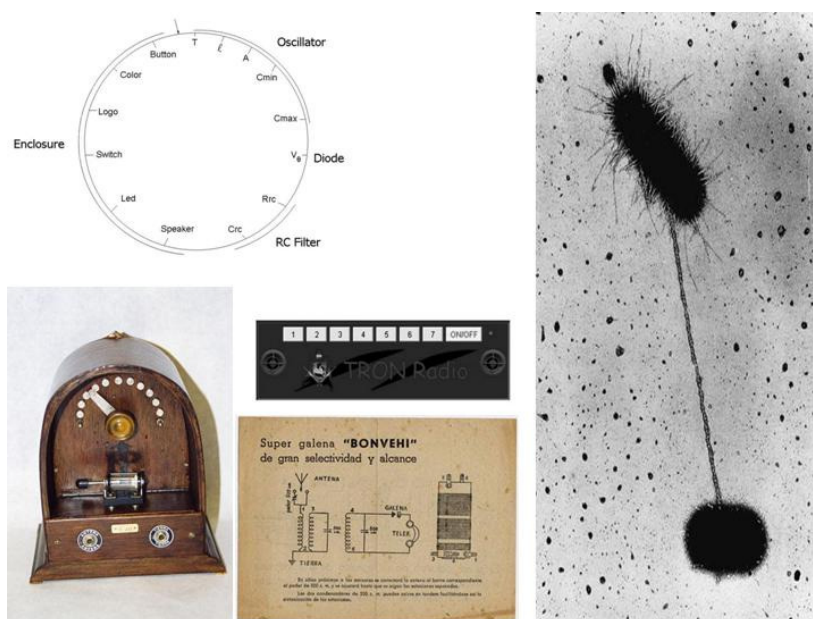


¿Puede una colonia de bacterias diseñar un receptor de radio?

Rafael Lahoz-Beltrá

Imagine por un instante la cara que pondría un español de finales de los años 20, y principios de los 30, si le dijéramos que su flamante radio galena o aquel receptor superheterodino con el que fue testigo años más tarde del legendario gol de Zarra a la Selección Nacional de Inglaterra, durante la Copa del Mundo de 1950, ha sido diseñada, nada más y nada menos, que por un grupo de microorganismos. Tal vez con una mezcla de perplejidad y asombro nos diría un tanto atónito... ¿un grupo de qué? ¿qué ha dicho? ¿micro ... qué?

Ha hecho falta bastante más de medio siglo para que efectivamente lo que hubiera dejado perplejo a un español de entonces sea hoy una realidad. En el número de abril (volumen 12(2), págs. 129-142) de este año, en la prestigiosa revista científica *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, un estudiante de doctorado llamado Carlos Perales Graván, y su director de Tesis Doctoral, Rafael Lahoz-Beltrá, ambos del Departamento de Matemática Aplicada (Biomatemática) de la Facultad de Biología de la UCM, han demostrado que lo que pudiera parecer ciencia-ficción, no lo es, siendo posible.



Fue en la década de los 60 cuando un grupo de investigadores exploraron la posibilidad de simular, basándose en la célebre teoría de la selección natural de Darwin, la evolución en un ordenador. Eso sí, sus experimentos fueron realizados con “organismos simulados”, observando cómo un grupo de seres virtuales cambiaban con el tiempo, es decir evolucionaban, experimentando cambios generación tras generación. Sus resultados fueron tan prometedores que en 1967 alguien llamado Bagley acuñó el término *algoritmo genético*, término con el que quedaron bautizados esta clase de experimentos. Sin saberlo,

había nacido una apasionante disciplina, la *Computación Evolutiva*. Pero ¿en qué consiste o de qué trata esta disciplina? De algo tan sencillo e ingenioso como sigue. Los organismos que habitan nuestro planeta cambian con el tiempo, es decir evolucionan, ya sean plantas, animales o microorganismos. Algunos de estos cambios representan el hallazgo fortuito de “soluciones”, gracias a las cuales los seres vivos se adaptarán, con más o menos fortuna, a las condiciones del ambiente. Si la solución hallada es “útil” en ese ambiente, ya sea acuático, terrestre o cualquier otro, entonces los organismos estarán mejor adaptados, sobreviviendo más tiempo. A mayor supervivencia, más posibilidades de reproducirse, pasando sus genes, es decir los portadores de las soluciones “encontradas”, a la siguiente generación. La reproducción es por tanto el “premio” que la evolución otorga a las buenas soluciones. Esta explicación, tan aparentemente sencilla, es el mecanismo evolutivo que el británico Charles Darwin formulase en plena época victoriana, y que expone en su famoso libro *El Origen de las Especies* publicado en 1859. Sin embargo, fueron los ingenieros, informáticos, matemáticos y “otras especies” sumamente ingeniosas, las que encontraron numerosas aplicaciones prácticas a las ideas postuladas por Darwin. El resultado fue el nacimiento de una familia de métodos de optimización con ordenador, reunidos todos ellos bajo el término común de *computación evolutiva*. Así por ejemplo, encontrar la ruta más corta entre varias ciudades, elaborar los horarios de un centro educativo o una empresa, evitar el correo electrónico indeseado o *spam*, encontrar estrategias comerciales, obtener la configuración tridimensional óptima de una proteína, diseñar circuitos electrónicos, encontrar el diseño óptimo de aparatos de toda clase, ya sea un sistema de aire acondicionado o el fuselaje de un avión, recomponer el retrato robot de un presunto delincuente, crear obras de arte, componer música e incluso ayudar a resolver conflictos bélicos o políticos entre países, representan tan sólo algunos ejemplos que ilustran las inmensas posibilidades de la computación evolutiva.

Pero si hay algo curioso es que pese a que los orígenes de esta disciplina se remontan a los años 60, prácticamente todas sus técnicas se basan *únicamente* en la mutación y la recombinación, dos mecanismos genéticos presentes en los seres vivos y que son necesarios para que haya evolución. Las posibilidades prácticas de la llamada *conjugación*, un mecanismo clásico de transferencia de información genética entre bacterias, habían pasado inadvertidas entre los investigadores. Codificando en el genoma circular de unas 500 bacterias simuladas en ordenador, las características de los componentes del circuito de un receptor de radio AM y las características estético-funcionales de la carcasa de la radio, se logró con éxito que las bacterias “encontrasen”, eso sí por selección natural darwiniana, el diseño óptimo del receptor de radio. El receptor diseñado por las bacterias fue capaz de sintonizar el conjunto de emisoras de la ciudad de Madrid (500 a 1600 KHz) con una calidad de sonido bastante aceptable. Obviamente durante su evolución, las bacterias se comunicaban “sus hallazgos” entre sí, a través de la conjugación. Se crea o no esta es sólo una de las muchas posibilidades prácticas de la computación evolutiva basada en la genética de los microorganismos. Su futuro y posibilidades empresariales como *spin off* universitaria son evidentes, y como ejemplo véase <http://sinapgen-solutions.com>. O es que acaso Darwin si hubiera conocido el ordenador y las posibilidades prácticas de su teoría evolutiva ¿habría dejado pasar de largo esta oportunidad empresarial?