



knowsquare .

JOSÉ MARÍA PUERTA GONZÁLEZ

13 DE JULIO DE 2011

LA BOLA DE CRISTAL DE TURING  
VISIÓN Y TECNOLOGÍA ¿FUTURAS?

---

ARTÍCULO

knowsquare .

Privado y Confidencial

Prohibida su Distribución sin Autorización Expresa del Autor  
y Know Square S.L.

Lo primero y ante todo quisiera presentarme: mi nombre completo es Eukarya Unikonta Opisthokonta Animalia Eumetazoa Bilateria Coelomata Deuterostomia Chordata Craniata Vertebrata Gnathostomata Teleostomi Tetrapoda Amniota Mammalia Theria Placentalia Euarchontoglires Euarchonta Primates Haplorrhini Simiiformes Catarrhini Hominoidea Hominidae Homininae Hominini Hominina Homo Homo sapiens Homo sapiens sapiens José María Puerta González y comparto con todos los seres vivos de este planeta una historia biológica común, que se remonta a unos 3.800 millones de años, aunque nuestra especie no abrió los ojos hasta hace unos 200.000 años, poco más del 0,005% del tiempo de existencia de la vida.

Como sucede con todos los conceptos abstractos, la inteligencia es algo sobre lo que no existe consenso en su definición, y sí unas cuantas descripciones generalizadas y razonablemente compatibles entre sí. Puesto que antes de empezar a hablar de algo, es necesario definir los términos de la conversación, lo voy a hacer de la manera que creo resume bien esta noción:

*“La inteligencia es la capacidad de razonar, planear, resolver problemas, pensar de manera abstracta, comprender ideas y lenguajes y aprender.”*

A día de hoy solo conocemos este fenómeno en seres de naturaleza biológica (ver taxonomía anterior), si bien desde hace unos 60 años, científicos e ingenieros vinculados a las ciencias de la computación trabajan de manera continuada en el desarrollo de un ente racional no vivo o Inteligencia Artificial.

## **Evolución biológica**

¿Quiénes somos? ¿De dónde venimos? ¿A dónde vamos? Son preguntas que reciben parcialmente respuesta desde las teorías de la evolución, que postulan un antepasado común único para todos los seres vivos actuales.

La evolución como un proceso de cambio a través del tiempo e inherente a los seres vivos, es un hecho de naturaleza biológica no cuestionado ya en los ambientes científicos.

Por lo que se refiere a nuestra especie, los primeros bípedos protohumanos se estima que caminaron sobre la Tierra hace unos 6 o 7 millones de años y el *Homo Sapiens Sapiens* vio la luz hace aproximadamente unos 200.000 años. En todo este tiempo, la adaptación al medio y la capacidad para transmitir la línea genética constituyen el camino que nos ha traído a este año 2011 DC.

En la actualidad, el control y modificación del entorno para adecuarlo a nuestras necesidades y las mejoras en las ciencias de la salud, que permiten sobrevivir a quienes en un pasado nada lejano no lo hubieran hecho, han parado nuestro proceso evolutivo, o en el mejor de los casos, lo han ralentizado hasta tal punto que lo que ya era lento en nuestra escala del tiempo, ahora es virtualmente inapreciable.

Las mismas tecnologías que por un lado ayudan a sobrevivir a quienes la naturaleza no les ha dotado de esa capacidad, están sirviendo ya para que la evolución de nuestra especie siga su curso, ahora no de forma ciega, sino planificada y dirigida. Esta Neoevolución nos permite eliminar características indeseables en nuestros organismos, enfermedades y síndromes hereditarios, propensión a padecer

otras, etc... Y dando un paso más adelante la capacidad de dotarnos de capacidades mejoradas ¿Quién no querría transmitir a sus hijos más inteligencia? ¿O creatividad? ¿O fortaleza física? ¿Y longevidad? ¿O belleza? ¿Y una mezcla de todo?...

Nos enfrentamos a un nuevo escenario donde los límites los señalarán nuestros marcos éticos y morales y donde el concepto de humano puede ser solo una opción.

## **Evolución tecnológica**

En el mundo de nuestras creaciones, se da un fenómeno de alguna manera parejo al de la evolución biológica. Centrémonos en cinco grandes grupos de desarrollo de tecnologías:

- Tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Nuevos materiales.
- Inteligencia artificial y robótica.
- Fuentes energéticas alternativas.
- Biotecnología e ingeniería biomédica.

En las TIC's, la computación cuántica, que jubila al modelo Von Neumann y sus estados binarios, permitirá multiplicar por muchos órdenes de magnitud las capacidades de proceso y por tanto, dará soporte a funciones lógicas que no están a nuestro alcance actualmente. El veinticinco de mayo de 2011, D-Wave Systems vendió el primer ordenador cuántico de la historia a Lockheed Martin Corporation. Pensemos en los primeros ordenadores de válvulas de mediados del siglo XX, como su referente en cuanto al estado de desarrollo de esta tecnología.

En esta realidad de desarrollo acelerado, para que toda la lógica en ejecución tenga una aplicación práctica, las telecomunicaciones tienen un papel tan importante como el de la computación. Constantemente se escuchan anuncios del desarrollo de dispositivos que multiplican por 100 o por 1000 las mejores capacidades actuales de transmisión de datos; actualmente ya se han superado velocidades de 100 Tbps sobre fibra óptica y de 300 Mbps en tecnología móvil.

Uno de los mayores frutos de los avances en ciencias de la computación es la inteligencia artificial, campo en el cual desde 1956 se están invirtiendo grandes cantidades de recursos, talento y dinero, con el fin de crear un ente racional de origen no biológico. De entre las diversas líneas de investigación, la más prometedora es la IA emergente, aquella que comienza con algo extremadamente simple y "tonto", pero con la capacidad de evolucionar hacia formas más complejas, y que dado el suficiente tiempo y cantidad de pasos evolutivos en un ambiente controlado, obtendría como resultado emergente una IA.

Complementaria en el futuro a la IA y actualmente de gran valor para su uso en ambientes extremos, la robótica ha pasado en poco tiempo de los sistemas simples manipuladores a los actuales inteligentes, que mediante sensores de retroalimentación, son capaces de tomar decisiones adaptativas eficaces en tiempo real.

Bajando un escalón desde las TIC's y no solo limitados a este uso, aparecen los nuevos materiales, donde el carbono se constituye en la nueva estrella que reemplaza al silicio y al germanio por un lado y a las aleaciones de metales por otro.

El compuesto del que cada vez vamos oír hablar más y más se denomina Grafeno, una alotropía del carbono de características todavía no investigadas del todo, pero entre las que destacan: Transparencia casi absoluta, densidad extrema, capacidad de autoenfriamiento, alta conductividad térmica y eléctrica, bajo efecto Joule, extrema ligereza y flexibilidad, alta elasticidad y dureza, gran resistencia (200 veces superior a la del acero), capacidad de combinación química, resistencia a la radiación ionizante, conducción de electrones como cuasipartículas sin masa (fermiones de Dirac), efecto Hall cuántico, ¿sigue?

La fabricación de nanomateriales y nanoestructuras, bases de la computación cuántica y de las nuevas aplicaciones de la ingeniería, se beneficia de este elemento polivalente y de gran potencial.

En el campo de la energía, hemos basado la mayor parte de nuestro desarrollo reciente en la combustión de combustibles fósiles, y aunque todavía no hemos agotado estos, en la balanza cada vez pesan más los problemas medioambientales y los costes de prospección y generación, respecto a los beneficios que generan. Si queremos tener un futuro y un entorno aptos para la vida, debemos buscar fuentes energéticas limpias y sostenibles, compatibles con criterios de eficiencia económica y bajo impacto medioambiental y social.

Dentro de las nuevas fuentes energéticas, destacan por un lado las renovables (eólica, solar, biomasa, hidrógeno, etc...), que actualmente son una realidad y en ocasiones y lugares las únicas posibles y por otro la energía nuclear limpia, proveniente de la fusión de átomos de hidrógeno y respecto de la cual Europa, a través del proyecto ITER, tiene un papel líder en el desarrollo del primer reactor nuclear comercial Tokamak.

Finalmente el último gran grupo de tecnologías que están llamadas a empujar y cambiar la sociedad es el constituido por la biotecnología y la ingeniería biomédica.

La biotecnología data de principios del siglo XX, sin embargo en los últimos años ha alcanzado un enorme grado de desarrollo. Estamos tocando el uso de terapias genéticas aplicadas a nivel celular, que lograrán aislar y corregir problemas y enfermedades de una forma impensable hace pocos años. La idea de los medicamentos personalizados y de muy alta efectividad está realmente a la vuelta de la esquina.

Asimismo, la neoevolución se apoya en estas técnicas para alcanzar sus fines, permitiendo eliminar enfermedades hereditarias, a la vez que dota a nuestros descendientes de mejoras en sus organismos que podrán transmitir a su vez a su prole.

La ingeniería biomédica, resultado de la aplicación de los principios y técnicas de la ingeniería al campo de la medicina, se dedica al diseño y construcción de productos y tecnologías sanitarias tales como equipos médicos, prótesis integradas, dispositivos de diagnóstico y de terapia. También aborda el cultivo de tejidos y la producción de cierto tipo de fármacos que usan nanomateriales para su transporte al destino.

La ingeniería biomédica permitirá crear máquinas biocompatibles, que sustituyan a nuestros órganos cuando estos fallen, conectándose a nuestros tejidos de forma integrada y permitiendo al organismo huésped utilizar estas ayudas “mecánicas” como si de órganos naturales se tratara.

Estas tecnologías, que están en fases iniciales, tienen ya ejemplos de éxito con oídos y ojos biónicos o con exoesqueletos que permiten recuperar la movilidad a personas que han sufrido la pérdida de la misma.

Dentro de pocos años, el avance en este campo permitirá obtener miembros u órganos más precisos o resistentes que su original humano. Llegado el momento se plantearán preguntas tales como por qué no incorporarlos sin necesidad de padecer una enfermedad o bien por qué no superar las barreras que nos imponen la biología y la evolución tradicional.

## Singularidad

Filósofos, antropólogos y científicos reflexionan ya sobre el impacto en la sociedad de todos estos avances y su desarrollo altamente acelerado y acerca de un momento en el tiempo relativamente cercano, en el plazo de unos 40 o 50 años, en el cual se prevé la eclosión de una singularidad histórica, coincidente con la aparición de la primera IA que con una capacidad cognitiva equivalente a la de un ser humano, nos contemplará desde otro lado como... ¿qué?

El cambio social y tecnológico posterior a este momento es imposible de comprender o predecir a este lado del mismo, no pasando de simples especulaciones lo que se pueda decir o pensar por ahora.

**Hay quien ve la vida transcurrir como las vacas ven pasar al tren desde el prado. ¿Dónde quieres estar tú?**

El futuro es hoy, el futuro se está construyendo en este preciso instante por parte de centenares de miles de investigadores y científicos, y de millones de personas involucradas en la creación de todos estos avances tecnológicos y su inserción en la sociedad.

Podemos adoptar dos posiciones, la del burladero o la de la arena. Podemos contribuir de una manera u otra al avance de la humanidad, imaginando, investigando, desarrollando, construyendo, aplicando estas nuevas tecnologías de manera práctica o por el contrario, podemos mirar al futuro desde la barrera, siendo meros agentes pasivos del cambio que viene hacia nosotros, a cada vez mayor velocidad.

Emprender tal como lo define el diccionario de la RAE es: *“Acometer y comenzar una obra, un negocio, un empeño, especialmente si encierran dificultad o peligro.”*

El verdadero valor de las empresas que quieren tener un futuro, no se centra ya en el capital, por más que este siga siendo un elemento sustentador de las mismas; el verdadero valor es el conocimiento y la capacidad para transformarlo mediante la innovación en productos y servicios que tengan una demanda real.

El conocimiento en el pasado se escondía en lugares recónditos y se controlaba de una manera férrea su difusión. En cambio ahora se encuentra al alcance de cualquiera que tenga interés en obtenerlo y tenga espíritu emprendedor.

Emprender no es, por otro lado, algo que esté al alcance de todos, ni esto tendría sentido desde una perspectiva social. Es necesario poseer unas cualidades concretas, que a partir de una pasión

irresistible por alcanzar los propios sueños doten a quien lo intente de las herramientas mentales y sociales necesarias para lanzarse a la tarea, a veces titánica, de crear algo.

En todo caso, todas estas cualidades se pueden resumir en una única frase: *“Quien quiere conseguir algo encuentra un camino, quien no, una excusa.”*

© José María Puerta González  
© Know Square S.L.