

## Cuando la ficción se hace realidad.

Jorge Salazar García. 05/06/2020

En 1973 se estrenó la película *“Cuando el destino nos alcance”*. Es una historia urbana (New York) con tintes apocalípticos. Su argumento esta basado en el colapso ecológico causado por la sobrepoblación del planeta. Su director Richard Fleischer, conecta con maestría, la política y el desarrollo tecnológico. También en 1996 dirigió la cinta intitulada *“Viaje Alucinante”* o *“Viaje Fantástico”*. En esta película, considerada de culto por los cinéfilos, se narra el viaje de una nave miniaturizada al interior del cuerpo humano con el objetivo de reparar el tejido cerebral dañado de un científico. Colegas del enfermo, reducidos a nivel microscópico, tripulan esa especie de submarino a través del torrente sanguíneo.

Para aquel tiempo resultó fascinante ver cómo, durante el trayecto, funcionan nuestros órganos corporales. Los protagonistas son de primera línea en ambos filmes: Charlton Heston y Raquel Welch, encabezan las actuaciones, respectivamente.

Estas obras fílmicas de ciencia ficción pronosticaron dos aspectos que hoy son evidentes:

1. El contubernio de los poderes político y económico en la aprobación de aplicaciones tecnológicas.
2. **La miniaturización de la tecnología.**

El segundo aspecto ya no causa asombro en las generaciones recientes. Hoy es común ver artefactos con elementos electrónicos contruidos a escala nanométrica programados para auto ensamblarse en la forma del objeto, figura u objeto deseado y cumplir una función específica. Estamos en los umbrales de un mundo donde las máquinas y robots dotados de inteligencia artificial (IA) se encargarán de la mayoría de actividades físicas, rutinarias y repetitivas que el humano ha desempeñado históricamente.

No en vano se llama a este proceso tecnológico la 4 revolución industrial. Algunos políticos y científicos cuestionan si la propiedad de esos adelantos de la era digital deben continuar en poder de los corporativos privados. Desde Estados Unidos

(EUA) la respuesta es afirmativa. En cambio, China y los países con economía centralizada proponen que sea el Estado el rector y propietario de esa tecnología. Seguramente, en estas posturas encontradas, se encuentre una de las causas de la confrontación Este-Oeste.

Otro grupo se preocupa, además de lo anterior, por determinar si los beneficios esperados superan las consecuencias negativas, como el desempleo masivo, la contaminación y daños a la salud. Una de sus propuestas es la creación de organizaciones ciudadanas para la vigilancia y control de la implementación social de la nanociencia y la nanotecnología. En esta liga puede leer algo sobre estos términos

(<https://www.alcalorpolitico.com/informacion/nanociencia-y-nanotecnologia-la-revolucion-de-lo-diminuto-319756.html#.XwK7PJNKiHo>). Igual encontrará un esbozo del papel de la INFORMÁTICA en la miniaturización.

Para entender un poco la miniaturización electrónica, en esta nota se exponen 2 etapas de ese proceso.

### Etapas 1: Electrónica del vacío

**En 1890, J.J Thomson** inicia la tecnología ANALÓGICA<sup>[1]</sup> descubriendo que los electrones pueden fluir a través de un gas y los llama **rayos catódico**. Se aplica en equipos electromecánicos pesados y grandes, los cuales consumían mucha energía y ocupaban amplios espacios.

**Gracias a que** L. De Forest crea el **tríodo** de vacío (bulbo, 1906), se construye el tubo de rayos catódicos. Este amplifica las señales eléctricas funcionando como interruptores de corriente. Surgen la radio, osciloscopio, radares, tv y la primeras máquinas de calcular totalmente electrónicas.

**1947:** J. Bardeen, W. Brattain y W. Shockley, inventan el Transistor utilizando el germanio como semiconductor. Funcionaba igual que el tríodo, pero su tamaño y consumo de energía eran mucho menor. Por esta época se comienza hablar de la MICROELECTRÓNICA.

### Etapas 2: Electrónica de estado sólido o **DIGITAL**<sup>[2]</sup>

**1958:** J. Kilby y R. Noyce, dan origen al “CIRCUITO INTEGRADO” incorporando en

una oblea de silicio resistencias, diodos, condensadores y transistores. Permitió acortar la distancia de recorrido de los electrones, consecuentemente permitió achicar y hacer más eficientes los dispositivos electrónico.

**1960:** Las corporaciones construyen los **PROCESADORES** y CHIPS, empaquetando más circuitos integrados en menos espacio.

**1965:** Nace la Ley de Moore, con la cual Gordon E. Moore predijo que el número de transistores incorporados a un **procesador** se duplicaría cada año. Diez años después se confirma esa Ley, ampliando dicha duplicación

a dos años. La ley se cumplió durante 51 años. En marzo de 2016 la revista *Nature* publicó que llegaría a su fin; y así sucedió. ¿Por qué?

Simplemente porque la reducción de las cosas tiene como límite el diámetro de un átomo. Es decir, un objeto creado por el hombre no puede medir menos de una décima de nanómetro (0.1), sencillamente porque las propiedades de la materia, a esa escala, cambian al ser determinadas por leyes cuánticas. Sí en 2006 la longitud del canal (cable) que conecta la fuente (emisor) con el transistor (receptor) era de 45 nm, hoy, se acerca al límite mencionado utilizando nanotubos como conductores, cuyo diámetro mide entre 0.4 y 40 nm.

Para darse una idea de lo acelerado que ha sido el proceso de empequeñecimiento, imagine lo siguiente. En 50 años (1945-1995) el tamaño de un equipo de música se redujo ¡un millón de veces! De estar contenido en un mueble de  $1 \text{ m}^3$  pasó a estarlo en un  $1 \text{ cm}^3$  de un mp4. Tal reducción se ve en la informática, principalmente.

La proeza reductiva en la informática puede entenderse mejor repasando las propiedades posicional y aditiva de nuestro sistema numérico decimal, (base diez), las cuales permiten representar cualquier cantidad combinando los dígitos (0, 1, 2, ..., 9 ).

Por ejemplo, veamos el número 5 millones, 790 mil, 294 unidades (**5, 790, 294**).

| Valor      | 5      | 7      | 9      | 0      | 2      | 9      | 4      |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Posicional |        |        |        |        |        |        |        |
| $10^n$     | $10^6$ | $10^5$ | $10^4$ | $10^3$ | $10^2$ | $10^1$ | $10^0$ |

|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Dígito x $10^n$ | $5 \times 10^6$ | $7 \times 10^5$ | $9 \times 10^4$ | $0 \times 10^3$ | $2 \times 10^2$ | $9 \times 10^1$ | $4 \times 10^0$ |
|                 | 5000,000        | 700,000         | 90,000          | 0.000           | 200             | 90              | 4               |

**Al sumarse (propiedad aditiva) los productos se obtiene la cantidad 5780294.**

El sistema numérico empleado en la Informática es **BINARIO**. Su expresión exponencial es de base dos. Sólo se emplean los dígitos 0 y 1. Por ejemplo, la combinación  $1010111_2$  representa al 87.

|                  |               |               |               |              |              |              |              |
|------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Valor            | 1             | 0             | 1             | 0            | 1            | 1            | 1            |
| Posicional $2^n$ | $2^6$         | $2^5$         | $2^4$         | $2^3$        | $2^2$        | $2^1$        | $2^0$        |
| Dígito x $2^n$   | $1 \times 64$ | $0 \times 32$ | $1 \times 16$ | $0 \times 8$ | $1 \times 4$ | $1 \times 2$ | $1 \times 1$ |
|                  | 64            | 0             | 16            | 0            | 4            | 2            | 1            |

**Al sumar los productos se obtiene el número 87.**

Este práctico sistema binario, usado en la INFORMÁTICA, hizo posible el paso de la era analógica a la DIGITAL y consecuentemente la **miniaturización de la tecnología** que hoy asombra al mundo. Pero eso se ampliará en el próximo artículo.

[1] Formato analógico: La señal es constante y generada en forma de onda por un fenómeno electromagnético. Sonido e imagen son de bajo costo y gran fidelidad con lo real. Sólo que el contenido se degrada con cada copia.

[2] Formato digital: La señal, que ya no tiene valor constante, sino discreto, se codifica y descodifica. El sonido es menos fiel, pero el contenido original no se degrada por la copias.

[1] <https://insurgenciamagisterial.com/nanociencia-y-nanotecnologia-la-revolucion-de-lo-diminuto/>

**Fecha de creación**  
2020/07/05