

# ¿Bacterias 'evolucionando en el laboratorio'?

## ¿'Un golpe en el ojo para los anti-evolucionistas'?

Por Don Batten

Algunas bacterias cultivadas en un laboratorio han adquirido la habilidad de usar citrato como fuente de energía. Hemos recibido una gran cantidad de preguntas sobre este tema, de modo que esta es nuestra respuesta de fin de semana para todos aquellos que han preguntado.

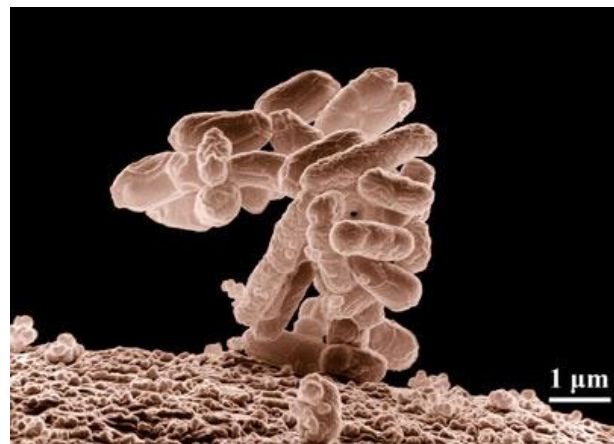
Un artículo de la revista *New Scientist* proclama:

El experimento de Lenski es también otro golpe en el ojo para los anti-evolucionistas, señala Jerry Coyne, un biólogo evolucionista de la Universidad de Chicago. “Lo que más me gusta es que dice que puedes obtener estas complejas características evolucionando por una combinación de eventos improbables,” dice él. “Eso es exactamente lo que los creacionistas dicen que no puede pasar.”<sup>1</sup>

Los muchos comentarios publicados en el sitio web de *The New Scientist* muestran cuán emocionados están los ateos con respecto a este reporte. De verdad que se están deleitando con esto.

### El Contexto

En 1988, Richard Lenski, de Michigan State University, East Lansing, inició 12 cultivos de *E. coli* y las hizo crecer en un laboratorio, generación tras generación, durante 20 años (¡se merece algunos puntos por su persistencia!). El medio de cultivo tenía un poco de glucosa pero grandes cantidades de citrato, de modo que una vez que los microbios consumieran la glucosa, continuarían creciendo sólo si podían evolucionar de alguna manera que les permitiera usar el citrato. Lenski esperaba ver la evolución en acción. Esta era una expectativa apropiada para alguien que cree en la evolución, porque las bacterias se reproducen rápidamente y pueden tener poblaciones enormes, como en este caso. También pueden sustentar niveles de mutación más elevados que organismos con genomas mucho más



Micrografía electrónica a baja temperatura de un grupo de bacterias *E. coli*, aumentada 10,000 veces. Cada bacteria individual tiene forma oblongada.

<sup>1</sup> Holmes, Bob, [Bacterias Realizan Gran Cambio Evolutivo en el Laboratorio](#), NewScientist.com news service, 09 junio 2008.

grandes, como los vertebrados – tal como nosotros.<sup>2</sup> Todo esto equivale, según el neo-Darwinismo, a la certeza casi segura de ver una gran cantidad de evoluciones suceder *en tiempo real* (en lugar de imaginarla sucediendo en el pasado no observable). Con los tiempos cortos de generación, en 20 años esto ha llegado a significar unas 44,000 generaciones, equivalentes a un millón de años de generaciones de una población humana (pero las oportunidades evolutivas para los humanos serían mucho, mucho menores, debido a las bajas cantidades de población que limitan la cantidad de posibilidades mutacionales; y el genoma mucho más grande, lo que no puede sustentar un rango de mutación similar sin un error catastrófico; i.e., la extinción; y la [reproducción sexual](#) significa que hay un 50% de probabilidad de no lograr la transmisión de una mutación benéfica).

Como se ha señalado en muchos otros lugares (ver '[Renunciando a la realidad](#)'), Lenski parece haber abandonado la 'evolución en el laboratorio' y recurrió al modelado por computadora de la 'evolución' con un programa llamado *Avida* (ver evaluación por el Dr. Royal Truman, [Parte 1](#) y [Parte 2](#), que son escritos técnicos). De hecho, Lenski tenía buenas razones para abandonar la esperanza. Él había calculado que todas las posibles mutaciones simples debían haber ocurrido muchas veces pero sin ninguna adición de ni siquiera una característica adaptativa simple.

Lenski y sus colaboradores ahora afirman que finalmente han observado su esperada evolución en el laboratorio.

### **La ciencia: ¿Qué encontraron?**

En un escrito publicado en *Proceedings of the National Academy of Science*, Lenski y sus colaboradores describen como una de las líneas de cultivo de sus bacterias ha desarrollado la capacidad de metabolizar citrato como fuente de energía bajo condiciones aeróbicas.<sup>3</sup>

Esto sucedió en la generación número 31,500. Usando ejemplos congelados de generaciones previas mostraron que algo sucedió alrededor de la generación número 20,000 que preparó el terreno para que sólo esta línea de cultivo fuese capaz de cambiar al metabolismo de citrato. Supusieron, con buena razón, que esto podría haber sido una

---

<sup>2</sup> Esto se explica en [Weasel, un programa flexible para investigar demostraciones deterministas por computadora de la evolución](#) - ver la sección subtitulada 'Error catastrófico.' Un rango de mutación de uno por millón de bases por generación genera de 1 a 2 nuevas mutaciones por célula para una bacteria típica, con la probabilidad de pasar por alto mutaciones dañinas, pero el mismo rango de mutación con un humano crearía más de mil nuevas mutaciones por individuo y cada individuo adquiriría múltiples mutaciones dañinas.

<sup>3</sup> Blount, Z.D., Borland, C.Z. y Lenski, R.E., Contingencia histórica y la evolución de una innovación clave en una población experimental de *Escherichia coli*, PNAS 105: 7899-7906; publicado en línea el 4 de junio, 2008, 10.1073/pnas.0803151105. Este es el escrito inaugural de Lenski como miembro recién investido de la Academia Nacional de Ciencia, USA - otro recalcitrante ateo evolucionista en ese agosto cuerpo (ver: [La Academia Nacional de Ciencias es atea hasta la médula](#) - sondeo de *Nature*).

mutación que preparó el camino para una mutación adicional que hizo posible la utilización del citrato.

Esto se acerca a lo que Michael Behe llama ‘El Borde de la Evolución’ – el límite de lo que la ‘evolución’ (procesos naturales no-inteligentes) puede hacer. Por ejemplo, un cambio adaptativo que necesite *una* mutación podría ocurrir tan a menudo sólo por casualidad. Esta es la razón por la cual el parásito de la malaria puede adaptarse a la mayoría de fármacos anti-malaria; pero la resistencia a la cloroquina se llevó más tiempo en desarrollarse debido a que era necesario que *dos* mutaciones específicas ocurrieran juntas en el mismo gene. Aún este cambio diminuto está más allá del alcance de organismo como los humanos con períodos de tiempo más extensos en las generaciones.<sup>4</sup> Con las bacterias, habría una posibilidad para incluso tres mutaciones coordinadas, pero es dudoso que las *E. coli* de Lenski hayan alcanzado más de dos mutaciones, de modo que ni siquiera han alcanzado el borde de Behe, mucho menos progresado en el sendero a elefantes o cocodrilos.

Ahora, los tratamientos populistas de esta investigación (e.g., en *New Scientist*) dan la impresión que la *E. coli* desarrolló la habilidad de *metabolizar* citrato, aunque supuestamente no podía hacerlo antes. Sin embargo, está claro que este no es el caso, porque el ácido cítrico, el ácido tricarbóxico (TCA), o ciclo de Krebs (todos nombres de la misma cosa) genera y utiliza citrato en su metabolismo normal oxidativo de la glucosa y otros carbohidratos.<sup>5</sup>

Además, la *E. coli* es normalmente capaz de utilizar citrato como fuente de energía bajo condiciones anaeróbicas, con todo un juego de genes involucrados en su fermentación. Esto incluye un gene transportador de citrato que codifica una proteína transportadora incrustada en la pared celular que lleva el citrato al interior de la célula.<sup>6</sup> Este juego de genes (operon) se activa normalmente sólo bajo condiciones anaeróbicas.

Así que, ¿qué pasó? Aún no está claro a partir de la información publicada, pero un probable escenario es que las mutaciones activaron la regulación de este operon de modo que las bacterias produjeron transportadores de citrato independientemente del estado oxidativo del ambiente de las bacterias (es decir, está permanentemente encendido). Esto se puede comparar a tener un bombillo que se enciende cuando la luz del sol disminuye – un sensor detecta la falta de luz y enciende el bombillo. Una *falla* en el sensor podría

---

<sup>4</sup> Ver Batten, D., Claridad y confusión, una reseña crítica de *El Borde de la Evolución* por Michael Behe, *Journal of Creation* **22**(1):28-32, Abril 2008.

<sup>5</sup> La existencia del ciclo TCA en todas las cosas de vida libre es otro obstáculo enorme que los evolucionistas aún tienen que explicar: un ciclo complejo que involucra una docena de enzimas y cofactores diferentes que es necesario para una parte inmensa de la bioquímica de la célula.

<sup>6</sup> Pos, K.M., Dimroth, P. y Bott, M., La Transportadora de Citrato de la *Escherichia coli* CitT: Miembro de una Novel Familia de Transportadores Eubacteriales Relacionados con el Translocador de la 2-Oxoglutarato/Malato de los Cloroplastos de la Espinaca, *J. Bacterior.* 180(16):4160–4165, 1998; [www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=107412](http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=107412).

resultar en que la luz permanezca encendida todo el tiempo. Ese es el tipo de cambio del que estamos hablando.

Otra posibilidad es que un gene transportador ya existente, tal como el que normalmente transporta al tartrato, que normalmente no transporta citrato, mutara de tal forma que *perdiera especificidad* y pudiera entonces transportar citrato al interior de la célula. Tal pérdida de especificidad también es un resultado esperado de las mutaciones aleatorias. Una pérdida de especificidad equivale a una *pérdida de información*, pero la evolución supuestamente explica la creación de nueva información; información que especifica a las enzimas y a los cofactores en nuevos senderos bioquímicos, cómo hacer plumas y hueso, nervios, o los componentes y ensamblaje de [motores complejos tales como la síntesis de ATP](#), por ejemplo.

Sin embargo, las mutaciones son buenas *destruyendo* cosas, no creándolas. A veces destruir cosas puede ser algo útil (adaptativo),<sup>7</sup> pero eso no explica la *creación* de la sorprendente cantidad de información en el DNA de todas las cosas vivientes. Behe (en *El Borde la Evolución*) comparó el papel de las mutaciones en la resistencia a los antibióticos y la resistencia de los patógenos, por ejemplo, a la guerra de trincheras, por la cual las mutaciones destruyen algo de la funcionalidad del blanco o huésped para vencer la susceptibilidad. Es como poner goma de mascar en un reloj mecánico; no es la manera en que el reloj pudo haber sido creado.

### **Mucho ruido por nada (otra vez)**

Behe está en lo correcto; no hay nada aquí que esté más allá del ‘borde de la evolución,’ lo que significa que no tiene ninguna relevancia en cuanto al origen de las enzimas y los senderos catalíticos que supuestamente la evolución ha de explicar.<sup>8</sup>

Artículos relacionados

- Mutaciones en las que se obtienen funciones: no han podido explicar la evolución de las moléculas al hombre.
- Enzimas con récords mundiales.
- Weasel, un programa flexible para investigar ‘demostraciones’ deterministas por computadora de la evolución.

El artículo original en inglés fue publicado originalmente por *Creation Ministries International*. Disponible en: <http://bit.ly/c9tVJC>

Traducción de Donald Herrera Terán, para <http://www.contra-mundum.org>

---

<sup>7</sup> Ver, por ejemplo, [Beetle Bloopers](#) (a veces los defectos pueden ser una ventaja).

<sup>8</sup> El Sorprendente Blog de Michael Behe, 6 de junio de 2008.