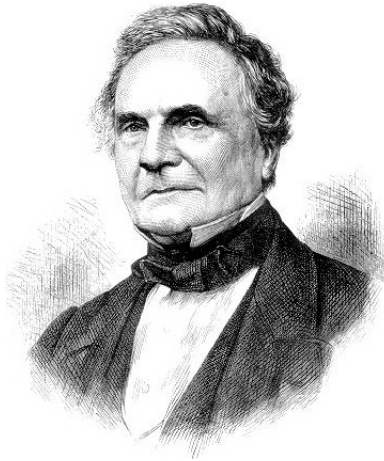


Charles Babbage

Jose Luis Adelantado Torres



En dos ocasiones me preguntaron - "Disculpe, Sr. Babbage, si pongo números incorrectos en la máquina, ¿van a salir las respuestas correctas?"... No puedo terminar de comprender el tipo de confusión de ideas que podrían provocar esta pregunta...

Contenido

1	Biografía	2
2	Máquina Diferencial	3
3	Máquina Analítica	4
4	Otros inventos	4
5	Otros logros	5
6	Curiosidades	5
	Bibliografía	6

1 Biografía

Charles Babbage, conocido por muchos como “El Padre de la computación”, nació según algunas fuentes en Teignmouth (provincia de Devonshire, Reino Unido), el 26 de diciembre 1791, aunque según otras nació en el 44 de Crosby Row, Walworth Road (Londres, Reino Unido). Era hijo de Benjamin Babbage y Betsy Plumleigh Teape. Su padre era un rico banquero que le dio acceso a la educación en las escuelas privadas más prestigiosas de la época, de las que cabe destacar el *Trinity College en Cambridge*.

Babbage destacó sobre todo por su interés en los dispositivos mecánicos. Dicho interés le hizo aprender matemáticas de forma autodidáctica leyendo cualquier libro que le llegaba a las manos.

En 1810 llegó a la universidad de Cambridge, no sin antes haberse formado con la ayuda de un profesor privado proveniente de la universidad de Oxford.

Un par de años después de entrar en Cambridge formó la Sociedad Analítica junto con otros alumnos de Cambridge y en 1816 entró a formar parte de la Real Sociedad de Matemáticas de Londres.

En 1814 se casó con Georgiana Whitmore en *St. Michael's Church*, Teignmouth. Con la que llegó a tener 8 hijos de los cuales solo 4 llegaron a edad adulta.

Durante las primeras reuniones con la Sociedad Analítica ideó un dispositivo que más tarde se convertiría en la máquina en diferencias, en la cual empezó a trabajar 1819 y tras obtener un motor en diferencias funcional en 1822 y ganar una medalla honorífica de la Sociedad de Astronomía de Londres, consiguió una subvención para completar lo que hoy conocemos como su máquina en diferencias. Aunque en un primer momento pensó que podía terminarla en 3 años tuvo que parar en 1834 por falta de fondos, año en el que empezó a pensar en construir su máquina analítica.

Durante el transcurso del verano de 1827 murió, a la edad de 35 años, su esposa Georgiana. Además, fue un año duro para Babbage pues también murió su padre y dos de sus hijos. Motivo por el cual decidió darse un año de descanso y viajar por el continente Europeo.

A principio de los 1840 Babbage dio una conferencia en Turín a Federico Luigi, Conde de Menabrea, acerca de su máquina analítica publicando después las notas tomadas. Tiempo después Ada Byron se encargó de traducir la publicación de Luigi añadiendo anotaciones propias, entre ellas programas que harían a la máquina poder ejecutar cálculos más complejos como por ejemplo los números de Bernoulli. Es por esto que Ada Byron, hoy en día más conocida como Lady Ada Lovelace, es considerada la primera programadora de la historia. Babbage quedó tan impresionado con el entendimiento de Byron acerca de su máquina, que fue su tutor y más tarde trabajaron juntos hasta tal punto que este le reconoció su talento apodándola “La Encantadora de Números”.

Babbage murió solo a la edad de 79 años, el 18 de octubre de 1871. La autopsia reveló que la muerte fue debida a una insuficiencia renal causada por cistitis. Ninguno de sus hijos estuvo con él el día de su muerte pues estos habían emigrado. Fue enterrado en el cementerio de Kensal Green, Londres.

2 Máquina Diferencial

Pese a que esta máquina es conocida por Babbage, la primera idea al respecto proviene de una publicación olvidada de J. H. Müller en el año 1786, pero no fue hasta 1822, cuando Charles enseñó su idea a la Sociedad de Astronomía que la idea tomó fuerza.

La máquina estaba pensada para operar tabulando funciones polinómicas, usando notación decimal y siendo accionada por una manivela.

El funcionamiento consiste en un número determinado de columnas cilíndricas numeradas, donde cada una de dichas columnas almacena un número decimal. La única operación de la que es capaz es sumar la columna $n+1$ a la n para obtener el nuevo valor de esta. La primera columna muestra el valor del cálculo en la iteración en la que se encuentra el cálculo.

La máquina se programa ajustando los valores iniciales de las columnas a los deseados. La columna 1 se fija al valor del polinomio al comienzo del cómputo. La columna 2 se fija a un valor derivado de la primera. Cada una de las columnas entre 3 y N se fija a un valor derivado de $(n-1)$ y las derivadas más altas del polinomio.

Como a esta máquina le resulta imposible multiplicar no puede calcular el valor de un polinomio directamente, sin embargo si el valor inicial del polinomio es calculado por algunos medios para un cierto valor de X , se puede calcular cualquier número de valores próximos usando el método conocido generalmente como el Método de las Diferencias Finitas.

Para observar cómo funciona la idea de emplear las diferencias para los cálculos, emplearemos un ejemplo de polinomio cuadrático ($p(x) = 2x^2 - 3x + 2$).

Polinomio	Diferencias	Diferencias
$p(0)=2,0$		
$p(0,1)=1,72$	$2,0-1,72=0,28$	
$p(0,2)=1,48$	$1,72-1,48=0,24$	$0,28-0,24=0,04$
$p(0,3)=1,28$	$1,48-1,28=0,20$	$0,24-0,20=0,04$
$p(0,4)=1,12$	$1,28-1,12=0,16$	$0,20-0,16=0,04$

Hay que observar que en la tercera columna no es coincidencia que todos los valores sean iguales, de hecho es en esta propiedad en la que se basa el método de funcionamiento de la máquina. Va calculando internamente los valores de la tabla y se puede continuar calculando mientras la máquina sea capaz de mantener los dígitos y no desborde.

Para programar la máquina habría que poner en la primera columna el valor de la función al comienzo del cómputo $f(0)$, en la segunda la diferencia entre $f(1)$ y $f(0)$ así sucesivamente.

Debido a problemas con el ingeniero jefe y con la eliminación de las subvenciones, Babbage tuvo que abandonar el proyecto en 1834 y entre octubre 1846 y marzo de 1849 empezó a diseñar una nueva máquina de diferencias mejorada aplicando lo que había aprendido del diseño de las

dos previas. Este nuevo diseño solo necesitaba 8000 piezas, tres veces menos que la original, pero Babbage no intentó si quiera construirla.

3 Máquina Analítica

Fue descrita por primera vez en 1837 y por entonces ya contaba con unidad aritmética, control de flujo y memoria, además de permitir condiciones y bucles. Fue la primera máquina que tuvo un diseño Turing-completo que se conoce.

Después de diseñar la máquina de diferencias, se dio cuenta de que se podía construir una máquina que hiciera cálculos un poco más generales. Pensó en dotar a la máquina de una entrada en la que las instrucciones a “ejecutar” fueran introducidas mediante tarjetas perforadas como ya se habían empezado a usar en las tejedoras mecánicas de la época para introducir los patrones. Y una salida compuesta por una impresora, un trazador de curvas y una campana. Además la máquina es capaz de generar tarjetas perforadas con números para ser reutilizadas posteriormente por ella misma, todo ello empleando aritmética en base 10.

La memoria que se diseñó fue capaz de almacenar 1000 números de 50 dígitos, aproximadamente 20.7kB. La unidad aritmética era capaz de utilizar las cuatro operaciones básicas además de comparaciones y raíces cuadradas. La máquina funciona de manera aproximada a como lo hacen hoy en día las CPU, genera unos datos que se guardan en memoria, que en la máquina estaba formada por tambores en los que se insertaban clavijas. Además si el programador desea usar operaciones complejas puede especificarse.

En la entrada de la máquina podemos diferenciar tres tipos distintos de tarjetas: unas para los operadores aritméticos, otra para las constantes y otras para la cargar y guardar operaciones en memoria.

Después de diseñar la máquina, Babbage entendió la importancia de optimizar el coste y hacer algoritmos más eficientes. Fue cuando escribió: “*Passages from the Life of a Philosopher*”.

Debido a incapacidades técnicas y la oposición de la *British Association for the Advancement of Science* le fue imposible ver su máquina construida.

4 Otros inventos

Además de las máquinas, Babbage también inventó otros dispositivos interesantes como:

- Los planos de la máquina analítica contaban con una parte destinada a la impresión de resultados muy innovadora para la época, pudiendo añadir espacios en blanco, alternar entre columnas o incluso cambiar de tipografía, por lo tanto podríamos decir que inventó la impresora tal y como la conocemos hoy.
- Rompió el cifrado auto llave de Vigenère, así como el cifrado mucho más débil que se llama cifrado de Vigenère hoy en día. Este descubrimiento fue usado en campañas militares inglesas y era considerado un secreto militar, por lo cual solo lo sabían los británicos. Como resultado de esto el mérito del descubrimiento fue otorgado a Friedrich Kasiski.
- Propuso y ayudó a establecer el sistema de franqueo postal actual, ya que hasta entonces el coste de enviar una carta venía dado por la distancia que recorría. Se dio cuenta que

calcular el coste para cada destino era más caro que enviar la carta, por tanto consiguió unificar los precios.

- Inventó el “avisador de vacas”(Cowcatcher o Pilot) que sirve a los trenes para desviar objetos que hayan en la vía que podrían hacerlo descarrilar.
- Inventó el oftalmoscopio¹, pero al dárselo a un médico para que lo probara se perdió y al cabo de los años Hermann von Helmholtz lo inventó de forma independiente y desde entonces empezó a usarse.

5 Otros logros

Además de lo de ya nombrado, algunos logros que caben destacarle a Babbage son:

- En 1824 ganó la medalla de oro de la *Royal Astronomical Society* por su motor diferencial.
- De 1828 a 1839 fue el titular de la Catedra Lucasiana de matemáticas de la Universidad de Cambridge.
- En 1837 fue nombrado Miembro de Honor de Relaciones Exteriores de la *American Academy of Arts and Sciences*.

6 Curiosidades

Existen algunas curiosidades acerca de la figura de Charles Babbage que son menos conocidas como:

- De sus hijos cabe destacar al pequeño, Henry Prevost Babbage (1824–1918), ya que continuando con el trabajo de su padre creó 6 máquinas en diferencias, las cuales sirvieron de inspiración en Harvard para crear la Mark I, además construyó parcialmente la máquina analítica que se puede ver en el Science Museum de Londres.
- Según Ada Lovelace, Charles odiaba la música. Aunque la toleraba en su forma más exquisita, recordemos que Babbage provenía de familia adinerada y estaba acostumbrado a los teatros y la opera, odiando profundamente la música callejera, lo cual le trajo algún problema con los músicos de la calle.
- El cerebro de Babbage aún se conserva, hay una mitad conservada en *Royal College of Surgeons of England*, y la otra mitad se puede visitar en el museo de ciencias de Londres.
- El día 7 de octubre es el día de Ada Lovelace, dedicado a reconocer el trabajo de mujeres dedicadas a la ciencia, las matemáticas, la ingeniería y la tecnología en general.
- En 1991 el London Science Museum empezó a construir la máquina de diferencias de Babbage en honor al 200 aniversario de su muerte, para lo cual están usando materiales y tolerancias durante la fabricación que no estaban disponibles en la época de este.
- En Octubre de 2010 el programador Británico John Graham-Cumming empezó a organizar la construcción de la máquina analítica de Babbage, se espera que esté lista para el 2021, año en el que se cumplirán 150 años desde su muerte.
- Hay un cráter lunar de 143km de diámetro y 2km de profundidad que lleva su nombre.

¹Oftalmoscopio: Instrumento para ver ampliado el fondo del ojo de un paciente, que es donde se encuentra la retina.

Bibliografía

- [1] http://es.wikipedia.org/wiki/Charles_Babbage
- [2] http://es.wikipedia.org/wiki/Máquina_diferencial
- [3] http://es.wikipedia.org/wiki/Máquina_analítica
- [4] http://es.wikipedia.org/wiki/Ada_Lovelace
- [5] http://www.dma.eui.upm.es/historia_informatica/Doc/Personajes/CharlesBabbage.htm
- [6] <http://www.historiasdelaciencia.com/?p=314>
- [7] <http://ei.cs.vt.edu/~history/Babbage.html>
- [8] <http://alt1040.com/2011/09/construir-maquina-babbage>
- [9] <http://agaudi.wordpress.com/2008/04/11/la-maquina-diferencial-de-babbage/>
- [10] <http://www.1upgrade.net/Tecnologia/Maquina-de-Babbage-La-primera-computadora-de-la-historia.html>
- [11] <http://www.computerhistory.org/babbage/>
- [12] <http://alt1040.com/2011/10/las-mujeres-y-la-tecnologia-hoy-se-celebra-el-dia-de-ada-lovelace>
- [13] http://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Babbage
- [14] http://en.wikipedia.org/wiki/Ada_Lovelace
- [15] http://en.wikipedia.org/wiki/Luigi_Menabrea
- [16] <http://www.wired.co.uk/magazine/archive/2011/04/start/a-400000-pound-pc-downgrade>
- [17] <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/472092/postal-system>
- [18] <http://www.sciencemuseum.org.uk/onlinestuff/stories/babbage.aspx>
- [19] <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/47371/Charles-Babbage>
- [20] <http://www.charlesbabbage.net/>
- [21] <http://www.dosideas.com/noticias/actualidad/446-charles-babbage-el-padre-de-las-computadoras.html>