

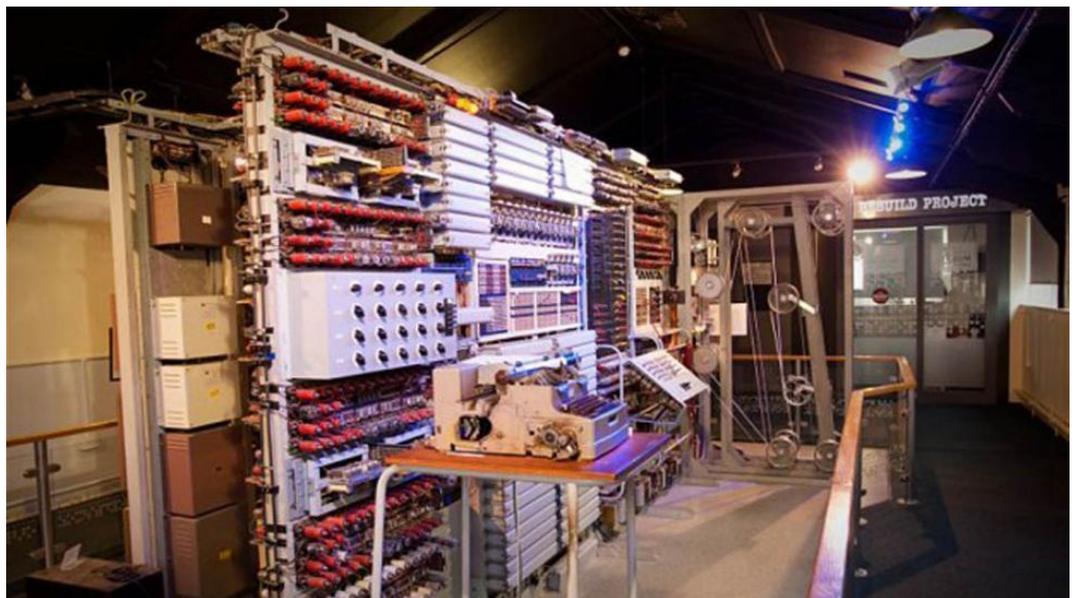
Cuadernillo 2

Alfabetización informática-computacional

Generaciones de Computadoras

NTICx / Informática para Adultos

Profesor: Carlos A. Sardá



Expectativas de Logro

Al finalizar este cuadernillo Ud. podrá:

- Discriminar las generaciones de computadoras

2019

Generaciones de Computadoras

Concepto de Innovación y Cambio Tecnológico

Cada vez que se produce un cambio significativo de la tecnología que emplea cualquier producto, se dice que es una **Nueva Generación** de esta producción. El **cambio tecnológico** hace referencia a la **innovación de nuevas tecnologías**, formas de uso, nuevas reglamentaciones y nuevos productos derivados de la tecnología. En el mundo de las computadoras, diremos que **se reconocen distintas generaciones de computadoras que están en correspondencia con los nuevos desarrollos tecnológicos** de cada época.

Introducción

El primer diseño de un computador controlado por programa fue realizado por **Charles Babbage** a mediados del siglo XIX. Este diseño, sin embargo, no pudo llevarse a cabo en aquellos momentos, porque era decimal y por lo tanto muy complicado, no binaria como las actuales. No obstante, en 1991, la máquina diferencial de Babbage fue construida según sus planes originales, y funcionó correctamente.

¿Qué son los Números Binarios?

Los números binarios son los que utilizan solo dos dígitos para operar: el 0 y el 1. Todos los números que conocemos (los decimales) pueden convertirse en binarios pero para hacer operaciones entre ellos se necesita de una matemática especial: el Álgebra Booleana. Esta rama de la matemática fue propuesta por el alemán Gottfried Leibnitz en 1703 y continuada por el inglés George Boole años después, por quien lleva su nombre. No es extraño que Leibnitz pensara en estos números, ya que existían hace muchísimos años. En forma más reciente, el código Morse (Telégrafo) y el Braille (escritura para ciegos) tienen estructura binaria.

La Criptografía

La Criptografía es la técnica, ciencia o arte de la escritura secreta. Consiste en transformar un mensaje inteligible, denominado texto plano, en otro que sólo puedan entender las personas autorizadas a ello, que llamaremos criptograma o texto cifrado. La Criptografía es una rama de las Matemáticas, cuyo principio básico es mantener la privacidad de la comunicación entre dos personas alterando el mensaje original de modo que sea incomprensible a toda persona distinta del destinatario. Desde la antigüedad hasta nuestros días se han mandado mensajes secretos. Hace pocos años los códigos secretos tenían como únicos usuarios a los diplomáticos y a los militares pero con los cambios en las telecomunicaciones, los bancos y el tipo de vida, los códigos secretos se usan ampliamente para proteger los archivos de computadora, transferencias electrónicas de fondos y el correo electrónico. Cuentan que, cuando César Augusto escribía sus mensajes, sustituía cada letra por la siguiente del alfabeto. Así, por ejemplo, "césar" se convertía en "DFTBS". Algo más sofisticado, Julio César reemplazaba cada letra por la que estaba tres lugares más adelante en el alfabeto. Esta vez, por lo tanto, "césar" pasaba a ser "FHVDU".

Cifrado con clave

Hay algunas formas de mejorar este método sin complicarlo demasiado, por ejemplo elegir una palabra clave con todas sus letras diferentes, supongamos que elegimos ESTUDIA. Escribimos entonces el alfabeto normal junto con el transformado siguiente:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

E S T U D I A B C F G H J K L M N O P Q R V W X Y Z

y ahora el mensaje "césar" con el cifrado sería "TDPEO" (Por convención criptográfica, las letras del texto plano, es decir, el texto original, se escriben en minúsculas, y las del texto cifrado, en mayúsculas). Un ataque de fuerza bruta para decodificar este tipo de criptogramas es "algo" más costoso pues se debería intentar con todos los alfabetos de sustitución posibles que son $26! = 403.291.461.126.605.635.584.000.000$

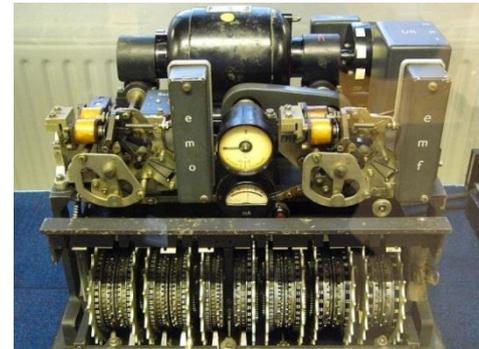
Fuente: <http://www.estadisticaparatodos.es/taller/criptografia/criptografia.html>

Las máquinas al servicio de la 2ª Guerra Mundial

Las primeras máquinas que convertían mensajes en forma cifrada fueron utilizadas por los alemanes en el transcurso de la 2ª guerra mundial. Mientras la conocida Enigma fue usada generalmente por unidades de combate, la Máquina de Lorenz fue usada para comunicaciones de alto nivel.

La máquina de Lorenz

La **Lorenz SZ 40** y la **SZ 42** (**Schlüsselzusatz**, que significa "cifrado adjunto") (foto) eran máquinas alemanas de cifrado utilizadas durante la Segunda Guerra Mundial en circuitos de teletipo. Criptógrafos británicos, que se refirieron al tráfico alemán de datos de teletipo cifrados como "Fish", denominaron al aparato y su tráfico como "**Tunny**" (Atunes, Atún).



Enigma

Enigma (foto) era el nombre de una máquina que disponía de un mecanismo de cifrado rotatorio, que permitía usarla tanto para cifrar como para descifrar mensajes. Varios de sus modelos fueron muy utilizados en Europa desde inicios de los años 1920. Su fama se debe a haber sido adoptada por las fuerzas militares de Alemania desde 1930. Su facilidad de manejo y supuesta inviolabilidad fueron las principales razones para su amplio uso. Su sistema de cifrado fue finalmente descubierto.



*A partir de Abril de 2016, la popular aplicación móvil de mensajería instantánea **WhatsApp** estableció un sistema de encriptación que hace imposible que un tercero pueda acceder al contenido enviado.*

Actividad 2.1

En base al texto leído, responda:

1. ¿Qué es lo que caracteriza los cambios de generación de computadoras?
2. ¿Cómo era la máquina creada por Babbage?
3. ¿Qué es la Criptografía?
4. ¿De qué manera cifraban Cesar Augusto y Julio César sus nombres?
5. Según la clave “ESTUDIA” propuesta en el texto, ¿Cuál sería tu Nombre y Apellido?
6. Describa la máquina de Lorentz.
7. Describa la máquina Enigma. Busca en Internet que película cuenta la historia de Alan Turing y resume su argumento.

Primera Generación (1936 a 1958)

Empleo de Válvulas al vacío y Relés

Las computadoras de la primera Generación emplearon válvulas y relés para procesar información. Los operadores ingresaban los datos y programas en código especial por medio de tarjetas perforadas. El almacenamiento interno se lograba con un tambor que giraba rápidamente, sobre el cual un dispositivo de lectura/escritura colocaba marcas magnéticas. Esas computadoras de válvulas eran mucho más grandes y generaban más calor que los modelos contemporáneos.

Uso de las computadoras durante la Segunda Guerra Mundial

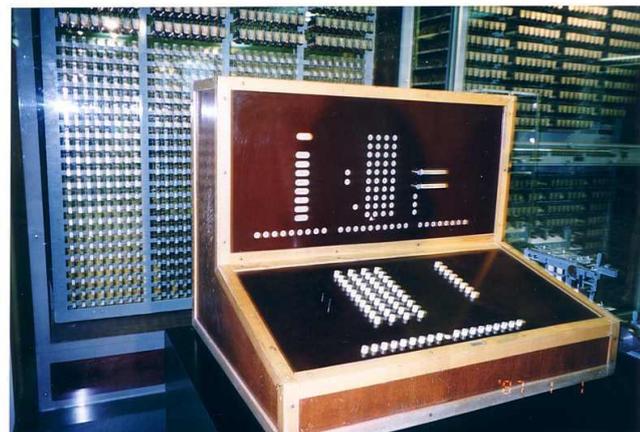
Computadoras Electromecánicas

Las computadoras electromecánicas son aquellas que utilizan solo relés y partes mecánicas para hacer los cálculos. La máquina de tejer que se alimentaba con tarjetas perforadas para cambiar el patrón de tejido es un buen ejemplo de una computadora electromecánica (ajustada para una aplicación en particular).

Alemania: Z3, la primera computadora de la historia moderna

Konrad Zuse era un ingeniero civil alemán que comenzó a idear una máquina capaz de realizar sus cálculos de ingeniería. Sus esfuerzos se vieron recompensados cuando en 1936 creó la primera calculadora mecánica binaria de programabilidad limitada que leía las instrucciones desde una cinta perforada y funcionaba con electricidad. Su nombre:

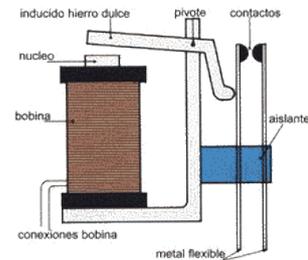
Z1. A pesar de que nunca acabó de funcionar correctamente por la mala calidad de los materiales



empleados en su construcción, sentó las bases de los futuros proyectos de Zuse. Con la llegada de la Segunda Guerra Mundial, Zuse fue llamado a filas, pero se libró de acudir al frente a cambio de utilizar sus conocimientos para desarrollar nuevas computadoras más potentes y funcionales. A partir de ese momento, Zuse comenzó a diseñar un nuevo prototipo que vio finalmente la luz el 12 mayo de 1941. Bautizado como Z3, que ha pasado a los anales de la historia moderna como el primer ordenador programable y completamente automático del que se tiene constancia. Contaba con 2.000 relés, tenía una frecuencia de reloj de entre 5 y 10 Hz, una longitud de palabra de 22 bits y realizaba los cálculos con aritmética en coma flotante puramente binaria. Su uso fue para diseñar aeroplanos y misiles.

¿Qué son los Relés?

El Relé (imagen) es un dispositivo que consta de dos circuitos diferentes: un circuito electromagnético (electroimán) controla a otro principal abriendo o cerrando sus contactos. Salvando distancias, podemos comparar a los relés con el control de la TV: el comando funciona con muy bajo voltaje, pero enciende el aparato que funciona con 220V.



El Z3 utilizaba una cinta externa para almacenar los programas con los que trabajaba y, a pesar de que no disponía de ninguna instrucción de salto condicional, se podían construir bucles y llevar a cabo tareas y cálculos que resultaban muy complejos para la época de la que estamos hablando.

Desgraciadamente, esta joya de la computación fue destruida en 1944 durante un bombardeo aliado sobre Berlín. Aun así, existe una réplica completamente funcional del Z3 expuesta de manera permanente en el Deutsches Museum (foto), sito en la ciudad germana de Múnich. El éxito de Zuse suele ser atribuido a su uso del sistema binario. Este sistema fue inventado unos 300 años antes por Gottfried Leibniz, y posteriormente usado por George Boole para desarrollar su álgebra booleana. Sin embargo, fue Zuse el que unió todo esto e hizo que funcionara.

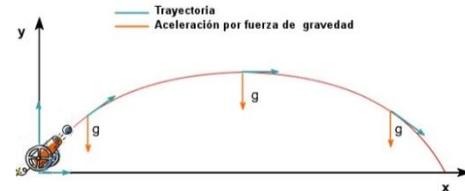
Inglaterra: La respuesta de los Aliados

Criptógrafos británicos en Bletchley Park dedujeron la operación de la máquina en enero de 1942 sin haber visto nunca una máquina de Lorenz. Ese fue posible debido a un error cometido por un operador alemán. El 30 de agosto de 1941 un mensaje de 4000 letras fue transmitido, pero el mensaje no fue recibido correctamente del otro lado por lo cual el receptor envió un mensaje descifrado solicitando la retransmisión del mensaje original. Esto permitió a los "rompedores del código" saber qué era lo que estaba ocurriendo. El mensaje fue retransmitido con la misma configuración de clave (HQIBPEXEZMUG) una práctica prohibida. Por otra parte, la segunda vez el operador realizó pequeñas alteraciones al mensaje, como utilizar abreviaciones. Los científicos idearon una computadora con entre 1.500 y 2.000 válvulas y del tamaño de un camión, que bautizaron **Colossus**. Esta máquina, logró romper el código de cifrado Lorenz, que Hitler usaba durante la Segunda Guerra para comunicarse con sus generales. Fue usada por primera vez el 5 de febrero de 1944.

A esta computadora se le atribuye haber acortado la duración de la guerra y salvar muchísimas vidas. En realidad fueron 10 los equipos de computación que procesaron más de 63 millones de caracteres con los mensajes alemanes. Para ponerla en funcionamiento se necesitaban 550 operarios. Las computadoras distaban de ser portátiles: tenían el tamaño de una habitación. 2 metros de alto y 3.35 de ancho, 5 toneladas de peso además de 2.500 válvulas, 10.000 resistencias y 7 kilómetros de cable. Todos estos ordenadores fueron mantenidos en secreto durante 30 años y posteriormente destruidos, hasta que con algunas fotografías y planos fue reconstruida como museo.

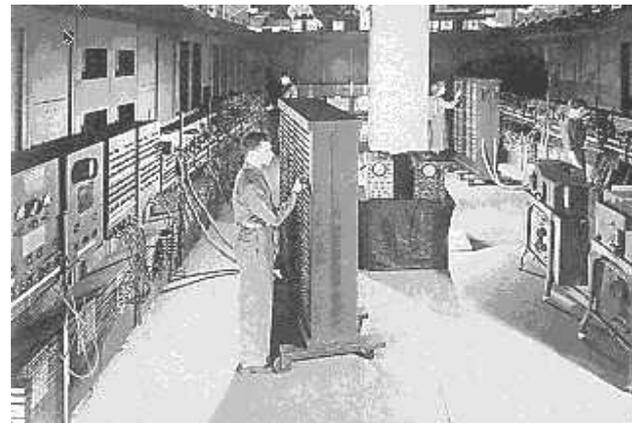
Estados Unidos: Problemas de balística

Estados Unidos está geográficamente del otro del Océano Atlántico respecto de Europa, el lugar donde se desarrollaba principalmente la guerra. Sus preocupaciones estaban vinculadas a la trayectoria de los aviones bombarderos que enviaban hacia allí. Pero apuntar bombas no es una tarea tan simple como parece. Al disparar un cañón una de las cosas más importantes es dar en el blanco. Para poder dar en el objetivo había unas enormes tablas donde se buscaba la distancia al blanco, la temperatura, altitud del terreno, velocidad del viento, etc. para saber a dónde apuntar el cañón. Estas tablas se calculaban a mano, enormes hileras de mujeres (porque todos los hombres estaban en la guerra) con reglas de cálculo hacían estas tablas, las copiaban y las mandaban a los diferentes sitios donde se necesitaban.



La Mark I

En 1937, Howard **Aiken**, profesor de Harvard, se fijó la meta de construir una máquina calculadora automática que combinara la tecnología eléctrica y mecánica con las técnicas de tarjetas perforadas de **Hollerith** e inspirado por las ideas de **Babbage**. Con la ayuda de estudiantes de postgrado e ingenieros de la **IBM**, el proyecto se completó en 1944. El aparato terminado se denominó la computadora digital **Mark I**. La máquina se dedicó a problemas balísticos de la Marina y fue **la primera computadora electromecánica en EE.UU.** Medía 18 metros de largo, dos metros de ancho con una altura de 2,5 m y pesaba 70 toneladas. Estaba constituida por 7 millones de piezas móviles y su cableado alcanzaba los 800 Km. Luego se construyó la **Mark II**.



La primera computadora electrónica en EE. UU.

La primera computadora electrónica fue encargada por el ejército de Estados Unidos para hacer las tablas de cálculo de balística más rápido. Así surge la **primera computadora totalmente electrónica**, la **ENIAC** (Electric Numeric Integrator And Calculator), fue construida en 1943 y 1945 en el Laboratorio de Balística del Ejército de EE.UU. Podía multiplicar 10.000 veces más rápido que máquinas anteriores, pero tenía sus problemas. Ocupaba una superficie de 16 x 10 metros, esto es 160 m² y pesaba 30 toneladas.

Como estaba construida con casi 18.000 válvulas consumía 100.000 watts (una plancha doméstica consume 1000 watts) y el calor que producía era enorme. Esto hacía que las válvulas se quemaran rápidamente y que las casas de alrededor tuvieran cortes de luz.

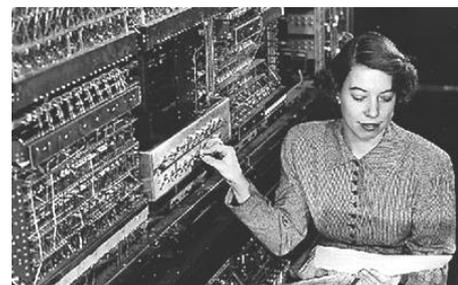
La primera computadora comercial: UNIVAC

La UNIVAC fue la primera computadora diseñada y construida para un propósito no militar. Fue desarrollada para la Oficina del Censo en 1951 por los ingenieros John Mauchly y John Presper Eckert, que empezaron a diseñarla y construirla en 1946. Aunque también se vendieron para agencias del gobierno de EE.UU y compañías privadas, en total se vendieron 46 unidades. Cada una de las computadoras costaban de u\$s 1.000.000 a u\$s 1.500.000, cifras que actualizadas serían del orden de u\$s 6.500.000 a u\$s 9.000.000. Era una computadora que pesaba más de 7200 kg., estaba compuesta por 5000 tubos de vacío, podía ejecutar unos 1000 cálculos por segundo y procesaba los dígitos en serie. Podía hacer sumas de dos números de diez dígitos cada uno, unos 100.000 por segundo.

Actividad 2.2

En base al texto leído, responda:

1. ¿Qué distingue a las computadoras de la primera generación?
2. ¿Qué son las computadoras electromecánicas? ¿Cuál fue la primera y para que se utilizó?
3. ¿Cuáles fueron las características de la computadora Colossus?
4. ¿Cuáles fueron los problemas de balística en EE.UU.?
5. ¿Cuáles eran características de la MARK I y en qué antecedentes fue inspirada?
6. ¿Qué características tenía la computadora ENIAC? ¿y la UNIVAC?
7. Busca en Internet sobre la computadora Atanasoff Berry Computer y detalla sus características.



La Primera computadora argentina: Clementina

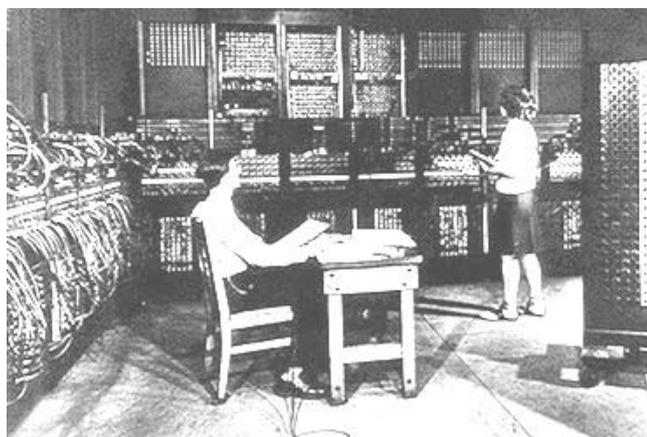
Clementina fue la primera computadora para fines científicos traída a la Argentina, que fue traída en 1961 por el **Dr Manuel Sadosky**, un científico que además de ser el padre de la informática en el país, fue vicedecano de la Facultad de Ciencias Exactas, creador del Instituto de Cálculo y de la Carrera de Computador científico y secretario de Ciencia y Tecnología durante el Gobierno de Raúl Ricardo Alfonsín.

Sadosky falleció en 2005 a los 91 años, pero su legado sigue vivo. Él fue quien lideró las gestiones para su adquisición en 1959. Se hizo una licitación pública internacional, al cual se presentaron cuatro firmas: IBM, Remington, Philco de Estados Unidos y Ferranti de Gran Bretaña. La computadora ganadora fue una Ferranti Mercury. Solo se produjeron 19 unidades de su tipo. Su costo fue de 152.099 libras esterlinas (equivale a más de US\$ 3.000.000 actuales), lo que constituyó en la mayor inversión realizada en ciencia y tecnología hasta ese momento. Llegó el 24 de noviembre de 1960. Ocupaba unos 18 metros.

todo un cuarto dentro del Instituto de Cálculo, ubicado dentro del Pabellón I de la nueva Ciudad Universitaria, en el barrio porteño de Núñez. Como hubo que entrenar técnicos y reacondicionar la sala, la computadora entró en servicio efectivo en enero de 1961.

Con 5 mil componentes activos (válvula termoiónica) y memoria de núcleos magnéticos de 5 K **era más de 50 mil veces menor que una PC actual y medía 18 m de largo**. Como todas las computadoras de la época, **carecía de monitor y de teclado**. Originalmente la entrada de instrucciones se hacía con un lector fotoeléctrico de cinta de papel perforado, similar a usados por los teletipos y los resultados se emitían por una perforadora de cinta que alimentaba una impresora que llegaba a las 100 líneas/min. Más adelante se le pudo adaptar un lector de tarjetas perforadas de fabricación nacional, siendo este un método de ingreso de datos más práctico que el original basado en la tira de papel perforada. Funcionaba a válvulas y requería un gran equipo de refrigeración. **Su memoria era de 1K y tenía cuatro tambores de memoria de 8k cada uno, equivalentes al disco duro**.

La idea de Manuel Sadosky era hacer que Clementina fuera usada al servicio de todas las empresas y organismos del estado. De esta forma, trasladaría la tecnología y los avances de los científicos de primer nivel del país a toda la economía. La computadora prestó servicios para varias dependencias del estado, trabajando en cálculos astronómicos (verificación de los cálculos manuales hechos por el astrónomo ítalo-argentino Francisco J. Bobone sobre el pasaje del cometa Halley en 1904), modelos matemáticos de cuencas fluviales y econométricos y otros. El nombre de Clementina surgió de una canción popular inglesa que producían modulando el pitido que emitía la máquina. A pesar que luego le hicieron modular tangos, le quedó el nombre de esta primera canción.



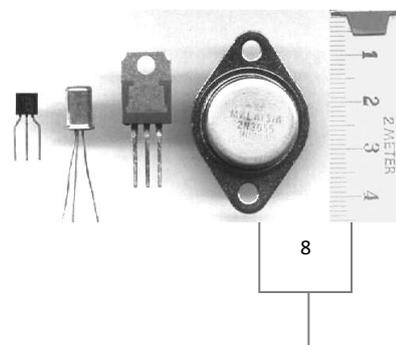
Clementina siguió funcionando hasta mediados del año 1971, cuando su mantenimiento por falta de piezas se hizo imposible. El 6 de Junio de 1971 se publicó en la revista dominical del diario La Nación una nota titulada "Una lágrima por Clementina" que da detalles sobre el desmantelamiento de la computadora y su reemplazo por una a comprarse en una nueva licitación, cosa que no ocurrió dado que el proceso licitatorio fue cancelado. Posteriormente a su desmantelamiento, los restos fueron dispuestos para su eliminación como simples residuos, tan sólo unos pocos módulos fueron rescatados por personal técnico de la Facultad antes de que sea vendido como chatarra, y aún las conservan como piezas de colección.

Segunda Generación (1959-1964)

Circuitos transistorizados en lugar de válvulas al vacío

La aparición tecnológica del transistor hizo posible una nueva Generación de computadoras, más rápidas, más pequeñas y con

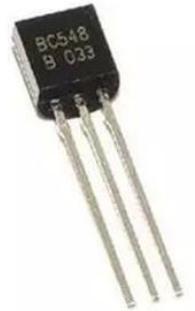
Profesor Carlos A. Sardá



menores necesidades de ventilación. Las computadoras de la segunda generación también utilizaban redes de núcleos magnéticos en lugar de tambores giratorios para almacenar datos e instrucciones.

El transistor

El desarrollo que reemplazó a las válvulas y dio origen a los circuitos integrados modernos fue el transistor, que fue desarrollado por tres científicos de los laboratorios Bell, John Bardeen, Walter Brattain y William Shockley, recibiendo el premio Nobel de Física en 1956. Ellos conocían las propiedades del Silicio hallado en las piedras de cuarzo y partir de ello lograron este desarrollo fundamental. Un transistor contiene un material semi-conductor que puede cambiar su estado eléctrico cuando se le induce corriente eléctrica. En su estado normal el semi-conductor no es conductivo, pero cuando se le aplica un voltaje se convierte en conductivo y la corriente eléctrica fluye a través de éste. Constructivamente, es un trozo de Silicio (o también Germanio) al que se le agregan impurezas (dopados) para generar en el material diferentes comportamientos eléctricos. De manera similar a lo que hacen los Relés, un transistor actúa como un interruptor, es decir, cierra o abre un circuito generando así impulsos eléctricos. También se lo utiliza como amplificador de señales.



Abundancia del Silicio

El silicio es el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre (28% en cuanto a peso) después del oxígeno y 8º en todo el Universo. El Silicio no existe en estado puro sino en formas complejas. De hecho, alrededor del 90% de los minerales de la corteza terrestre contienen silicio.

Actividad 2.3

En base al texto leído, responda:

1. ¿Qué artefacto fue bautizado como “Clementina”?
2. ¿Cómo se ingresaba la información en “Clementina”?
3. ¿Qué otros usos promovió Manuel Sadosky para “Clementina”?
4. ¿Qué características tenía “Clementina”?
5. ¿Qué distingue a las computadoras de la segunda generación?
6. ¿Cómo funciona un transistor?
7. Busca en Internet detalles acerca de las características y abundancia del Silicio.

Tercera Generación (1964-1971)

Las placas de circuito impreso con múltiples componentes elementales son reemplazadas por placas de en los que se colocan miles de componentes electrónicos, en una integración en

miniatura. Las computadoras nuevamente se hicieron más pequeñas, más rápidas, desprendían menos calor y eran energéticamente más eficientes.

Nace Intel

*Intel, la primera compañía de microprocesadores del mundo. Fue fundada en 1968 por **Gordon E Moore** y **Robert Noyce** (foto), quienes inicialmente quisieron llamar a la empresa Moore Noyce, pero sonaba mal, por lo que eligieron como nombre las siglas de **Integrated Electronic**, en español **Electrónica Integrada**. Nada más que al nacer tuvo problemas de nombre, ya que la marca pertenecía a una cadena hotelera, asunto que fue arreglado con la compra de la misma.*



La Ley de Moore

La persona cuyo nombre lleva la **Ley de Moore** (foto) se llama Gordon. Nació en 1929 en el pequeño pueblo de Pescadero, en California. Químico de carrera, hizo el doctorado en Física y Química, y no fue hasta que empezó a trabajar que se encontró con los circuitos integrados. Trabajó a las órdenes del premio nobel de física William Shockley en sus laboratorios. A los pocos años, ocho trabajadores incluido Moore abandonaron la compañía cansados de las extravagancias de su jefe y fundaron una compañía de semiconductores llamada Fairchild.



En el momento de escribir el artículo que originó su ley, Moore era Director de los laboratorios de Fairchild. Fue más tarde, junto a uno de sus compañeros en Shockley y en Fairchild, que se llamaba Robert Noyce, cuando creó Intel, en el verano de 1968. Hoy, Intel es el primer fabricante mundial de microprocesadores. Moore fue sucesivamente Vicepresidente, Presidente, CEO, y más tarde Director Honorario, hasta que se jubiló con 72 años. En el año de su jubilación, figuraba en el puesto 60 de la lista Forbes de las personas más ricas del mundo.

Era 1965. La revista Electronics Magazine cumplía 35 años, y le pidieron a Moore un artículo en el que predijera como sería la electrónica del futuro próximo, en unos 10 años. Moore se fijó en los circuitos integrados, que tenían por entonces 4 años de vida, y en su evolución hasta entonces. Observó que el número de transistores y resistencias estaba doblándose cada año. Así que eso mismo fue lo que predijo: **"El número de componentes de un circuito integrado seguirá doblándose cada año, y en 1975 serán mil veces más complejos que en 1965"**. En aquel momento el circuito integrado más complejo tenía 64 componentes, así que estaba aventurando que en el 75 tendría que haber un mínimo de 64.000. Todo el mérito de Moore consistió en decir que en 10 años ocurriría más o menos lo mismo que estaba ocurriendo entonces. Y en acertar.

El artículo que Moore escribió se titula: "Meter más componentes en los circuitos integrados", y la traducción del párrafo concreto donde hace su predicción es la siguiente: **"La complejidad de los componentes se ha multiplicado aproximadamente por 2 cada año. A corto plazo, se puede esperar que esta tasa se mantenga, o incluso que aumente. A largo plazo, la tasa de aumento es un poco más incierta, aunque no hay razón para creer que no permanecerá constante por lo menos durante**

10 años. Esto significa que para 1975, el número de componentes en cada circuito integrado de mínimo coste será de 65000. Creo que un circuito tan grande puede construirse en una sola oblea."

Moore explica cómo llegó a esa conclusión: **"Habíamos duplicado más o menos cada año desde el primer transistor - llamo a ese momento el Año Cero, en 1959, con un sólo transistor. Habíamos subido a 64 en seis años, así que dije "Ahá, se está duplicando cada año. Vale, pues va a seguir así durante 10 años más". Así que extrapolé un factor de incremento de mil veces en la complejidad de los circuitos, no esperando ninguna precisión, pero queriendo remarcar la idea de la forma en que los transistores se iban a usar... En esos 10 años seguimos duplicando cada año con bastante exactitud"**.

Junto a ese concepto, que más tarde sería bautizado como su ley, aunque científicamente es una predicción, Moore lanzaba algunas otras ideas que más tarde se cumplirían: *"Los circuitos integrados llevarán a maravillas tales como ordenadores personales, o por lo menos terminales conectadas a un ordenador central, controles automáticos para los coches, y equipamiento de comunicaciones portátil personal"*. Con los años esta "predicción" fue reformulada con períodos de 18 meses.

A mediados de la década de 1960, una serie humorística para televisión conocida como el Súper agente 86, parodiaba las historias de espías. Como demostración de poder tecnológico, Maxwell Smart, su protagonista, se comunicaba con un imaginario teléfono secreto que tenía oculto en el zapato. Los teléfonos celulares comenzaron a existir en el mundo 20 años más tarde.



Antes del advenimiento de los circuitos integrados, las computadoras estaban diseñadas para aplicaciones matemáticas o de negocios, pero no para las dos cosas. Los circuitos integrados permitieron a los fabricantes de computadoras incrementar la flexibilidad de los programas y modelos.

Aparece un Gigante: IBM

Herman Hollerith, un joven inmigrante alemán que trabajaba para el censo estadounidense, desarrolló una máquina perforadora que agilizaba el trámite censal, basada en las tarjetas Jacquard. La presentó a la Licitación del momento, la ganó y tras su éxito montó su propia empresa "Tabulating Machine". Tras varias fusiones con otras empresas se fue gestando el embrión de lo que llegaría a ser IBM. Cuando la economía de la empresa, Computing-Recording Company, pasaba un momento difícil Thomas J. Watson se puso al frente, la remontó y en 1924 le cambió el nombre, se llamaría Internacional Business Machines (IBM). IBM se dedicaba a la fabricación de todo tipo de maquinaria: balanzas industriales, cronómetros y hasta cortadores de carne o queso. Poco a poco se fue centrando en la electrónica y la informática. Rápidamente se transformó en la empresa líder en la fabricación de grandes equipos de computación.

IBM marca el inicio de esta generación, cuando el 7 de abril de 1964 presenta la impresionante IBM 360, con su tecnología SLT (Solid Logic Technology). Esta máquina causó tal impacto en el mundo de la computación que se fabricaron más de 30000, al grado que IBM llegó a conocerse como sinónimo de computación. La **IBM 360** una de las primeras computadoras comerciales que usó circuitos integrados, podía

realizar tanto análisis numéricos como administración ó procesamiento de archivos. Se empiezan a utilizar los medios magnéticos de almacenamiento, como cintas magnéticas de 9 canales, enormes discos rígidos, etc. Algunos sistemas todavía usan las tarjetas perforadas para la entrada de datos, pero las lectoras de tarjetas ya alcanzan velocidades respetables. Las computadoras trabajaban a tal velocidad que proporcionaban la capacidad de correr más de un programa de manera simultánea (multiprogramación). La computadora podía estar calculando la nomina y aceptando pedidos al mismo tiempo. Con la introducción del modelo 360 IBM acaparó el 70% del mercado. <http://www.maestrosdelweb.com/la-historia-de-ibm/>

Actividad 2.4

En base al texto leído, responda:

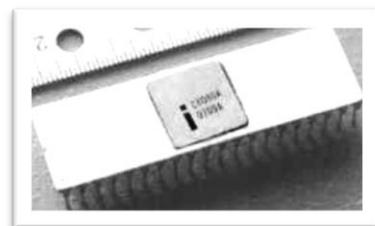
1. ¿Qué empresas fundó Gordon Moore?
2. ¿Cuál fue la predicción de Moore en el año 1965?
3. ¿Cómo fue la evolución que analiza desde el “Año Cero”?
4. ¿Cuáles fueron los desarrollos que predijo que más tarde se cumplieron?
5. ¿Qué es lo que caracteriza a las computadoras de la 3ra Generación?
6. ¿Cuáles fueron las ventajas de los Circuitos Integrados? Describe características de la IBM 360.
7. Busca en Internet y resume la historia de la empresa IBM.

Cuarta Generación (1971 a 1983)

Microprocesador, Chips de memoria, Microminiaturización

Dos mejoras en la tecnología de las computadoras marcan el inicio de la cuarta generación: el reemplazo de las memorias con núcleos magnéticos, por las de chips de silicio y la colocación de muchos más componentes en un Chip: producto de la micro miniaturización de los circuitos electrónicos. El tamaño reducido del microprocesador y de chips hizo posible la creación de las computadoras personales (PC)

En 1971, Intel Corporation, que era una pequeña compañía fabricante de semiconductores ubicada en Silicon Valley, presenta el primer microprocesador o Chip de 4 bits, **que en un espacio de aproximadamente 4 x 5 mm contenía 2 250 transistores** (foto). Este primer microprocesador que se muestra en la figura, fue bautizado como el 4004. Nació el “cerebro” de la computadora.



Silicon Valley (Valle del Silicio) era una región agrícola al sur de la bahía de San Francisco, que por su gran producción de silicio, a partir de 1960 se convierte en una zona totalmente industrializada donde se asienta una gran cantidad de empresas fabricantes de semiconductores y microprocesadores. Actualmente es conocida en todo el mundo como la región más importante para las industrias relativas a la computación: creación de programas y fabricación de componentes.

Aparición de las Computadoras Personales

Los avances en el desarrollo de los chips y luego los microprocesadores permitieron que las computadoras fuesen cada vez más pequeñas, dando origen a la creación de las computadoras de escritorio o personales. La fama que había alcanzado la empresa desde sus orígenes se tradujo en confianza hacia su nuevo modelo el IBM PC (Personal Computer). Ni tan solo la propia empresa imaginó el éxito que abarcaría. Se preveía unos ingresos de 240.000 dólares en cinco años, cifra que superaron en tan solo un mes. A pesar de que no fuera la computadora más competitiva pues ni era la de mayor calidad ni la más económica si fue la más vendida y colocó a IBM como empresa líder del sector. La competencia se fue haciendo fuerte y fue, paradójicamente, gracias a la propia IBM.

El gran error de IBM

IBM se decidió por un ordenador de arquitectura abierta, de manera que las piezas que formaban la máquina provenían de diversas empresas. **Intel** fue la elegida para el procesador ya que era la empresa pionera en su campo. Pero la elección que marcaría la inflexión de esta historia sería la compra del sistema operativo. La computadora es un conjunto de piezas que muestra resultados acordes con el software que le ponemos. Cuando una computadora arranca, necesita de un programa base para comenzar a operarla, un software que contenga los pasos básicos le permita copiar y ejecutar los programas que compró. Este software básico o de arranque se llama Sistema Operativo. Pidieron a Bill Gates, entonces un joven americano emprendedor y tenaz, que les desarrollara un Sistema Operativo que superara al que entonces era líder, el CP/M.



Frente a esto, Bill Gates (foto) se encerró en su habitación con una PC y no salió de ella hasta haber obtenido como resultado un sistema operativo compatible con el de IBM. Lo llamó **DOS**, siglas de **Disk Operative System**, porque además, entraba en un solo disquete y **MS** por su incipiente empresa, Microsoft. Como si adivinara el futuro Gates no quería vender su MS-DOS. La ingenuidad, la prisa, la prepotencia y la ignorancia fueron causa del mayor error en las negociaciones de IBM. Ceder ante Bill Gates y aceptar que tan solo les vendiera la licencia de uso del sistema operativo.

Cuando IBM lanzó al mercado su IBM PC tuvo gran acogida y las ventas superaron las expectativas. Poco después surgían varios modelos de computadores similares a precios más competitivos. Había un denominador común en ellas, el MS-DOS. Bill Gates se enriquecía vendiendo la licencia a todas aquellas empresas que veían en el nuevo sistema operativo un éxito seguro. Y no se equivocaban. IBM fue la empresa que creó la llave del éxito en el comercio de computadoras pero Bill Gates mantuvo la puerta abierta al resto de empresas, perjudicando así a IBM, que cada vez tenía más competidores. Si Gates hubiera vendido su MS-DOS a IBM, no se hubiese enriquecido vendiendo la licencia de uso a otras compañías y, por otro lado, IBM no habría tenido que “compartir” su éxito.

Las computadoras fabricadas por terceros, es decir no por IBM, se extendieron rápidamente, su costo era hasta tres veces menores que la original del gigante azul, y por supuesto, el sistema operativo era el DOS de Bill Gates. En la jerga, se comenzó a llamar a las PC'S, **clones**, o sea copias. IBM perdió el

control muy pronto. El rumbo de la tecnología era marcado ahora por la empresa INTEL, que fabricaba los microprocesadores, el corazón, el cerebro de la PC, lanzando uno nuevo aproximadamente cada año. De inmediato Bill Gates con su flamante empresa Microsoft, desarrollaba programas para aprovechar al máximo las capacidades de éste. Pronto queda claro que los líderes son INTEL y Microsoft, IBM, dueño de la idea, había perdido toda influencia sobre el tema. Hoy las computadoras de IBM llevan procesadores INTEL y ejecutan programas de Microsoft. En este periodo, surgieron los procesadores 286, 386 y 486.

IBM versus Macintosh

Las normas más conocidas en el mundo de las computadoras personales son dos: IBM (con Windows) y Machintosh, la primera impuesta por la empresa homónima y la segunda por la Empresa APPLE. Esta última, fue pionera en desarrollar bastante de la tecnología que después adoptó IBM, pero la política de APPLE fue hasta hace poco, tener un producto caro y dirigido a un mercado específico como el del diseño gráfico, sólo había software para Machintosh referido a las artes gráficas, por esto IBM, a pesar de su abismal diferencia tecnológica, logró imponerse en el resto de los ámbitos, aunque no por mérito de su fabricante.



Apple Computer

Quinta Generación (1984-hasta hoy)

Inteligencia artificial e Internet

Las computadoras de esta generación contienen una gran cantidad de microprocesadores trabajando en paralelo y pueden reconocer voz e imágenes. También tienen la capacidad de comunicarse con un lenguaje natural e irán adquiriendo la habilidad para tomar decisiones con base en procesos de aprendizaje fundamentados en sistemas expertos e inteligencia artificial.

Cada vez se hace más difícil la identificación de las generaciones de computadoras, porque los grandes avances y nuevos descubrimientos ya no nos sorprenden como sucedió a mediados del siglo XX. Hay quienes consideran que la cuarta y quinta generación han terminado, y las ubican entre los años 1971-1984 la cuarta, y entre 1984-1990 la quinta. Ellos consideran que la sexta generación está en desarrollo desde 1990 hasta la fecha. Hay que mencionar dos grandes avances tecnológicos, que sirvan como parámetro para el inicio de dicha generación: la creación en 1982 de la primera supercomputadora con capacidad de proceso paralelo y el anuncio por parte del gobierno japonés del proyecto "quinta generación", que según se estableció en el acuerdo con seis de las más grandes empresas japonesas de computación, debería terminar en 1992.

El único pronóstico que se ha venido realizando sin interrupciones en el transcurso de esta generación, es la conectividad entre computadoras, que a partir de 1994, con el advenimiento de la red Internet y del World Wide Web, ha adquirido una importancia vital en las grandes, medianas y pequeñas empresas y, entre los usuarios particulares de computadoras. El propósito de la Inteligencia Artificial es equipar a las Computadoras con "Inteligencia Humana" y con la capacidad de razonar para encontrar

soluciones. Otro factor fundamental del diseño es la capacidad de la Computadora que permita recordar resultados previos e incluirlos en el procesamiento y aprender a partir de sus propias experiencias.

Fuente:<http://www.monografias.com/trabajos88/generaciones-de-computadora/generaciones-de-computadora.shtml>

Kurzweil y la Ley de rendimientos acelerados

Ray Kurzweil es un inventor, músico, escritor, empresario y científico experto en **inteligencia artificial**. Y desde el 2012, **Director de Ingeniería para Google**. Con una carrera impresionante, **Kurzweil** ya ha realizado predicciones tecnológicas del futuro con un asombroso récord de acierto. Entre otras predicciones, este futurista vaticinó en 1999 que en la década siguiente existirían vehículos autónomos y que los teléfonos móviles serían capaces de responder a todas nuestras preguntas. También, fue el creador de los teclados sintetizadores y de máquinas de lectura para ciegos, por citar algunos de ellos.



Kurzweil en su ensayo de 2001 **La ley de Rendimientos Acelerados** extiende la **Ley de Moore** para describir un crecimiento exponencial del progreso tecnológico. La **ley de Moore** describe un patrón de crecimiento exponencial en la complejidad de circuitos semiconductores integrados, pero con límites tecnológicos. Según algunas estimaciones, el año 2024 sería el límite para emplear la tecnología del Silicio, ya que se habría logrado llegar a los 3 o 4 nm (1 nanometro = 0,0000000001 metro), lo que significa que será imposible conseguir chips fabricados en procesos de 1 o 2 nm, al ser esta la medida de una molécula, aproximadamente. **Para Kurzweil, siempre que una tecnología alcance cierto límite, se inventará una nueva tecnología para permitirnos cruzar esa barrera.** Cita numerosos ejemplos del pasado para sostener su aseveración. Kurzweil predice que tal revolución será cada vez más común, llevando a "cambios tecnológicos tan rápidos y profundos que representarán una ruptura en el tejido de la historia humana". Kurzweil cree que la **Ley de Rendimientos Acelerados** predice que ocurrirá una **Singularidad Tecnológica** antes del fin del siglo XXI, hacia 2045.

La **Singularidad Tecnológica** implica que un equipo de cómputo, red informática, o un robot podrían ser capaces de auto-mejorarse recursivamente, o en el diseño y construcción de computadoras o robots mejores que él mismo. Se dice que las repeticiones de este ciclo probablemente darían lugar a un efecto fuera de control -una explosión de inteligencia- en donde las máquinas inteligentes podrían diseñar generaciones de máquinas sucesivamente cada vez más potentes, la creación de inteligencia muy superior al control y la capacidad intelectual humana.

Actividad 2.5

En base al texto leído, responda:

1. **¿Cuáles son las características de la 4ta Generación de Computadoras?**
2. **¿Qué nombre tuvieron las primeras computadoras personales?**
3. **¿Quién creó el sistema operativo DOS? ¿Cuál fue su característica más notable?**

4. ¿Cuál fue el error histórico de IBM? ¿Qué sucedió con las computadoras fabricadas por terceros?
5. ¿Cuáles son las características de la 5ta Generación de Computadoras?
6. Explique la teoría de rendimientos acelerados y la singularidad tecnológica
7. Lea el siguiente Caso de Estudio y explique: ¿Cuál fue el acuerdo entre Bill Gates y Steve Jobs que finalmente no se cumplió? ¿Cuál fue la respuesta de Bill Gates?

Caso de Estudio

La Compleja relación entre Bill Gates (Microsoft) y Steve Jobs (Apple)

La compleja relación entre Bill Gates y Steve Jobs comenzó a finales de la década de los 70, cuando Microsoft ganaba gran parte de su dinero gracias al diseño de software para la Apple II. Cuando Jobs inició el desarrollo de la Macintosh original a principios de los 80, él quería que Microsoft creara para el ordenador una versión de BASIC, un lenguaje de programación de uso fácil, y también un software de aplicación, como programas de procesamiento de texto, gráficos y hojas de cálculo. Así que fue a visitar a Gates en la oficina que éste tenía cerca de Seattle y le presentó una tentadora visión de lo que Macintosh sería: una computadora para las masas con una interfaz gráfica amigable. Gates aceptó hacer versiones gráficas de una nueva hoja de cálculo llamada Excel, un procesador de textos llamado Word, así como BASIC. A ambos les entusiasmaba la posibilidad de que Microsoft creara software gráfico para la Macintosh que llevara la computadora personal a un nuevo nivel, y Microsoft destinó a esa tarea un amplio equipo. "Teníamos a más gente trabajando en la Mac que él", dijo Gates. Y aunque Jobs sintió que no tenían buen gusto, los programadores de Microsoft fueron persistentes. "Crearon aplicaciones que eran terribles, pero fueron tenaces y las mejoraron", recordó Jobs.

En su acuerdo original, Jobs había convencido a Gates que Microsoft no crearía software gráfico para nadie más hasta que hubiera transcurrido un año del debut de Macintosh en enero de 1983. Por desgracia para Apple, la compañía no contempló la posibilidad de que el lanzamiento de la Macintosh se demoraría un año. Por lo que Gates estaba en su derecho de anunciar, en noviembre de 1983, que Microsoft planeaba desarrollar un nuevo sistema operativo para las computadoras IBM -que incorporaban una interfaz gráfica con ventanas, íconos, y un ratón para navegar- llamado Windows. Jobs estaba furioso. Sabía que podía hacer poco al respecto, pero de cualquier forma arremetió. "Tráeme a Gates inmediatamente", le ordenó a Mike Boich, el primer predicador de Apple en otras compañías de software. "Me mandó llamar para recriminarme". Le dije, "estamos haciendo Windows, estamos apostando la compañía en la interfaz gráfica". Esa reunión se realizó en la sala de conferencias de Jobs, donde Gates se encontró rodeado de 10 empleados de Apple ansiosos de ver cómo su jefe lo atacaba. Jobs no decepcionó a su tropa. "¡Nos estás robando!", le gritó. "¡Confíe en ti, y ahora nos estás robando!". Gates se mantuvo tranquilo, mirando a Steve a los ojos, antes de contraatacar con su voz chillona. "Bueno Steve, creo que hay otro ángulo desde el que podemos verlo. Creo más bien que ambos nos encontramos con este rico vecino llamado Xerox, y asaltamos su casa para robar su televisión, y descubrimos que tú ya te la habías robado antes".

Del libro Steve Jobs by Walter Isaacson Copyright © 2011 by Walter Isaacson.

Reproducido con la autorización de Simon & Schuster Inc. Fuente: <http://www.cnnexpansion.com/tecnologia/2011/10/24/jobs-a-gates-confie-en-ti-y-me-robas>