

---

## Interficies de las Comunidades Virtuales.

Director: Dr. Josep M<sup>a</sup> Monguet F.  
Doctorando: Arq. Felipe César Londoño L.

### VIII. La Recuperación de los Aspectos Tecnológicos

1. Introducción.
2. Cronología de la Ciencia y la Tecnología.
3. Origen de los Nuevos Medios.
4. Orígenes de la Pantalla.
5. Comunicación a través del Ordenador.
6. *Bitmap* e Hipertexto
7. Conclusiones.

#### 1. Introducción.

Todo proceso de recuperación implica mirar atrás para reconocer los efectos ocultos de los medios. Toda tecnología es un objeto cultural que recupera viejos y nuevos artefactos y procedimientos. Los nuevos medios se originaron sobre todo, cuando se introdujeron dispositivos de memoria en las máquinas, cuando las máquinas disponían de un lugar donde se alojaban las instrucciones de traducción del lenguaje matemático al binario, cuando se destinaba una unidad a las entradas (*input*) y salidas (*output*) de información, y sobre todo, cuando se sustituyó el sistema numérico decimal por el binario, acelerando y simplificando los mecanismos internos de la computación.

Para el análisis de lo que la tecnología recupera hoy para los entornos digitales, se presentará la cronología que propone Kurzweil donde evidencia los saltos evolutivos exponenciales de la historia de la ciencia y la tecnología. Se profundizará en los orígenes de la pantalla (como zona que determina la interficie), la comunicación por ordenador (como aspecto que da origen a las comunidades en red) y de los *bitmap* e hipertextos, como sistemas que promueven la interacción entre los usuarios, las máquinas y la información de las redes.

#### 2. Cronología de la Ciencia y la Tecnología.

El *homo sapiens*, afirma Kurzweil, se distingue de los animales porque tiene la capacidad de crear tecnología, es decir, más allá de la invención y utilización de herramientas, crea un código productivo de las herramientas y genera un sistema de producción que las

perfecciona a un ritmo exponencial.<sup>1</sup> Esto trae como consecuencia que, al igual que las formas de vida evolucionan, el ritmo de la tecnología se acelere con el tiempo. El siglo XIX, por ejemplo, superó en progreso tecnológico los siglos anteriores. Y el crecimiento de las dos primeras décadas del siglo XX es similar al de todo el siglo XIX. Kurzweil resume, en la siguiente cronología, la historia de la ciencia y la tecnología, desde los orígenes del universo hasta el siglo XX:

- 10000-15000 millones de años. Nace el Universo.
- 10<sup>-43</sup> segundos después. La temperatura baja a 1000 cuatrillones de grados y surge la materia en forma de quarks y electrones. También aparece la antimateria.
- 10<sup>-10</sup> segundos después. La fuerza electrodébil se divide en fuerza electromagnética y fuerza débil.
- 1 segundo después. Los electrones y los antielectrones (positrones) chocan y predominan los electrones.
- 300000 años después del big-bang. La temperatura media es ahora de alrededor de 3000 grados se forman los primeros átomos.
- 1000 millones de años después del big-bang. Se forman las galaxias.
- 5000 a 10000 millones de años después del big-bang, o hace 5000 millones de años. Nace la Tierra.
- Hace 3400 millones de años. Aparece la primera forma de vida biológica en la Tierra: criaturas procariotas anaeróbicas (unicelulares).
- Hace 700 millones de años. Aparecen plantas y animales multicelulares.
- Hace 400 millones de años. Se desarrollan las plantas en la Tierra.
- Hace 200 millones de años. Los dinosaurios y los mamíferos comienzan a compartir el medio ambiente.
- Hace 80 millones de años. Los mamíferos se desarrollan más plenamente.
- Hace 50 millones de años. Se separa de los primates el suborden de los antropoides. Hace 30 millones de años. Aparecen los primates avanzados, como los simios y los monos antropoides.
- Hace 15 millones de años. Aparecen los primeros humanoides.
- Hace 5 millones de años. Las criaturas humanoides caminan sobre las piernas. El homo habilis usa herramientas, con los que inaugura una nueva forma de evolución: la tecnología.
- Hace 2 millones de años. El homo erectus ha domesticado el fuego y utiliza el lenguaje y armas.
- Hace 500000 años. Emerge el homo sapiens, que se distingue por la capacidad de crear tecnología (que implica la innovación en la creación de herramientas, el recuerdo de su fabricación y el progreso en la sofisticación de las mismas).
- Hace 40000 años. La subespecie del homo sapiens es la única subespecie humanoide que sobrevive en la Tierra. La tecnología se desarrolla como evolución por otros medios.
- Hace 10000 años. Comienza la era moderna de la tecnología con la revolución agrícola.

---

<sup>1</sup> Kurzweil, Ray. *La Era de las Máquinas Espirituales. Cuando los ordenadores superen la mente humana*. Barcelona: Editorial Planeta, 1999, págs. 15-17. (Título Original: *The Age of Spiritual Machines*, Viking Penguin, 1999. Traducción de Marco Aurelio Galmarini)

- Hace 5500 años. Se usan ruedas, balsas, botes y lenguaje escrito.
- Hace más de 5000 años. En Oriente se desarrolla el ábaco. El usuario humano opera con él de manera que el ábaco ejecuta cálculos matemáticos sobre la base de métodos similares al ordenador moderno.
- 3000-700 a. J.C. En este período aparece la clepsidra en diversas culturas. China (c. 3000 a. J.C), Egipto (c. 1500 a. J.C) y Asiria (c. 700 a. J.C)
- 427 a. J.C. Platón expresa, en el *Fedón* y otras obras, ideas que apuntan a la comparación del pensamiento humano con la mecánica de la máquina.
- c. 420 a. J.C. Arquitas de Tarento, amigo de Platón, construye una paloma de madera cuyos movimientos son controlados por un chorro de vapor y de aire comprimido.
- 387 a. J.C. La Academia, grupo fundado por Platón para el cultivo de la ciencia y la filosofía, proporciona un medio fértil para el desarrollo de la teoría matemática.
- c. 200 a. J.C. Los artesanos chinos desarrollan autómatas, incluso toda una orquesta mecánica.
- 725. Un ingeniero y un monje budista construyen en China el primer reloj mecánico auténtico. Es un aparato derivado de la clepsidra con un escape que lo hace funcionar.
- 1494. Leonardo da Vinci concibe y dibuja un reloj de péndulo, aunque hasta el siglo XVII no se inventará un reloj de péndulo preciso.
- 1540, 1772. Durante el Renacimiento europeo se desarrolla la tecnología de autómatas más elaborados a partir de la tecnología de la fabricación de relojes.
- Siglos XVII-XVIII. Con sus raíces en la antigua filosofía griega y el Renacimiento europeo, la Ilustración es la primera reconsideración sistemática de la naturaleza del pensamiento y el conocimiento humanos desde el platonismo e inspira desarrollados similares en ciencia y en teología.
- 1637. Además de formular la teoría de la refracción óptica y desarrollar los principios de la geometría analítica moderna, René Descartes lleva a su límite el escepticismo racional en “El discurso del método”, su obra más general. Concluye: “pienso, luego existo”.
- 1642. Blas Pascal inventa la primera máquina de calcular automática del mundo. Llamada Pascaline, suma y resta.
- 1687. Isaac Newton establece sus tres leyes del movimiento y la ley de la gravitación universal en *Philosophiae Naturales Matemática*, conocida también como *Principia*.
- 1694. Gottfried Wilhelm Leibniz, inventor también del análisis matemático, perfecciona la computadora que lleva su nombre. Esta máquina multiplica mediante la repetición de sumas, algoritmo que aún hoy se usa en informática.
- 1726. En *Los viajes del Gulliver*, Jonathan Swift describe una máquina que escribirá libros automáticamente.
- c. 1760. A comienzos de la revolución industrial, la esperanza de vida es de alrededor de treinta y siete años tanto en América del Norte como en el noroeste de Europa.
- 1764. James Hargreaves inventa la *Jenny*, máquina capaz de hilar ocho hebras al mismo tiempo.

- 1781. Immanuel Kant publica la *Crítica de la razón pura*, que expresa la filosofía de la Ilustración al tiempo que quita énfasis al papel de la metafísica, con lo que prepara el escenario para el surgimiento del racionalismo del siglo XX.
- 1800. Ya están automatizados todos los aspectos de la producción textil.
- 1805. Joseph Marie Jacquard idea un método para el tejido automatizado que resulta precursor de la primitiva tecnología del ordenador: Los telares son dirigidos por instrucciones contenidas en una serie de tarjetas perforadas.
- 1811. En Nottingham, artesanos y obreros preocupados por la pérdida de empleos debida a la automatización constituyen el movimiento *ludita*.
- 1822. Charles Babbage desarrolla el *Difference Engine*, aunque finalmente abandona ese proyecto, técnicamente complejo y muy caro, para concentrarse en el desarrollo de un ordenador de uso general.
- 1825. Hace su primer viaje la “Locomotion No.1” de George Stephenson, primer motor de vapor para transportar pasajeros y carga de manera regular.
- 1829. William Austin Burt inventa una primitiva máquina de escribir.
- 1832. Charles Babbage desarrolla los principios del *Analytical Engine*. Es el primer ordenador del mundo (aunque nunca funcionó), y se puede programar para solucionar una serie muy amplia de problemas computacionales o lógicos.
- 1837. Samuel Finley Breese Morse patenta una versión más práctica del telégrafo. Envía cartas en códigos formados por puntos y rayas, sistema de uso común todavía un siglo más tarde.
- 1843. Ada Lovelace, única hija legítima de Lord Byron y a quien se tiene por la primera programadora informática del mundo, publica sus propias notas y la traducción del artículo de L. P. Menabrea sobre el *Analytical Engine* de Babbage. Lovelace especula sobre la capacidad de los ordenadores para imitar la inteligencia humana.
- 1846. Alexander Bain mejora enormemente la velocidad de la transmisión telegráfica mediante el empleo de cintas de papel perforadas para enviar mensajes.
- 1847. George Boole publica sus primeras ideas sobre lógica simbólica, que más tarde desarrollará en su teoría de la lógica y la aritmética binaria. Sus teorías siguen constituyendo la base de la computación moderna.
- 1854. París y Londres se conectan telefónicamente.
- 1859. Charles Darwin explica su principio de la selección natural y su influencia en la evolución de las diversas especies en su obra *El origen de las especies*.
- 1861. Ya hay líneas telegráficas que conectan San Francisco y Nueva Cork.
- 1869. Thomas Alva Edison vende a Wall Street por 40000 dólares una teleimpresora de su invención.
- 1876. Se concede en Estados Unidos la patente No. 174465 a Alexander Graham Bell por el teléfono. Es la patente más lucrativa que se concede en esa época.
- 1879. Thomas Alva Edison inventa la primera bombilla de luz incandescente que arde durante un tiempo notablemente prolongado.
- 1888. William S. Burroughs patenta la primera máquina de sumar fiable del mundo, accionada con una llave. Esta calculadora se modificó cuatro años más tarde para incluir la resta y la impresión, y fue ampliamente adoptada.
- 1888. Heinrich Hertz transmite lo que hoy se conoce como ondas de radio.

- 1890. Sobre la base de las ideas del telar de Jacquard y el *Analytical Engine* de Babbage, Herman Hollerith patenta una máquina electromagnética de información que emplea tarjetas perforadas. En 1890 gana la licitación para efectuar el censo de EE.UU, con lo que introduce el uso de la electricidad en un proyecto importante de procesamiento de datos.
- 1897. Gracias al mejor acceso a las bombas aspirantes, Joseph John Thomson descubre el electrón, primera partícula que se conoce más pequeña que el átomo.
- 1897. Alexander Popov, físico ruso, utiliza una antena para transmitir ondas radiales. Guglielmo Marconi, de Italia, recibe la primera patente de la historia en este campo y contribuye a organizar una compañía para comercializar el sistema.
- 1899. Se registra magnéticamente el sonido en alambre y en una banda delgada de metal.
- 1900. El telégrafo ya conecta todo el mundo civilizado. En EE.UU hay más de 1,4 millones de teléfonos, 8000 automóviles registrados y 24 millones de bombillas de luz eléctrica que cumplen la promesa de Edison de producir “bombillas eléctricas tan baratas que sólo los ricos encenderán velas”. Además, la publicidad de Gamophone Company ofrece elección entre cinco mil grabaciones.
- 1905. Guglielmo Marconi desarrolla la antena direccional de radio.
- 1910-1913. Bertrand Russell y Alfred Whitehead publican *Principia Mathematica*, obra de gran influencia en los fundamentos de las matemáticas. Esta publicación en tres volúmenes presenta una nueva tecnología para todas las matemáticas.
- 1915. Thomas J Watson, en San Francisco, y Alexander Graham Bell, en Nueva York participan en la primera llamada telefónica norteamericana.
- 1917. El dramaturgo checo Karel Kapek acuña el término robot en 1917. En su popular drama la ciencia-ficción RUR (Rossum’s Universal Robots) describe máquinas inteligentes que, aunque, creadas originalmente como siervas de los seres humanos, terminan por apoderarse del mundo y destruir a la humanidad entera.
- 1924. IBM encabezará la industria moderna de la computación y se transformará en una de las mayores corporaciones industriales del mundo.
- 1925. Niels Bohr y Werner Heisenberg concibe los fundamentos de la mecánica cuántica.
- 1928. John Von Neumann introduce el teorema de mínimas. Ese teorema se utilizará ampliamente en los futuros programas de juego.
- 1928. Philo T. Farnsworth presenta la primera televisión completamente electrónica del mundo y Vladimir Zworkin patenta un sistema de televisión a color.
- 1930. En Estados Unidos, el 60% de los hogares tienen radio con un total de aparatos de propiedad privada que supera los 18 millones.
- 1931. Kurt Gödel presenta el teorema de la incompletitud, que mucho consideran el teorema más importante de las matemáticas.
- 1937. Alan Turing introduce la máquina de Turing, modelo teórico de ordenador, en su artículo, “On Computable Numbers”. Sus ideas se basan en la obra de Bertrand Russell y Charles Babbage.

- 1940. John V. Atanasoff y Clifford Berry construyen ABC el primer ordenador electrónico (aunque no programable).
- 1941. Konrad Zuse de Alemania, desarrolla el primer ordenador digital completamente programable, el z3. Arnold Fast, matemático ciego, contratado para programar el z-3, es el primer programa del mundo de un ordenador programable operativo.
- 1944. Howard Airen termina el mark1. Con cintas de papel perforadas para programar y tubos al vacío para calcular problemas, es el primer ordenador programable construido por un norteamericano.
- 1946. John Prester Eckert y John W. Mauchley desarrolla para el ejército el primer ordenador digital completamente electrónico de uso general. Llamado ENIAC, es casi mil veces más rápido que el mark1.
- 1946. El despliegue de la televisión es mucho más rápido que el de la radio en los años 20. En 1946, el porcentaje de los hogares norteamericanos que tenían un aparato de televisión es del 0.02. En 1956 se elevará al 56% y en 1983 a más del 90%.
- 1947. William Bradford Shockeley, Walter Hauser Brittain y John Ardeen inventan el transistor. Este diminuto aparato funciona como un tubo al vacío pero es capaz de actuar como interruptor de corriente a altísimas velocidades. El transistor revoluciona la microelectrónica y contribuye a disminuir los costos de los ordenadores, a la vez que lleva al desarrollo del sistema principal y de miniordenadores.
- 1948. Se publica *Cybernetic*, libro fundamental de teoría de la información, de Norbert Wiener. Este autor acuña también la palabra cibernética con el significado de “la ciencia del control y la comunicación en el animal y la máquina”.
- 1949. Maurice Wilkes, cuyo trabajo es influido por Eckert y Mauchley, construye el EDSAC, primer ordenador de programa almacenado del mundo. Poco después se presente BINAC, desarrollado por la nueva compañía norteamericana de Eckert y Mauchley.
- 1950. Eckerd y Mauchley desarrollan UNIVAC, el primer ordenador comercializado. Se usa para compilar los resultados del censo de Estados Unidos, es la primera vez que se maneja este censo con un ordenador programable.
- 1950. En su artículo “Computing Machinery and Intelligence” Alan Turing presenta el test de Turing, medio para determinar si una máquina es inteligente o no.
- 1950. Se difunde por primera vez en Estados Unidos, televisión comercial en color, mientras que el año siguiente se podrá disponer de televisión transcontinental en blanco y negro.
- 1952. Se introducen los radios de bolsillo a base de transistores.
- 1953. Marvin Minsky y John McCarthy consiguen empleos de verano en Bell Laboratory.
- 1955. IBM introduce su primera calculadora de transistores. Usa 2200 transistores en vez de los 1200 tubos al vacío que de otra manera necesitaría para un poder de cálculo equivalente.

- 1955. El nuevo programa espacial y las fuerzas armadas de EE.UU, reconocen la importancia de los ordenadores con potencia suficiente para lanzar cohetes a la luna y misiles a través de la estratosfera. Ambas organizaciones aportan cuantiosos fondos para investigación.
- 1956. En una conferencia sobre informática que se celebra en el Darmouth Collage se acuña la expresión inteligencia artificial.
- 1957. Noam Chomsky escribe *Syntactic Structures* donde se ocupa con toda seriedad de la computación necesaria para la comprensión del lenguaje natural. Es la primera de las muchas obras importantes que le valdrán el título de padre de la lingüística moderna.
- 1958. John McCarthy y Marvin Minsky fundan el laboratorio de inteligencia artificial en Massachussets Institute of Technology.
- 1958. Se establece la Defense Advanced Research Projects Agency, que durante muchos años financiará importantes investigaciones en ciencia informática.
- 1959. La preparación de documentos electrónicos aumenta el consumo de papel en Estados Unidos. Este año la nación consumirá 7 millones de toneladas de papel. En 1986 se utilizarán 22 millones de toneladas. Solamente las empresas norteamericanas emplearán 850000 millones de folios en 1981, 2.5 billones en 1986 y 4 billones en 1990.
- 1959. Se desarrolla el COBOL, lenguaje de ordenador diseñado para uso empresarial, por obra de Grace Murria Koper, que también fue una de las primeras programadoras de Marcl.
- 1959. Xerox introduce la primera copiadora comercial.
- 1960. La Advanced Research Projects Agency del departamento de defensa aumenta sustancialmente su aportación económica a la investigación informática.
- 1960-1970. Las máquinas de redes neuronales son muy simples e incorporan una pequeña cantidad de neuronas organizadas solo en una o dos capas. Estos modelos tienen una capacidad muy limitada.
- 1961. Se desarrolla en el MIT el primer ordenador de tiempo compartido.
- 1963. La Digital Equipment Corporation introduce el PDP-8, primer miniordenador de éxito.
- 1964. La predicción de Moore que se formula en este año, dice que los circuitos integrados duplicarán su complejidad cada año, lo cual se conocerá como ley de Moore y se demostrará cierta (con revisiones posteriores) para las décadas por venir.
- 1964. Marshall McLuhan, a través de su *Understanding the Media* prevé la potencialidad de los medios de comunicación electrónicos, especialmente la televisión, para crear una “aldea global” en la que “el medio es el mensaje”.
- 1965. Herbert Simon predice que hacia 1985 “las máquinas serán capaces de hacer cualquier trabajo que el hombre pueda hacer”.
- 1968. La idea de un ordenador capaz de ver, oír, hablar y pensar, se dispara en la imaginación cuando la película “2001: una odisea del espacio”, de Arthur C. Clarke y Stanley Kubrick presenta a Hal.
- 1970. Se introduce el *floppy disk* para almacenamiento de datos en ordenadores.

- c. 1970. Investigadores del Palo Alto Research Center (PARC) de Xerox desarrollaron el primer ordenador personal, llamado ALTO. Alto de PARC es pionero en el uso de gráficos con mapas de bits, ventanas, íconos y ratón.
- 1971. Se presenta la primera calculadora de bolsillo que suma, resta, multiplica y divide.
- 1977. En la película “La Guerra de las Galaxias” se retratan imaginativamente robots con aspecto de seres vivos y emociones humanas convincentes.
- 1977. Se introduce con éxito en el mercado el Apple II, primer ordenador personal y el primero con capacidad para gráficos en color.
- 1981. Xerox introduce el *Star Computer*, con lo que lanza el concepto de autoedición. El *Laserwriter* de Apple, disponible en 1985, incrementará más aún la viabilidad de esta manera, eficiente y económicamente accesible a escritores y artistas, de dar pleno acabado a los documentos.
- 1981. IBM presenta su *Personal Computer (PC)*.
- 1981. Canon presenta el prototipo de la impresora de chorro de tinta.
- 1982. Se comercializan, por primera vez, los equipos de disco compacto.
- 1983. Las máquinas de fax se convierten rápidamente en una necesidad en el mundo empresarial.
- 1983. Se presenta, en la primera exposición de fabricantes de instrumentos musicales de EE.UU., la *Musical Instrument Digital Interfaz (MIDI)*.
- 1984. Apple Macintosh introduce la “metáfora de despacho”, avanzada por Xerox, que incluye gráficos con mapa de bits, íconos y ratón.
- 1984. William Gibson utiliza el término ciberespacio en su libro *Neuromancer*.
- 1985. Marvin Minsky publica *The Society of Mind*, obra en la que presenta una teoría de la mente que ve en la inteligencia el resultado de la propia organización de una jerarquía de mentes con mecanismos simples, en el nivel más bajo de la jerarquía.
- 1985. Jerome Weisner y Nicholas Negroponte fundan el Media Laboratory del MIT. El laboratorio está dedicado a investigar posibles aplicaciones e interacciones de la ciencia informática, la sociología y la inteligencia artificial en el contexto de la tecnología de los media.
- 1986. La esperanza de vida de EE.UU es de alrededor de 74 años. Sólo el 3% de la fuerza de trabajo norteamericana se dedica a la producción de alimentos. El 76% de los norteamericanos tienen estudios secundarios completos, y las universidades norteamericanas tienen matriculados 7,3 millones de estudiantes.
- 1987. Los sistemas de habla corriente pueden suministrar indistintamente: un gran vocabulario, reconocimiento de habla continua o independencia respecto del locutor.
- 1987. Los sistemas de visión robótica son ahora una industria de 300 millones de dólares y crecerán a 800 millones hacia 1990.
- 1988. La memoria del ordenador cuesta hoy 100 millones de veces menos que en 1950.
- 1990. El desarrollo del *Hyper-Text Markup Language* por el investigador Tim Berners-Lee y su presentación por el CERN, el laboratorio de física de alta energía de Ginebra, Suiza, lleva a la concepción de la World Wide Web.



- 1991. Los teléfonos celulares y el correo electrónico crecen en popularidad como herramientas de comunicación personal y empresarial.
- 1992. NEC pone a disposición pública el primer dispositivo CD-ROM de doble velocidad.
- 1994. Surge la World Wide Web.
- 1994. America Online tiene más de 1 millón de suscriptores.
- 1994. Se difunde enormemente el uso del escáner y del CD-ROM.
- 1997. En un torneo oficial, *Deep Blue* derrota a Gary Kasparov, el campeón del mundo del ajedrez.
- 1997. Empiezan a utilizarse sistemas de reconocimiento de rostros con máquinas para el pago de la nómina.
- 1998. La *Dictation Division* de Lernout & Hauspie Speech Products (ex Kurzweil Applied Intelligence) presenta Voice Xpress Plus, el primer programa de reconocimiento de habla continua con capacidad para comprender órdenes en lenguaje natural.
- 1998. Empiezan a realizarse transacciones comerciales rutinarias por teléfono entre un cliente humano y un sistema automatizado que entabla un diálogo verbal con el cliente (por ejemplo, las reservas de *United Airlines*).
- 1998. La World Wide Web es ubicua. Se hace normal que los estudiantes de la escuela secundaria y las tiendas de alimentación tengan sitios Web.
- 1998. *Virtual Retina Display* (VRD) de Microvision proyecta imágenes directamente en la retina del usuario. Para 1999 están proyectadas las versiones para el consumo, aunque sean muy caras.
- 1998. Se está desarrollando la tecnología del *Bluetooth* para las Redes del Área Local (LAN), para el “cuerpo” y para la comunicación inalámbrica entre ordenadores personales y periféricos asociados. Está en desarrollo la comunicación inalámbrica para la conexión de banda ancha a la Web.

### 3. Origen de los Nuevos Medios.

Como lo presenta la anterior cronología de Kurzweil, el desarrollo de los medios modernos, como la fotografía, y la evolución de los ordenadores van paralelos, y comienzan casi al mismo tiempo. Ambos, los medios y los ordenadores fueron necesarios para el funcionamiento de la sociedad moderna. La habilidad para diseminar los mismos textos, imágenes y sonidos a millones de ciudadanos, para crear una ideología unificada, fue tan esencial como el registro de los aniversarios familiares y las grabaciones de los eventos principales de la vida cotidiana.

El origen del ordenador es el de la máquina de calcular, la cual se halla actualmente integrada al ordenador.<sup>2</sup> El desarrollo de la máquina de calcular estuvo siempre relacionado a dos necesidades: la militar y las necesidades del mundo financiero. Los pioneros en esta tecnología tuvieron siempre alguna relación con estos dos frentes de la

---

<sup>2</sup> Flores Morador, Fernando. “Breve historia del ordenador”. En: [www1.ldc.lu.se/latinam/virtual/tecnica/historia.htm](http://www1.ldc.lu.se/latinam/virtual/tecnica/historia.htm)

actividad social. Blais Pascal (1623–1662), construyó la primera calculadora en el año 1642 para ayudar a su padre en el trabajo de calcular rentas. La calculadora de Pascal podía sumar y restar pero no multiplicar y dividir. El siguiente paso lo dio Gottfried von Leibniz (1646-1716) con una calculadora que podía realizar las cuatro operaciones básicas. Las primeras máquinas de calcular se imponen porque permiten la realización de las operaciones básicas de una manera efectiva y rápida, reduciendo el riesgo de cometer errores.

El otro precursor de los modernos ordenadores fue Charles Babbage (1791-1871) quien a partir del año 1820 trabajó en el desarrollo de una maquina capaz de calcular tablas logarítmicas y trigonométricas. Pero el desarrollo del calculador moderno habrá de esperar hasta el siglo XIX en dónde bajo la presión del estado industrial moderno y con el apoyo de una revolución tecnológica y científica producida en varios frentes, se hace necesario y posible la creación de máquinas de calcular producidas masivamente y por tanto de un gran impacto en la organización de la sociedad.

Sobre fines del siglo XIX las demandas administrativas de la sociedad industrial en plena expansión imponen el desarrollo de máquinas de calcular de uso individual en las empresas. A partir de entonces nace la industria de las máquinas de oficina a las que se deben agregar la máquina de escribir y la caja registradora, ambas también integradas hoy a las funciones del ordenador. A comienzos del siglo XX la compañía norteamericana NCR (National Cash Register), fundada por John H. Petterson en 1884, se impone en el mercado construyendo cajas registradoras. Uno de los ejecutivos de esta empresa, Thomas J. Watson, crea la empresa la TMC (Tabulating Machine Company) que más tarde se conocerá como la IBM (International Bussiness Machines). La TMC construía máquinas calculadoras programables con tarjetas perforadas.

Un último eslabón en el desarrollo de las máquinas de calcular, y el paso inmediatamente anterior al surgimiento del primer ordenador, fue el proyecto ENIAC desarrollado por John W. Mauchly - físico y meteorólogo y John Presper Eckert un ingeniero en electrónica. La máquina ENIAC fue el primer computador gigante. Contenía 18.000 lámparas electrónicas a un costo de 400.000 dólares. La máquina que permitía todo tipo de cálculo matemático mostró por primera vez las limitaciones prácticas de un calculador puro, imponiéndose la necesidad de incorporar a este tipo de máquinas, elementos ajenos al cálculo que facilitaran su manejo.

Hacia 1944 el matemático húngaro John von Neumann toma contacto con el grupo ENIAC y en conjunto con ellos modifican el primer modelo para crear la EDVAC, el primer ordenador propiamente dicho. Las diferencias incorporadas fueron las siguientes:

- Se introdujeron dispositivos de memoria.
- Se disponía una parte de la máquina al alojamiento de instrucciones de traducción del lenguaje matemático al binario, de forma tal que el programador podía expresarse en términos matemáticos directamente.
- Se destinaba otra parte al cálculo y de esta manera pasaba el calculador a ser una parte subordinada del ordenador.

- Se destinaba una unidad al INPUT y otra al OUTPUT del proceso.
- Se sustituyó el sistema numérico decimal por el binario, acelerando y simplificando los mecanismos internos a la computación.

El año clave para el desarrollo de los media y los ordenadores fue, según Manovich, 1936.<sup>3</sup> El matemático británico Alan Turing escribe: “On Computable Numbers”, y describe, a nivel teórico, lo que más tarde se llamará “la máquina universal de Turing”.

El concepto de *máquina universal* que Turing inventara en su artículo para ilustrar la idea moderna de un algoritmo se volvió uno de los cimientos más sólidos de la entonces naciente teoría de la computación. De estos estudios surgió la teoría de la computabilidad que engloba el análisis encaminado a encontrar formas de descripción y representación de procesos algorítmicos. Todos estos estudios han dado como resultado entre, otras cosas, la unificación de los organigramas o algoritmos gráficos de resolución de un problema.

A pesar de que la investigación sobre el diseño y las capacidades de las computadoras comenzaron algún tiempo antes, fue hasta que apareció el artículo de Turing que la idea de una máquina inteligente cautivó la atención de los científicos. La pregunta básica que Turing trató de responder afirmativamente era: ¿pueden las máquinas pensar? Los argumentos de Turing en favor de la posibilidad de inteligencia en las máquinas, iniciaron un intenso debate que marcó claramente la primera etapa de interacción entre la inteligencia artificial y la psicología.

El diagrama de funcionamiento de una Máquina de Turing puede ser similar al proyector de un film, afirma Manovich. La cinematografía significa “escritura en movimiento” y por tanto, la esencia del film es grabar y almacenar datos visibles en una forma material. Una cámara de cine graba los datos y un proyector los lee. Por lo tanto, la cámara, dice Manovich, es similar a un ordenador en un aspecto clave: un programa de computador y los datos también están almacenados en el mismo medio. La Máquina es un tipo de cámara de cine y proyector a la vez, leyendo instrucciones y almacenando datos.

#### **4. Orígenes de la Pantalla.**

Las interfaces ofrecen hoy nuevas posibilidades para la comunicación entre usuarios: un ordenador conectado a una red no sólo permite la inmersión a través de espacios virtuales, sino el diálogo entre personas a través de comunidades. Y este diálogo se realiza en los espacios planos y rectangulares definidos por la pantalla. Los computadores han estado presentes en la cultura desde las últimas décadas, pero las pantallas, afirma Manovich, han sido usadas para presentar información visual por siglos: desde las pinturas del Renacimiento hasta el cine del siglo XX, tanto que es posible llamar a la sociedad actual como la sociedad de la pantalla.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Manovich, Lev. *The Language of New Media*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2001, pág. 24.

<sup>44</sup> Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 94.

La pantalla es el marco que delimita un espacio, separado del espacio real. La pantalla clásica ofrece una vista frontal, y actúa como una ventana que se abre a otro lugar, un espacio de representación que, generalmente, posee una escala diferente a la real.

Más que ser un medio neutral de presentación de la información, la pantalla moderna posee atributos que hace que la comunicación entre el usuario y la pantalla sea dinámica. La pantalla del ordenador, más que presentar una sola imagen, despliega múltiples ventanas que coexisten para el usuario. Por otra parte, y con la realidad virtual, la pantalla desaparece y las imágenes llenan completamente el campo visual del observador. Si la pantalla del ordenador podía simular un espacio no real, con la realidad virtual el usuario se sumerge dentro de ese espacio para obtener una sensación total de inmersión.

La pantalla ha evolucionado a través del tiempo. Para Manovich, existen al menos tres tipos de pantalla:<sup>5</sup>

- La pantalla estática o fija, que tiene su origen en las representaciones pictóricas tradicionales. Esta pantalla presenta una condición diferente, según sea horizontal (*landscape*) o vertical (*portrait*).
- La pantalla dinámica o móvil, es decir, la que presenta una imagen cambiante en el tiempo. Un ejemplo de pantalla dinámica es la televisión o el cine.
- La pantalla en tiempo real, que tiene su origen en los sistemas de radar que fueron empleados masivamente durante la segunda guerra mundial. Esta pantalla se diferencia de las anteriores en cuanto presenta información en tiempo real, refleja los cambios de las formas transmitidas, muestra la posición de un objeto dentro de un espacio, cualquier alteración de la realidad visible o los cambios de los datos en la memoria del computador. En síntesis, la imagen puede ser continuamente actualizada en tiempo real.

Los principios del radar fueron trabajados, de forma independiente, por científicos en Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Alemania durante de la década de 1930. Después del inicio de la guerra, solamente los Estados Unidos tenían el recurso necesario para continuar con la investigación del radar. En 1940, un equipo de científicos del MIT creó el *Radiation Laboratory*, Rad Lab, que se cerró después de la segunda guerra mundial para dar paso a otro laboratorio secreto llamado el *Lincoln Laboratory*. El nuevo laboratorio desarrolla proyectos relacionados con los factores humanos y la presentación de tecnologías para SAGE (*Semi-Automatic Ground Environment*), un centro de control de la fuerza aérea norteamericana establecido a mitad de la década de 1950.<sup>6</sup> SAGE enlaza la tecnología del radar con los factores de la interacción humana, integrando circuitos mecanizados de detección, decisión y respuesta. De esta forma, el sistema SAGE contiene los principales elementos de las modernas Interficies. El *light pen*, creado en 1949, por ejemplo, puede considerarse el precursor del *mouse*. SAGE también permite, no sólo presentar la información en tiempo real, sino que además posee comandos para alterar la imagen que se observa, la pantalla comienza a ser el vehículo para afectar directamente la realidad. La pantalla del ordenador y otros componentes de las Interficies

---

<sup>5</sup> Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 96.

<sup>6</sup> Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 101.

persona-computador, afirma Manovich, tienen su origen en estas ideas militares desarrolladas antes y después de las guerras mundiales.

Usando la tecnología desarrollada por SAGE, los investigadores del *Lincoln Laboratory* crean varios programas que permitían la entrada y salida de datos desde el computador. Algunos de ellos se utilizaron para la presentación de las ondas cerebrales, en 1957, la simulación de planetas y actividad gravitacional, en 1960 y la creación de dibujos en 2D, en 1958. El “Sketchpad”, diseñado en 1962 por Ivan Sutherland (un estudiante graduado bajo la tutoría de Claude Shannon), hace parte de estos programas: permitía crear gráficos directamente en una pantalla del computador tocándola con el *light pen*. El *Sketchpad* populariza la idea de los computadores gráficos interactivos al permitir al usuario cambiar lo que se observa en la pantalla, ingresando datos en la memoria del computador.

En 1966, Sutherland lidera un prototipo de simulación de espacios tridimensionales dentro de una pantalla: el proyecto VR (*Virtual Reality*) cofinanciado por ARPA (*Advanced Research Projects Agency*), que tenía como objetivo presentar al usuario una imagen tridimensional que cambiará cuando él se moviera.

La pantalla, a partir del radar, cambia, en la medida en que cambia el referente. Si en la fotografía tradicional, todas las partes de la imagen son expuestas simultáneamente, en la pantalla en tiempo real la imagen se produce a través de un escáner secuencial, circular, para el caso del radar, horizontal, para el caso de la televisión. De esta forma, las diferentes partes de la imagen corresponden a diferentes momentos en el tiempo. Desde esta perspectiva, dice Manovich, la imagen, en el sentido tradicional, ya no existe. Lo que hay es un nuevo tipo de imagen, un nuevo tipo de representación que recupera la forma como se presentaban los espectáculos populares y el entretenimiento en los siglos XVIII y XIX: las linternas mágicas, los panoramas o los diagramas que fueron los antecedentes directos del cine.<sup>7</sup>

## **5. Comunicación a través del Ordenador.**

Los dos primeros experimentos tecnológicos a gran escala que posibilitaron la intercomunicación amplia entre comunidades fueron introducidos a través de políticas estatales. ARPANET, la red que dio origen a Internet, fue creada como una estrategia militar para conseguir que la comunicación funcionara, a pesar de la guerra. De igual forma, el MINITEL de Francia, surge como estrategia estatal para interconectar ciudadanos y servicios.

Como ARPANET, otras redes surgen, generalmente orientadas a la comunicación científica como USENET (UUCP), BITNET, CSNET, entre otras. En 1978 Francia crea su red MINITEL, a través de France Telecom, que constituye el primer intento de utilización comercial de la red, y que es utilizada rápidamente por una parte importante de la población. MINITEL ofrece la posibilidad de que una persona pueda, desde su casa, comprar unas entradas para el teatro o reservar un billete de avión. Más adelante, esta red

---

<sup>7</sup> Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 100.

provoca la primera eclosión del imaginario social en torno a los denominados servicios "rosa", lo que ahora se conoce como cibersexo.<sup>8</sup>

MINITEL es un sistema de videotexto diseñado por la Compañía Telefónica Francesa e introducida en el mercado en 1984. A mitad de la década de 1990 ya ofrecía 23.000 servicios, era utilizado por uno de cada cuatro hogares en Francia y por un tercio de la población adulta, facturaba 7.000 millones de francos, y poseía 6.5 millones de terminales.<sup>9</sup> En 1989, MINITEL era el mayor servicio online a nivel mundial, con siete millones de suscriptores entre una población francesa de 59 millones de habitantes. Minitel pudo ofrecer tantos servicios, debido en parte a que tenía en funcionamiento un sistema de micropagos: las tarifas eran cargadas a la cuenta telefónica del usuario.

El éxito de MINITEL, según Castells, se debe a las siguientes razones:

- El compromiso del gobierno francés con el experimento.
- La simplicidad de su uso y el sistema de facturación que lo hacía cómodo y fiable para cualquier ciudadano.
- La posibilidad que ofrecía el medio para la expresión de cada persona.

Para Jakob Nielsen, a pesar de los tempranos e impresionantes logros de MINITEL, su servicio patentado, sus terminales especiales con pequeñas pantallas y pésimos teclados, sus velocidades de conexión extremadamente lentas (1200 bps, comprados con los 9600 bps de transmisión por la misma época en Estados Unidos) y su manejo, a través de una compañía telefónica que se mostraba reticente a permitir el acceso de los usuarios a los servicios abiertos de Internet, generaron su decaimiento.<sup>10</sup>

## 6. Bitmap e Hipertexto

La pantalla del ordenador tiene su origen en el contexto militar. Solo, hasta años más tarde, se presentó ante el público en general y su uso se diversificó hacia el entretenimiento, el comercio electrónico, la investigación, entre otros. Los polígonos rudimentarios de Ivan Sutherland generados sobre pantallas pixeladas son los precursores del nuevo dibujo digital. El Sketchpad transforma la información visual (hasta ahora solo en caracteres) en lenguaje visual. La búsqueda de la nueva lengua había comenzado desde antes con un ensayo corto titulado "As We May Think" escrito por Vannevar Bush y publicado en el número de julio de 1945 por la revista *Atlantic Monthly*.<sup>11</sup> Bush, un científico militar de alto rango, describe un procesador teórico de información

---

<sup>8</sup> Baigorri, Artemio. "Elementos para un análisis crítico de la Red". En *Alderiques. Luces y Sombras de las Nuevas Tecnologías*. <http://www.griesca.org/in.htm>

<sup>9</sup> Datos de varias fuentes por Castells, Manuel. *La Era de la Información. La Sociedad Red*. Vol. 1, pág. 417.

<sup>10</sup> Nielsen, Jakob. "Telefonía Móvil: ¿La siguiente Minitel de Europa?". En *Revista Poder*. <http://www.punto-com.com/NR/exeres/D5B9589A-AEB7-4698-8475-A70582FFBE03.htm>

<sup>11</sup> Bush, Vannevar. "As We May Think". *The Atlantic Monthly*, Julio de 1945. También en: [www.theatlantic.com/unbound/flashbks/computer/bushf.htm](http://www.theatlantic.com/unbound/flashbks/computer/bushf.htm) (Versión en castellano: "Cómo podríamos pensar". En *Revista de Occidente*, N° 239, marzo de 2001. Traducción de: Ernesto Alberola)

llamado *Memex* que permitía al usuario disponer de una gran cantidad de información, similar a los conocidos navegadores de Internet (estilo *Netscape* o *Internet Explorer*).

Sin embargo fue en 1968 cuando Doug Engelbart, del Stanford Research Institute, dio los primeros pasos en la definición del concepto contemporáneo de imagen digital gracias a sus propuestas de diseño de información en el espacio. Engelbart diseñó el sistema NLS (*on Line System*) que prefiguraba numerosas ideas y conceptos originales, tales como el uso de ventanas, ratón, correo electrónico y posibilidades de relacionar documentos. Propuso la idea del “bitmapping” que sugiere una alianza entre la información binaria (bit) y la cartografía (mapping), como una guía de exploración de las nuevas fronteras de la información. A cada píxel del ordenador se le asignó un fragmento de información de la memoria principal, con dos valores: cero y uno. De esta manera la pantalla del ordenador se convierte en una rejilla de píxeles, en un espacio bidimensional. La información, que antes se presentaba en forma de palabras y números, se refleja por primera vez físicamente como “una imagen en la pantalla”.<sup>12</sup>

Engelbart no solo dotó a la información de atributos espaciales sino que involucró el principio de “manipulación directa”. La información está ya presente en la pantalla y es posible manipularla a través de un mecanismo que él llamó “mouse”. La ilusión de la “proximidad táctil” hizo parecer que la información estaba más cerca de la mano, que la imagen a la vista se podía manipular, que los iconos se podían mover dentro del espacio de la pantalla. Así, el ratón permitió al usuario entrar en el mundo virtual y manipular la información que había en él, más allá de un simple dispositivo de “indicar”. La herencia de Engelbart, dice Johnson, vislumbra el principio de la “máquina como prótesis” que también es descrita por el poeta futurista Marinette, apasionado por los híbridos máquina- cuerpo, o por McLuhan que describió el sistema eléctrico del siglo XX como una extensión del sistema nervioso central.

La evolución rápida de la tecnología cambia de manera radical las tradiciones de mirar una imagen, escribir un texto o leer una novela. Ted Nelson acuñó el término “hipertexto” en la década de los sesenta, creó “Xanadú” como sistema hipertextual y denominó al ordenador “máquinas literarias”. El hipertexto permite manejar grandes recursos de texto, gráficas, recursos de sonidos, demostraciones, y vídeo para presentar en pequeños ordenadores o como parte de unos sistemas redes. El aspecto más llamativo de la tecnología, para Amy Shapiro, es la flexibilidad que ofrece a programadores y usuarios para interconectar o vincular conceptualmente fragmentos de información con botones electrónicos que mueve el usuario de un documento a otro cuando activa el ratón.<sup>13</sup>

Nelson definió el “hipertexto” como un modo no secuencial de lectura y escritura estableciendo nexos entre diferentes “nodos” comprendidos en un texto. El hipertexto “imita la capacidad del cerebro humano para acceder, rápida e intuitivamente, a la

---

<sup>12</sup> Johnson, Steve. *Interface Culture*. New York: Harper Collins Publisher Inc. 1997, pág. 11.

<sup>13</sup> Shapiro, Amy M. “Human-Computer Interaction”. Volumen 13, N° 1. Lawrence Erlbaum Associates, Publisher. U.S.A. 1998, pág. 2.

información de forma referencial”.<sup>14</sup> El hipertexto funciona en nodos especiales y el usuario lo consulta a través de un navegador gráfico, que es a su vez una estructura visual que permite la orientación del usuario. Este navegador es el precursor del sistema multimedia o hipermedia, que hace su aparición con *HyperCard* realizado por Apple en 1987. El sistema hipermedia extiende el concepto de hipertexto a todos los tipos de información gráfica, de imágenes fijas, imágenes móviles, vídeo o sonido, y estas pueden ser codificadas en forma digital para su almacenamiento o modificación. Hoy, el hipermedia es la lógica evolución del hipertexto: lo que antes permanecía ligado solo a las palabras, hoy utiliza los medios de comunicación en su conjunto. La Web es un sistema complejo donde confluyen radio, televisión, vídeo, periódicos o diversos sonidos, para su plena utilización y manipulación.

Paralelo a la creación máquinas para grabar imágenes en movimiento, imágenes fijas y sonidos, en el siglo XIX se desarrollaron otras tecnologías para la transmisión de imágenes, sonidos y textos en tiempo real, como el telégrafo, la televisión (1875), el fax (1907), el teléfono y la radio, que hoy posibilitan las comunicaciones a través de las redes. Para Manovich, tanto las primeras tecnologías (las *representacionales*), como las segundas (las *comunicacionales* en tiempo real) convergen en los nuevos medios del siglo XX, pero son las últimas las que finalmente se subordinan a las tecnologías representacionales.<sup>15</sup> Los artistas, por ejemplo, realizan sus obras que después son grabadas en formatos de vídeo, los programas audiovisuales se realizan y pregrababan para después transmitir por televisión, los músicos realizan sus proyectos musicales que después son transmitidos por la radio.

## 7. Conclusiones.

La evolución de la ciencia y tecnología evidencian que las transformaciones tecnológicas van acompañadas de procesos sociales, económicos y culturales. Las últimas décadas del siglo XX presenciaron dos fenómenos importantes: cómo las nuevas tecnologías de acceso al conocimiento enriquecían la comunicación, y cómo surgía una nueva cultura interconectada, producto de la comunicación digital, que, en principio, eliminaría barreras geográficas, de aspectos tecnológicos y sociológicos, con el objeto de compartir solidariamente la información básica en el entorno de las nuevas redes computacionales y autopistas de la información.

El progreso tecnológico de los últimos años se ha derivado, por una parte, de los progresos de la informática y, por la otra, de la interpenetración creciente de la informática, las telecomunicaciones y el sector multimedia. La tecnología de los ordenadores, asociada con las telecomunicaciones, ha posibilitado así la interconexión entre los ordenadores personales (PC) configurando una arquitectura tecnosocial particular.

---

<sup>14</sup> Chen, Ching-Chih. *Informe Mundial sobre la Información 1997/98*. Madrid: UNESCO. Ediciones Unesco/Cindoc, 1997.

<sup>15</sup> Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 162.



Con el origen de las pantallas y las redes digitales, las telecomunicaciones síncronas y asíncronas reconsideran el objeto estético y ponen en primer plano la discusión sobre la estética o no de las actividades del usuario frente a las interfaces. La transformación de lo visual analógico a lo visual digital, implica un cambio, tanto tecnológico y económico, como cultural e imaginativo, porque se altera el proceso de percepción de la imagen. La revolución digital modifica las macroestructuras informáticas, y promete transformar la manera de percibir el mundo, así como la Revolución Industrial transformó las experiencias en el siglo XIX. Como lo asegura Peter Weibel, “el universo electrónico, con su mundo modelo y simulaciones de ordenador, con sus interfaces y realidades, aporta pruebas contundentes que apoyan la creencia que la comprensión del mundo es en realidad un problema de interfaz”.<sup>16</sup> Por primera vez en la historia, dice Weibel, la imagen es un sistema dinámico de secuencias de acontecimientos de variabilidad acústica y visual y de información virtual que solo depende del observador. Las interfaces recuperan las herencias tecnológicas que le dan origen y con ello nace una nueva visión que integra al observador con el medio técnico.

---

<sup>16</sup> Weibel, Peter. “El Mundo como Interfaz”. Revista *El Paseante* N° 27-28. Madrid: Ediciones Siruela. 1998.