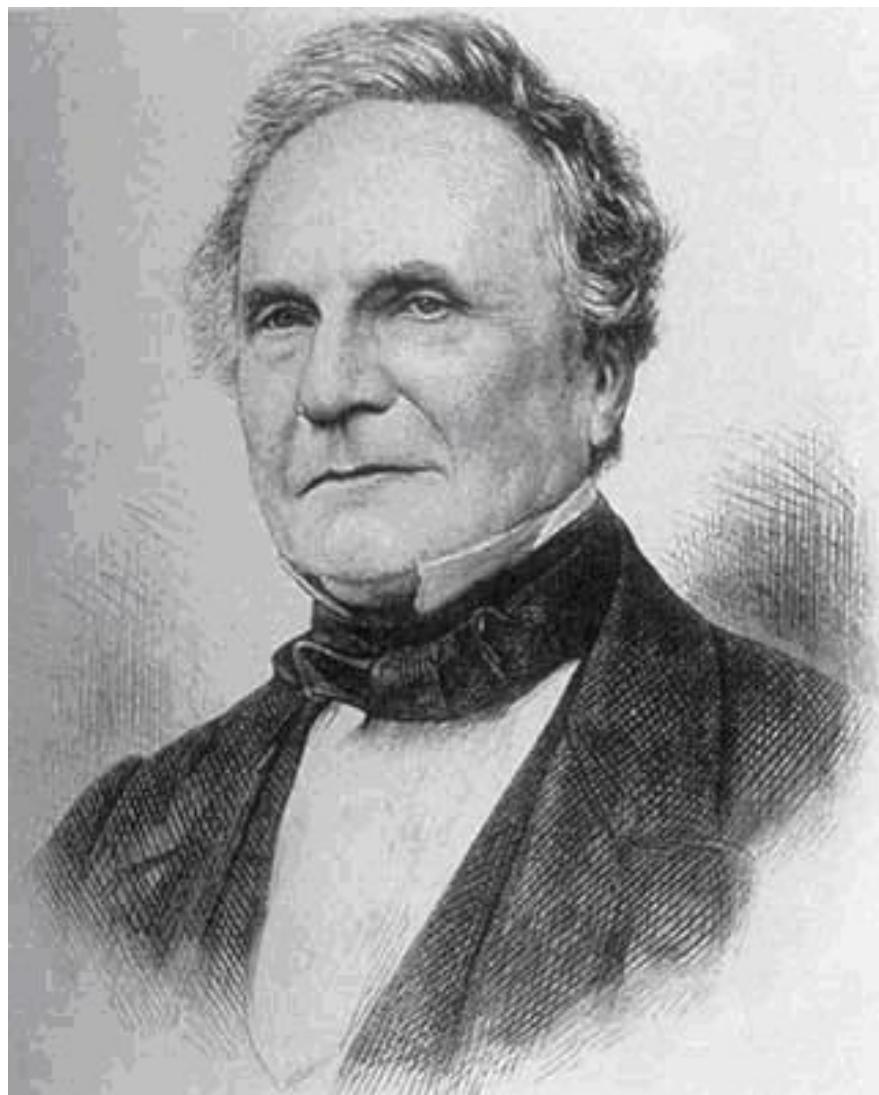


CHARLES BABBAGE Y AUGUSTA ADA BYRON. PIONEROS DEL COMPUTADOR¹

Diego Pareja Heredia. *Universidad del Quindío*



Charles Babbage (1791-1872)²

¹ Este artículo fue primeramente publicado en la revista del profesor Yu Takeuchi, **Matemática Enseñanza Universitaria**, No. 24. Septiembre de 1982 y formó parte de una trilogía al lado de *John von Neumann y el Computador Moderno* y *Breve Historia del Computador*, publicados en la misma revista y ahora en www.matematicasyfilosofiaenelaula.info.

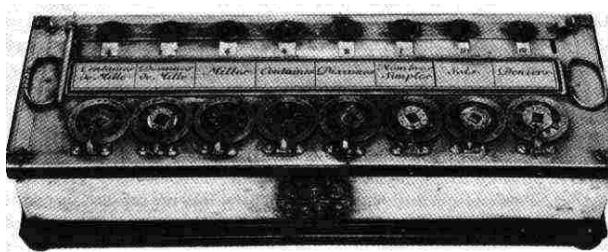
² Las imágenes en este artículo se han tomado de Internet y tienen una función didáctica y divulgativa, sin ningún ánimo de lucro.

1. ANTECEDENTES DE LA REVOLUCIÓN DE LOS COMPUTADORES

El progreso de la humanidad no ha transcurrido a un ritmo uniforme. Al contrario, su desenvolvimiento ha seguido un patrón caprichoso de adelantamientos y retrocesos, dependiendo en últimas de complejas relaciones sociopolíticas. La revolución industrial, iniciada en las postrimerías del siglo XVIII, significó un enclave crítico en el proceso de cambio hacia nuestra sociedad actual. A través de ella, la sociedad humana, experimentó profundas commociones, que afectaron al hombre como individuo, a su familia, su medio ambiente, su forma de vestir, su dieta alimenticia, sus espaciamientos, sus ideales políticos y religiosos, su educación, sus actitudes sociales, su promedio de vida y aún, su forma de nacer y de morir.

Como producto de la revolución industrial, el hombre llegaría a multiplicar su capacidad física, delegando el poder de sus músculos a la máquina. Ésta, además de extender su fuerza, simplificaría considerablemente el tiempo de su trabajo. Con las máquinas a su servicio, la humanidad pudo permitirse, a escala más amplia, la creación de una infraestructura, donde se forjaría una nueva clase, la de los científicos, que vendría a constituirse en fermento generador de otra revolución de alcances difícilmente predecibles. Nos referimos a la **revolución microelectrónica o revolución informática**, de la que aún no todos somos conscientes. Consecuencia de ella, el hombre extenderá el poder de su cerebro y de su mente, en forma análoga a como ha extendido el poder de sus músculos con la revolución industrial.

Como toda revolución, la de los computadores, tuvo también, sus precursores y pioneros, sus héroes, adalides y heroínas. Aquí centraremos nuestra atención en dos figuras, quizás las más románticas, de la historia computador: Charles Babbage y Augusta Ada Byron. No podemos, desde luego, ignorar la labor pionera de dos brillantes precursores del computador: Blas Pascal (1623-1662) y Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716).

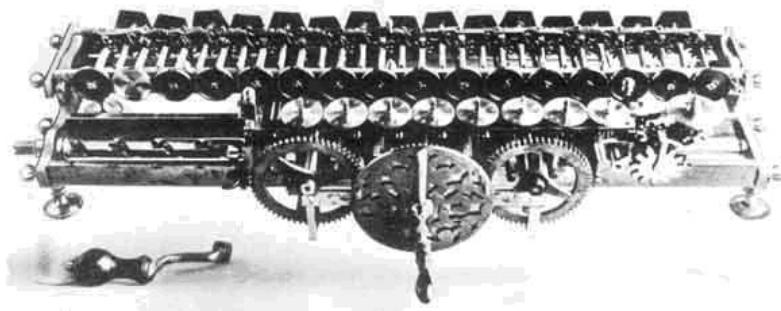


La Pascalina fue una máquina de sumar y restar construida por Blas Pascal en 1642. Podía operar con números hasta de seis cifras. Su función primaria era la de operar con sumas de dinero, lo que explica la aparición de 20 y 12 posiciones respectivamente en los dos últimos discos de la derecha.

Pascal, figura interesantísima en la historia de las matemáticas, siendo muy joven aún, diseñó y construyó la primera máquina que automáticamente calculaba la suma de dos números hasta de seis cifras decimales.

Leibniz fue un verdadero genio, y un universalista como pocos en la historia. De su creativa mente surgió, además del cálculo infinitesimal (herramienta fundamento en

matemáticas y en las ciencias), un enriquecimiento sin precedentes para la lógica y la filosofía. Fue, además, quien por primera vez construyó una máquina que automáticamente efectuaba las cuatro operaciones de la aritmética. Su calculadora fue recibida con gran interés en la Academia de Ciencias de París y en la Real Sociedad de Londres, sociedad ésta que lo acogió como uno de sus miembros en 1673.



La máquina calculadora de Leibniz fue la primera máquina que efectuó las cuatro operaciones aritméticas automáticamente. Su pieza clave era la rueda dentada escalonada, invención que permanecería como característica en las calculadoras mecánicas de escritorio, hoy caídas en la obsolescencia.

2. El padre del computador moderno

Charles Babbage nació en Devonshire en 1791 en el seno de una familia de clase media alta. Su padre fue un banquero de quien heredó una considerable fortuna. Estuvo ligado intelectualmente a los más célebres matemáticos y astrónomos ingleses de su tiempo, entre ellos George Peacock (1791-1858), Herschel (el descubridor del planeta Urano), De Morgan, Gregory y Boole. Fue miembro fundador de la Sociedad Astronómica Real (1820), creada fundamentalmente con el propósito de sentar sobre bases firmes la astronomía y la mecánica celeste.

Su deseo de construir máquinas útiles en la elaboración de tablas matemáticas y astronómicas, se manifestó desde cuando era muy joven. Una motivación para ello vino, de la actividad de su padre, quien como banquero requería tablas actariales para efectos de amortizaciones y seguros, y de sus vínculos con la Sociedad Astronómica Real, interesada entonces en la actualización y rectificación de tablas astronómicas útiles particularmente en la navegación. El mismo Babbage narra el siguiente episodio ocurrido alrededor del año 1812. “Una tarde mientras reposaba en uno de los salones de la Sociedad Analítica de Cambridge, profundamente concentrado frente a una tabla de logaritmos, un colega, que ocasionalmente entraba al salón me sustrajo de aquel estado, con la siguiente pregunta: “Bien Babbage, ¿en qué sueña esta vez?”, a lo que respondí: estoy pensando que todas estas tablas (señalando la tabla de logaritmos) podrían calcularse por medios mecánicos”

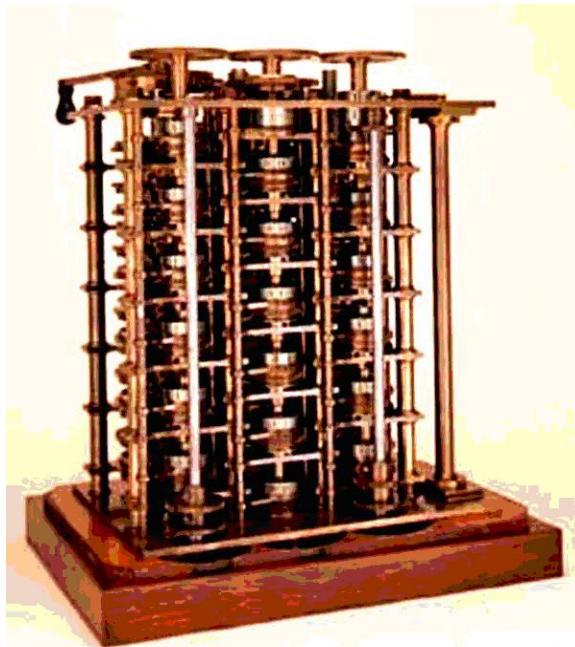


Estampilla conmemorativa en honor de Charles Babbage, emitida en 1991 por los Correos del Reino Unido.

3. LA MÁQUINA DE DIFERENCIAS.

Para 1822 las ideas relativas a la construcción de máquinas calculadoras se cristalizaron en su artículo *Sobre los principios teóricos relativos al uso de máquinas en el cálculo de tablas numéricas*. El artículo fue leído y bien recibido en el seno de la Sociedad Astronómica. Para la ocasión, Babbage presentó un modelo de su máquina calculadora que trabajó exitosamente. Con el soporte moral de sus colegas, particularmente del presidente de la sociedad, Sir Humphrey Davy, Babbage presentó al gobierno el proyecto de construcción de una Máquina de Diferencias, la que vendría a sustituir al hombre en la fatigosa labor de cálculo de tablas de variada índole. Sobre este proyecto afirmaba Davy: “Parece que el señor Babbage ha mostrado gran talento e ingenio en la construcción de su máquina calculadora, de la que el comité piensa se ajusta en todo a los objetivos propuestos por el inventor. Además su trabajo es digno de público reconocimiento y apoyo moral que conduzca al éxito de su ardua empresa”.

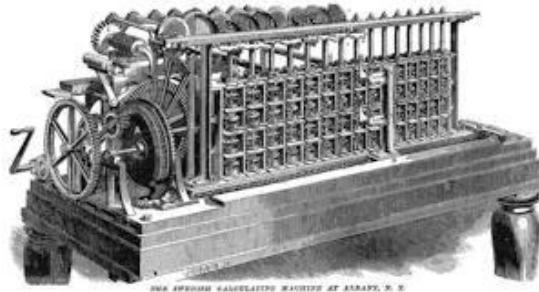
El gobierno británico empezó a subsidiar el proyecto de nuestro inventor en 1823, confiado como estaba, en que los resultados del mismo, serían de gran valor, particularmente a la Armada, donde se hacía urgente el cálculo de tablas náuticas. Este proyecto parcialmente financiado por el estado, se constituye en uno de los primeros intentos de utilitarismo científico por parte de un gobierno. Hoy en día, esto es lo corriente. Los gobiernos forman el núcleo porcentual mayoritario en la financiación de proyectos de investigación.



La máquina de diferencias. Diseñada y parcialmente construida por Charles Babbage, su finalidad básica era la elaboración de tablas matemáticas siguiendo el método de las diferencias finitas.

A pesar de contar con los recursos económicos necesarios, la construcción de la Máquina de Diferencias no llegó a feliz término. Las razones de su fracaso no deben buscarse en la falta de ingenio del inventor, Más bien en la carencia de una infraestructura tecnológica capaz de la construcción de piezas de alta precisión, requeridas en una máquina como la proyectada por Babbage. En 1833, después innumerables tropiezos, en parte por la razón mencionada y también por las continuas fricciones con el gobierno, Babbage decidió, definitivamente, descontinuar la construcción de su máquina. Hasta esta fecha el Gobierno había invertido 17000 libras esterlinas.

No obstante haber fracasado en su empeño, Babbage plantó la simiente del computador, la que vino a germinar en distintas partes del mundo. En efecto, George Scheutz (1785-1873), motivado por los escritos de Babbage, se embarcó en la difícil empresa de construir la Máquina de Diferencias.



Máquina de diferencias, construida por Georg Scheutz de Estocolmo. Se empleó en la elaboración de tablas actariales y es considerada un fruto de las ideas de Babbage.

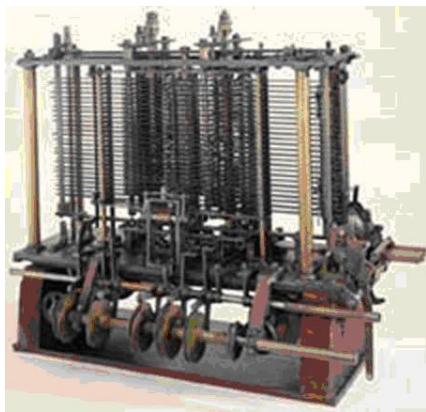
Con el soporte de la Academia Sueca y con la ayuda de su hijo Edward, la máquina fue construida y empezó a trabajar exitosamente en 1853. Se exhibió en Londres, donde Babbage tuvo la oportunidad de apreciarla. Posteriormente en la exhibición de París de 1855 fue galardonada con medalla de oro. La máquina de Scheutz, además de las cuatro operaciones aritméticas, calculaba valores numéricos de polinomios e imprimía sus resultados hasta con 14 cifras.

4. LA MÁQUINA ANALÍTICA Y EL COMPUTADOR MODERNO

En 1833, Babbage concibió, lo que sería la obsesión de toda su vida, la Máquina Analítica. En términos modernos correspondería a un computador de uso múltiple, análogo a aquellos que se construyeron en la década de 1940. Esta máquina sería esencialmente distinta a la Máquina de Diferencias. Entre sus características se destacaban:

1. Dispositivos de entrada, que permitirían el ingreso de datos e instrucciones a su interior.
2. Una unidad aritmética o procesador (el “molino”, según la terminología de Babbage), cuya función sería efectuar los cálculos aritméticos.
3. Una unidad de control encargada de ordenar en una secuencia lógica las funciones de la máquina.
4. Una unidad de almacenamiento o memoria, en la que los datos esperarían su turno para ser procesados.
5. Una unidad de salida a través de la cual, la máquina daría los resultados finales de la computación.

Las características descritas arriba son precisamente lo que identifica a un computador en nuestra visión moderna. Un mecanismo así descrito tendría que ser demasiado complejo y lógicamente estaría fuera del alcance de la tecnología de aquel tiempo. Pero la personalidad visionaria de su creador buscaba solución al funcionamiento de su engendro, en inventos previos, tan dispares, como el telar de Jacquard y en el motor de vapor inventado por Watt.



Parte de la Máquina Analítica inventada por Chales Babbage. En conjunto, la máquina tenía las mismas características de un computador moderno: unidades de entrada y salida, un procesador (mostrado en la gráfica), unidades de control y almacenamiento (memoria).

Efectivamente, Babbage pensó que las instrucciones que la máquina requería, se podrían hacer llegar por medio de tarjetas perforadas, al igual que en el telar inventado por el francés Joseph Marie Jacquard (1752-1834) en 1805. Este método fue estándar en casi todos los computadores hasta hace unas décadas. En razón a la infinidad de partes y piezas mecánicas que la máquina debería tener, la fuerza necesaria para accionada, sería tan grande, que el inventor llegó a pensar en recurrir a algo así, como a una máquina de vapor.



Augusta Ada Byron, condesa de Lovelace (1815-1852). Fue hija del poeta Lord Byron. Su talento matemático lo empleó en el proyecto de construcción de la Máquina Analítica de Babbage. Con la invención del computador moderno, su vida y su obra pioneril han cobrado singular interés. Esta pintura fue hecha cuando Augusta Ada tenía 19 años.

5. AUGUSTA ADA BYRON Y SU RELACIÓN CON LA MÁQUINA ANÁLITICA.

Dejemos por ahora a Babbage y veamos quién fue Augusta Ada Byron, Condesa de Lovelace (1815-1852). Lord Byron, el famoso poeta inglés del siglo XIX, contrajo matrimonio con Ana Isabel Milbanke, matrimonio del cual nació Augusta Ada, quien vendría a ser con el paso de los años, Condesa de Lovelace. El hogar de los Byron se desintegró cuando apenas la niña tenía un mes de nacida y nunca, en su corta vida, llegó a ver a su padre. De Lord Byron heredó la apariencia física y sus habilidades literarias. De su madre, a quien Lord Byron llamaba “La Princesa de los Paralelogramos”, recibió el influjo de las matemáticas y el amor a la ciencia. El gran matemático inglés Augusto De Morgan,

fue su tutor y por intermedio de la familia de éste, fue como Ada llegó a relacionarse con los proyectos de Babbage. Desde el primer momento en que ella estuvo en contacto con las máquinas de nuestro inventor, se sintió atraída hacia éstas y hacia sus posibles potencialidades.

Babbage había sido invitado a Italia alrededor de 1842 y durante su visita dictó una serie de conferencias relacionadas con sus máquinas computadoras. El General Luigi F. Menabrea, líder en el Resurgimiento Italiano y después Primer Ministro, había participado de estas conferencias y en base a ellas escribió unas notas, que posteriormente publicó la Biblioteca General de Génova. A instancia de Babbage, Augusta Ada tradujo estas notas al inglés, complementándolas de tal forma que sus observaciones constituyen el doble del trabajo original de Menabrea. Las notas se publicaron con el título de *Observaciones sobre la Máquina Analítica del Señor Babbage*. Este trabajo se ha constituido en fuente invaluable para el estudio histórico de los orígenes del computador.

Augusta Ada veía muy claro la analogía entre el Telar de Jacquard y la Máquina Analítica cuando afirmaba “la Máquina Analítica de Babbage teje patrones algebraicos en la misma forma que el telar de Jacquard lo hace con hojas y flores”.



El Telar de Jacquard fue uno de los primeros mecanismos en emplear tarjetas perforadas en el diseño de patrones específicos en los tejidos. Babbage propuso usar este método para introducir las instrucciones y datos a su Máquina Analítica.

Su entendimiento de la máquina fue tal, que Babbage decía de Ada “Ella parece entender mis proyectos mejor que yo y sabe explicarlos públicamente, aún mucho mejor”. Vale decir además, que ella supo comprenderlo y amarlo. En los tiempos más difíciles, su positiva influencia ejerció un efecto estabilizador y estimulante.

Augusta Ada estuvo adornada de atractivos físicos, y brillantes aptitudes intelectuales. Su talento matemático lo empleó casi totalmente en conexión con el trabajo de Babbage. Su prematura muerte (a los 36 años) impidió ampliar su producción intelectual. En opinión de

De Morgan, ella tenía la eminencia potencial de un investigador matemático de primera clase, comparable a la famosa matemática María Agnesi (1718-1799). Sus calidades literarias y científicas, unidas a su belleza física, muestran marcada similitud con aquellas de la célebre matemática rusa, Sofya Kowaleskaya (1850-1891). Esta última se convirtió, a no dudarlo, en una adalid de la liberación femenina, al revelarse contra la discriminación de la mujer en la Rusia zarista.

Uno de los lenguajes de computadores avanzados ha sido bautizado con el nombre de *ADA*, como un tributo de admiración a la primera mujer que se interesó en las potencialidades del computador. Con la muerte de Augusta Ada, el trabajo de Babbage sufrió un duro golpe. El computador, ilusión de toda su vida, nunca llegó a completarse. Pocos años del fallecimiento del insigne inventor en 1871, su hijo Henry Babbage, logró acondicionar varias partes de la Máquina Analítica, hoy convertidas en piezas de museo. Es indudable que Charles Babbage fue un verdadero precursor del computador moderno y un visionario en las aplicaciones del mismo. Cuando nos sentemos frente a un teclado de computador y veamos sus alcances, podremos comprender mejor la creencia de Babbage, de que, el computador podría extender el poder de nuestro cerebro, hasta límites insospechados.



Dos retratos más de Charles Babbage (1791-1872) y Augusta Ada Byron, condesa de Lovelace (1815-1852) los pioneros del moderno computador. Augusta Ada, la hija del poeta Lord Byron, estuvo adornada por un gran talento matemático que su temprana muerte no permitió desarrollar. La prestancia científica de Babbage fue reconocida al ofrecerle la cátedra Lucasiana, una vez desempeñada por Newton en la Universidad de Cambridge.

Artículo editado por el autor en Armenia, Colombia, Noviembre de 2008