Península del  
Yucatán y otro sobre India, acabaría por producir una reducción del  
80% en los invertebrados marinos, la extinción total de los dinosau-  
rios y una drástica pérdida de especies de mamíferos. Pero, de nue-  
vo, la escala del trauma ecológico entre las plantas dista mucho de  
ser global, constatándose una enorme heterogeneidad espacial en el  
impacto.

De modo que los eventos de extinción masiva de animales no  
tienen contrapartida dentro de la evolución de plantas vasculares. ¿A  
qué puede deberse este fenómeno? Podrían conjugarse varios aspec-  
tos. En primer lugar, las diferencias en las necesidades básicas: las  
plantas son austeras, se las arreglan con agua, fotones, dióxido de  
carbono, nitrógeno, magnesio, fósforo, potasio y poco más. La extin-  
ción implica una disrupción en el ambiente físico-químico y por tanto  
la política fisiológica de “mínimos” habría sido eficaz en momentos  
críticos. En segundo lugar, hay que hacer intervenir el papel que al-  
canzan la evolución modular y reticulada dentro del mundo vegetal:

se suele superar la esterilidad inducida por hibridación y las barreras sexuales al cruzamiento no son exigentes. Hay también que señalar que las plantas tienen una menor sensibilidad al tamaño poblacional, es decir, una población formada por unos cuantos individuos puede persistir marginalmente con facilidad. En otro orden de magnitud, las plantas demuestran una tenacidad morfológica asombrosa: las secuoyas apenas ha cambiado en los últimos 100 millones de años y las araucarias en casi 200 millones de años.

En la extinción hay algo de literario: vivir es perder. Pero el registro de pérdidas deja una moraleja disponible. Que las rarezas pueden ser material de recambio para la siguiente aventura evolutiva. *El final es a veces el punto de partida*, dice Eliot. Dos ejemplos pueden ilustrar esta casuística.

El primero de ellos viene dado por las angiospermas, más comúnmente conocidas como plantas con flores, el grupo vegetal que más éxito evolutivo y ecológico ha tenido en la historia de la vida. Las angiospermas aparecen en el período Cretácico hace como poco 140 millones de años, pero no es hasta hace unos 65 millones de años cuando alcanzan preponderancia en la vegetación. Durante más de 70 millones de años fueron un grupo subordinado en la estructura de los ecosistemas forestales. Fue precisamente la catástrofe de finales del Cretácico la que puso a cero el contador competitivo y, en este contex-

to, un grupo pequeño de plantas pequeñas que había sufrido una avería en su motor evolutivo, se hizo con el control de los paisajes del Terciario. En realidad, este grupo de plantas aparecen a partir de gimnospermas por una mutación que provoca una alteración del desarrollo embrionario, la cual se fija evolutivamente. Vemos cómo un diseño equivocado de repente se convierte en la mejor de las versiones cuando cambian las condiciones del entorno.

El otro ejemplo deriva de nuestra especie, *Homo sapiens*, la cual emerge también por una cadena de alteraciones evolutivas del desarrollo que conducen a una postura erguida, una reestructuración de la pelvis y un cerebro grande. Los humanos hemos evolucionado reteniendo hasta la edad adulta los rasgos infantiles originales de nuestros ancestros. Hay una marcada ralentización de los ritmos de desarrollo, incluyendo larguísima períodos de gestación y esperanzas de vida superiores a las de otros mamíferos. Nuestro cerebro agrandado obedece a la extensión de su crecimiento prenatal a etapas posteriores. Morfológicamente hay algo de fetal en nuestra vida postnatal. En síntesis, hoy estamos aquí porque otra extravagancia evolutiva tuvo su oportunidad. Somos otro desierto acertado.

Así, la historia de la vida está preñada de fenómenos venturosos de muy baja probabilidad estadística. Es llamativo que mientras la nuestra sea una historia de cómo los hombres han gobernado el mun-

do, hayan sido dos mujeres las que hayan tenido el poder intelectual que todos los gremios creacionistas no tuvieron para derrocar el reduccionismo darwinista, es decir, la primacía del gen como agente de cambio evolutivo mediante selección natural. Desde aquella especie de monogamia conceptual consensuada que se llamó *Síntesis Moderna* a mediados del siglo XX, hemos pasado a una especie de aceptación de la promiscuidad genómica gracias al trabajo de Barbara McClintock y Lynn Margulis demostrando la transferencia génica horizontal y la endosimbiosis. Lo que simbolizan estos trabajos es que los grandes cambios evolutivos dimanen de quimeras originadas tras eventos de intercambio de fragmentos genómicos. Nuestra identidad es en realidad, la de una colonia de microorganismos sobre un sustrato orgánico complejo.

Nuestra especie es tan anómala que ha venido a introducir un cambio sustancial en las reglas del juego planetario. El ritmo actual de destrucción de biodiversidad es superior al que muestran las perturbaciones que dieron lugar a las cinco extinciones en masa descritas anteriormente. Así, desde hace unos 10.000 años puede que llevemos ya la mitad de las especies perdidas, dejando aparte el enorme impacto que se ha producido sobre los ecosistemas tropicales desde hace 5000 años, el mismo período durante el cual nos hemos cargado la mitad de los árboles del planeta según un estudio muy reciente publicado en la revista *Nature*.



Y ahora, la crisis biótica que está teniendo lugar en nuestro planeta parece que provocará irremediablemente una extinción masiva, la primera causada por un ser vivo. La suertuda humanidad se ha convertido en una fuerza geofísica sin precedentes y, plausiblemente, provocaremos la emergencia de novedades evolutivas inesperadas. Pero digámoslo de forma rotunda: los intentos para predecir el comportamiento evolutivo después de un evento de extinción masivo sólo pueden operar a la escala de las generalizaciones, y siempre con la premisa bien presente de que debemos esperar lo inesperado. Cuando contemplamos las curvas de fósiles nos topamos de frente con una lección irrefutable: la evolución después de estos procesos de extinción es demasiado oportunista, rápida y al mismo tiempo demasiado constreñida por el stock de morfologías disponibles. En otras palabras, en evolución, como en política, el índice de puntería en la predicción de sucesos infrecuentes y cruciales no es que esté cerca de cero, es que es cero.

Pero la incertidumbre puede igualmente llevarnos al asombro. La misión del hombre es asombrarse, dice Santiago Mutis. ¿Quién no cambiaría su colección de CDs por una grabación de Sócrates conversando con sus discípulos? Cada ser vivo es un pliego de papiro en el archivo inmenso de nuestro pasado evolutivo. Lo herético, lo superfluo, lo marginal,... ¿no es también maravilloso? ¿no deberíamos librar

a toda forma viviente del trabajo que hacen continuamente los enemigos de la luz?

Esto, como ven, quiere convertirse en una excursión figurativa a partir de un escenario paleobiológico. No lo puedo resistir: existen más irregularidades en el mundo que merecen atención. La inteligencia es una, pues admite una multiplicidad de expresiones invariablemente elevada. Y sin embargo, ya en las escuelas se nos hace proclives a discriminar a los que se alejan de los estándares consensuados. Lo mismo puede ser dicho de la enfermedad, por ejemplo de la psicopatología, como disparidad y como sujeto clínico. La frontera entre salud y enfermedad es algo tan lábil... Normalidad y locura, pienso, deberían formar parte del mismo gráfico. Mira que nos advirtió Nietzsche: “todos querrán lo mismo, todos seremos iguales, y en el que no se conforme, al manicomio”.

¿No hay acaso belleza en lo que algunos llaman locura? ¿Cuántas almas inquietas y creativas habríamos silenciado sin la manía de William Blake, la depresión de Walter Scott, la ciclotimia de John Keats, las crisis suicidas de Lord Byron y Cesare Pavese, la bilis de Baudelaire o la melancolía de Bruckner?

Por el origen primate, nuestra maldición evolutiva es nuestra tendencia tribal, nuestro etnocentrismo. Sin embargo, hay algo más

que nos define: nos comunicamos. Lo hacemos mucho antes de la maduración cognitiva de la infancia, en una etapa preverbal y lo hacemos como no lo hace ningún bebé primate.

Como paleobiólogo, tengo la obligación profesional de intentar descifrar la lección que se esconde tras 3.800 millones de años de lucha por la replicación, qué tienen que contarnos todas las criaturas que una vez estuvieron aquí, cuál es el lenguaje de las rocas y de las profundidades.

Como ciudadano y animal moral, debo trasladarles mi corolario para vivir: que en la comunicación con lo diferente, en el rechazo inteligente a nuestro atavismo gremial, podría estar la clave para nuestra supervivencia después de la sexta extinción. Podríamos empezar por dejar de aislar a los niños hiperactivos, con déficit de atención o con alta sensibilidad, o a los adultos con trastorno bipolar, dejar de silenciar la verdad del deprimido o la lucidez del que sufre por abandono. ¿No es acaso en la disconformidad donde reside la matriz del futuro, la madre de todas las opciones? ¿Es un universo alisado lo que pretendemos mientras se arruga y fragmenta nuestra existencia temporal?

Les voy a confesar algo íntimo. De acuerdo con los libros de neurología, yo no debería estar aquí hoy hablando. Hace un año fui diagnosticado de una enfermedad rara cuyo pronóstico me condenaba, entre otras alteraciones, a comunicarme con un lápiz y un papel. Hace exactamente un año apenas podía hablar sin morderme la lengua y el paladar de forma traumática, amén de notorias dificultades en la masticación. La enfermedad rara, sin embargo, hizo emerger otra rareza: un temperamento sanguíneo que anidaba en mi genealogía y que incluía unos deseos irrefrenables por comunicarme y explorar mis límites. En manos visionarias, seguí el rastro de una idea provocadora para fomentar una de nuestras maravillas evolutivas: la plasticidad del cerebro. En un año he conseguido que mi cerebro reaprenda cómo hablar. Somos lo que pensamos, y podemos transformarnos a través de la esperanza. Sin fármacos, sin miedo, con un espejo, mucho sentido del juego, y transformando mi enfermedad en una oportunidad para retarme. El fuego se alimenta de obstáculos, nos enseña Marco Aurelio. Hoy estoy aquí para contar esto y para sugerir que, después de todo, un cerebro y un planeta no tienen por qué ser cosas diferentes. Y que, como dice mi amigo Juan Bastida, Cónsul Honorario de Ecuador en Murcia, debemos interferir lo mínimo en la naturaleza: no transformar el paisaje. Ser paisaje.

Somos animales visuales y puede que nuestras facultades nos estén jugando una mala pasada. Ahora la física parece empeñada en se-

ñalar que la piel no nos limita y que en realidad somos música cuántica, movimiento y continuidad, como poco en la misma medida que seres individuales. O tal vez sólo polvo, como se suele decir en uno de los espacios colectivos de mayor lucidez. Me refiero a un tanatorio.

Hay límites. Y como dicen los sabios griegos, quien no los conoce, debe temer su destino. Pero consideremos igualmente las potencialidades inherentemente salvíficas de nuestro espectro de disparidad. Las investigaciones sobre ecología de redes evidencian que la probabilidad de supervivencia de una especie en un escenario de cambio ambiental futurible, se incrementan de forma directamente proporcional al número de relaciones ecológicas que la especie sostiene. O sea, lo mismo que acontece con la probabilidad de supervivencia de un paciente con cáncer y sus soportes afectivos.

En este tiempo de celeridad en el que tal vez nos veamos en el umbral entre el cielo y el infierno, conviene recibir lecciones de historia natural. Que cada especie resulta de un sinfín de accidentes, mezclas genéticas, contingencias histórico-evolutivas y ajustes adaptativos ulteriores, un continuo juego de ensayo y error, una especie de serendipia que conduce hasta el punto cero de nuestros días. Hay una historia multimillonaria de experimentación detrás de cada entidad viva. Por sí mismo, el conocimiento de esta circunstancia debería ser suficiente para la adopción de un criterio favorable a las estrategias de

conservación biológica. Cada especie, cada forma, cada individuo y cada interacción representan el final de una historia afortunada que ha conseguido atravesar el túnel del tiempo para ganarse un sitio en la biosfera. Esto debería promover una sensación esencial de respeto y amor por todo lo que pulsa en este planeta. Puede que por ello, muchos científicos no hayamos tenido la necesidad psicológica de apoyarnos en el baluarte administrativo, legislativo o confesional para justificar nuestro asombro y agradecer nuestro advenimiento desde el vientre de una madre.

Pero viviendo en una posmodernidad que se afana en sustraer hasta la última gota de accidentalidad, no deja de resultar irónico que el mundo se haya vuelto mucho más imprevisible, como si las diosas del azar quisieran tener la última palabra y jugaran con nuestros destinos.

Así que sigamos la estela ontológica del viejo Gandalf. Dejemos fluir la vida. En todo su repertorio. Incluso con las criaturas atormentadas y abominables que viven en las cavernas y nos generan desconfianza. Ni el más sabio conoce el final de todos los caminos. Ni el empirista más astuto puede conocer el resultado de todos los experimentos.

Como ya se habrán dado cuenta, toda mi disertación ha sido un juego malabar para mantener a Gollum con vida. No sé donde leí que existía una posibilidad remotamente pequeña de que, no un héroe cualquiera, sino una criatura medrosa y malhadada, arrojara el anillo maldito al Monte del Destino y nos salvara de un futuro cerrado y oscuro.

Muchas gracias por su atención