

Mujeres informáticas: pioneras, figuras escondidas y grandes figuras (exposición Noviembre- Diciembre 2017)



Adele Goeldgerg



Alicia Asín



Ada Byron



Mary Kenneth Keller



Lyn Conwy



Irene Greif



Anita Borg



Marta Martínez Alonso



Marissa Ann Mayer



Rosa García



Grupo de mujeres que colaboraron en 1940 en el Jet Propulsory Laboratory de la NASA



Jean Sammet



Grace Murray Hopper



Verónica Pascual



Eva Tardos



Shafi Goldwasser



Mujeres trabajando con el superordenador CRAIG, 1983



Mary Jackson



Dorothy Vaughan



Katherine Johnson



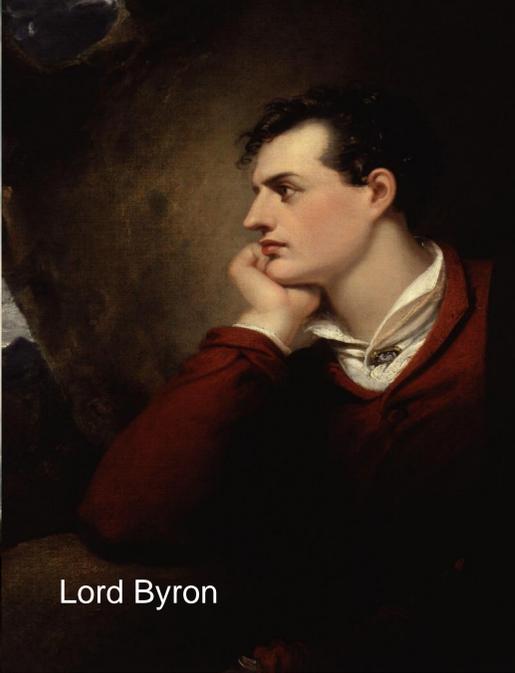
Frances E. Allen



Barbara Liskov



Annabella Milbanke



Lord Byron



Ada Augusta Byron



ADA AUGUSTA BYRON KING, LADY LOVELACE

«Ada Augusta Byron (1815-1852) nació en Inglaterra. Era hija de lord George Byron (1788-1824) y de Annabella Milbanke (1792-1860), una mujer de carácter fuerte, culta y amante de la ciencia, que poco después del nacimiento de su hija se separó de su marido. Annabella Milbanke quería dar una educación científica a la joven Ada, en parte para evitar que siguiese el camino de su padre. En aquella época, a las mujeres se las preparaba para ser madres o para desempeñar tareas ligadas a la vida doméstica. Ada, que poseía una extraordinaria intuición y era una adelantada a su tiempo, demostró una gran pasión por las matemáticas y el cálculo; resolvía problemas e incluso trazaba planos para la construcción de aeronaves y diferentes tipos de máquinas. Sin embargo, su salud era débil, aunque eso no le impidió obedecer a su madre y continuar sus estudios con entusiasmo. Mantuvo una relación epistolar con importantes científicos, a los que pedía sugerencias y consejos. Cuando tenía veinte años se casó con lord William King, conde de Lovelace. Siguió sus investigaciones científicas aunque a un ritmo menor debido al nacimiento de sus tres hijos, sus problemas de salud y las obligaciones que imponía la vida social en aquellos tiempos.

Precisamente fue en una reunión social donde conoció a Charles Babbage, un matemático de Cambridge con el que compartía intereses y ambiciones científicas. Entre ambos nació una sólida amistad. Los estudios de Babbage, que llevaba años trabajando en el diseño del *Analytical Engine*, un prototipo de las calculadoras modernas compuesto nada más y nada menos que por 25.000 piezas, la entusiasmaron hasta el punto de que ella misma consideró la posibilidad de incluir en el diseño de esta máquina analítica una serie de tarjetas perforadas que servirían para calcular fórmulas algebraicas y números de Bernoulli. Entre las anotaciones de Ada Byron se contemplaba la posibilidad de que la máquina pudiese emplearse también para componer música y elaborar gráficos destinados a usos científicos. Lady Lovelace trató por todas las vías posibles de obtener el dinero necesario para seguir perfeccionando la máquina. De hecho, llegó a apostar en las carreras, pero sólo consiguió perder su propia fortuna.

Hoy en día se considera a esta científica como la primera programadora en la historia de la informática, una auténtica pionera del concepto de inteligencia artificial y una de las primeras personas que previeron la enorme importancia que acabaría teniendo la máquina analítica para el futuro de la ciencia. En 1979, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos desarrolló un innovador lenguaje de programación para grandes sistemas de cálculo al que se dio el nombre de ADA, en honor a lady Lovelace. Ada Augusta Byron murió, víctima de un cáncer, a la temprana edad de treinta y seis años.» (Escrito por Rita Levi-Montalcini, Premio Nobel de Medicina 1986.)

AMISTADES INTELECTUALES



Charles Babbage (1791-1871). Matemático, inventor de máquinas de calcular y filósofo.

Joanna Baillie (1762-1851). Poetisa y dramaturgo.

David Brewster (1781-1868). Óptico, inventor del caleidoscopio. Medalla Copley, Medalla Rumford, Medalla Real

Andrew Crosse (1784-1855). Físico experimental, pionero en electricidad.

Augustus De Morgan (1806-1871). Matemático y lógico. Tutor de matemáticas de Ada Byron.

Charles Dickens (1812-1870). Novelista.

Michael Faraday (1791-1867). Pionero en electricidad. Medalla Copley, Medalla Real, Medalla Rumford.

Anna Jameson (1794-1860). Escritora e historiadora del arte.

James Phillip Kay (1804-1877). Fundador del sistema de educación pública en Inglaterra.

Harriet Martineau (1802-1876). Escritora y activista social, considerada la primera mujer socióloga.

Mary Sommerville (1780-1872). Matemática y astrónoma. Tutora de matemáticas de Ada Byron.

Charles Wheatstone (1802-1875). Físico e inventor.

Los números de Bernouilli

«He tardado menos de un cuarto de hora en saber que la suma de las décimas potencias de los mil primeros números empezando por 1, vale 91.409.924.241.424. 243.424.241.924.242.500»

(Jacques Bernouilli, *Ars conjectandi*, publicado en 1713)



Jacques Bernouilli (1655-1705)

¿Cómo pudo hacer las cuentas *a mano* tan rápidamente?

Jacques Bernouilli había descubierto empíricamente que

$$1^p + 2^p + \dots + (n-1)^p = \sum_{k=0}^p \frac{B_k}{k!} \frac{p!}{(p+1-k)!} n^{p+1-k} = \frac{B_0}{0!} \frac{n^{p+1}}{p+1} + \frac{B_1}{1!} n^p + \frac{B_2}{2!} p n^{p-1} + \frac{B_3}{3!} p(p-1) n^{p-2} + \dots + \frac{B_p}{1!} n$$

donde los coeficientes B_0, B_1, \dots , conocidos hoy como los *números de Bernouilli*, son independientes de p y satisfacen la relación de recurrencia

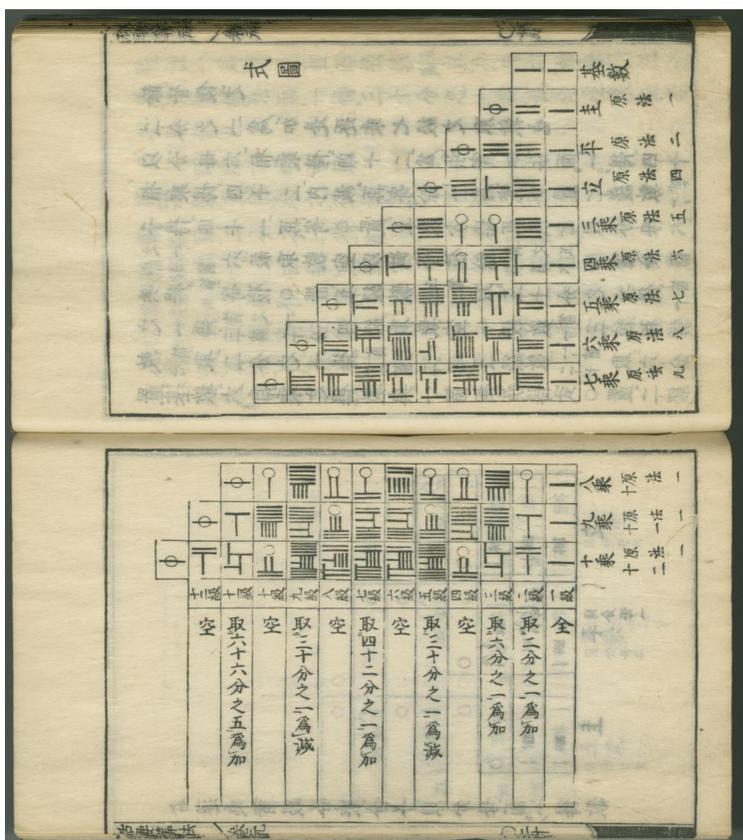
$$B_p = -\frac{1}{p+1} \sum_{k=0}^{p-1} \binom{p+1}{k} B_k$$

Conociendo estos números, no le costó mucho calcular

$$1^{10} + 2^{10} + \dots + 1.000^{10} = 91.409.924.241.424.243.424.241.924.242.500$$

Las fórmulas descubiertas por Bernouilli en 1713 pudieron demostrarse cuando los números de Bernouilli empezaron a encontrarse en la expansión polinomial de algunas de las funciones trigonométricas que en el siglo XVIII se usaban para construir cartas de navegación, como por ejemplo,

$$\frac{x}{e^x - 1} = \sum_{n \geq 0} B_n \frac{x^n}{n!}$$



Seki Takakazu (1642-1708)

Coeficientes binomiales y números de Bernouilli, *Katsuyo Sampo*, Seki Takakazu, 1712

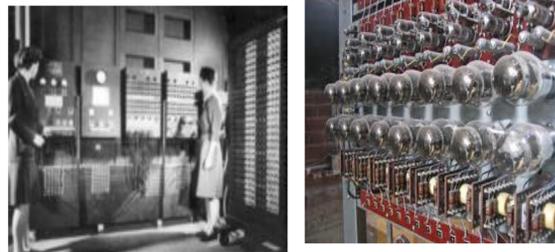
$B_1 = \frac{1}{6}$	$B_{11} = \frac{854,513}{138}$
$B_2 = \frac{1}{30}$	$B_{12} = \frac{236,364,091}{2,730}$
$B_3 = \frac{1}{42}$	$B_{13} = \frac{8,553,103}{6}$
$B_4 = \frac{1}{30}$	$B_{14} = \frac{23,749,461,029}{870}$
$B_5 = \frac{5}{66}$	$B_{15} = \frac{8,615,841,276,005}{14,322}$
$B_6 = \frac{691}{2,730}$	$B_{16} = \frac{7,709,321,041,217}{510}$
$B_7 = \frac{7}{6}$	$B_{17} = \frac{2,577,687,858,367}{6}$
$B_8 = \frac{3,617}{510}$	$B_{18} = \frac{26,315,271,553,053,477,373}{1,919,190}$
$B_9 = \frac{43,867}{798}$	$B_{19} = \frac{2,929,993,913,841,559}{6}$
$B_{10} = \frac{174,611}{330}$	$B_{20} = \frac{261,082,718,496,449,122,051}{13530}$

Los veinte primeros números de Bernouilli

Desarrollo de la informática tras la 2ª Guerra Mundial

Primera generación: 1945-56

1. Sistemas de tubos de vacío: válvulas electrónicas del tamaño de un foco de luz casero. Permitían multiplicar dos números de diez dígitos en un cuarentavo de segundo.
2. Se construyó el ordenador ENIAC, de grandes dimensiones: 30 toneladas, 167m² y un total de 17.468 tubos de vacío.
3. Los ordenadores tenían gran consumo de energía. El voltaje de los tubos era de 300 v. y la posibilidad de fundirse grande.
4. Almacenamiento de la información en un tambor magnético interior. Un tambor magnético en el interior del ordenador, recogía y memorizaba los datos y los programas que se le suministraban mediante tarjetas.
5. La programación se codificaba en "lenguaje máquina" que consistía en la yuxtaposición de cadenas de cero y unos.
6. Comenzó la fabricación industrial y se desarrollaron aplicaciones comerciales : UNIVAC1.
7. La gran revolución y fin de este periodo es la aparición del "transistor" que sustituye a los bulbos electrónicos. Su invento en 1948, les valió el Premio Nobel a Walter H. Brattain, John Bardeen y William B. Shockley (USA).



Programadoras de ENIAC (*Top secret Rossies*): Betty Jennings, Betty Snyder, Frances Spence, Kay McNulty, Marlyn Wescoff y Ruth Lichterman.

A la derecha válvulas de vacío en ENIAC.

UNIVAC 1 (Universal Automatic Computer) para predecir las elecciones de 1952). *Ida Rhodas* diseñó el lenguaje de programación C-10 para UNIVAC 1 y construyó el primer ordenador para la administración de la Seguridad Social de EEUU.



Mary Kenneth Keller: primera mujer en USA en recibir un Doctorado en Computer Science (1965, Universidad de Michigan). Colaboró en el desarrollo del BASIC.



Lyn Conway (1938-)



Segunda generación: 1957-63

1. El Transistor cuyo componente principal es un pequeño trozo de semiconductor, y se expone en los llamados transistorizados.
2. Disminución del tamaño.
3. Disminuye el consumo y la producción del calor.
4. Su fiabilidad alcanza metas imaginables con los efímeros tubos al vacío. Operación en microsegundos.
5. Mayor rapidez para la lectura de datos.
6. Memoria interna de núcleos de ferrita.
7. Instrumentos de almacenamiento.
8. Mejora de los dispositivos de entrada y salida.
9. Introducción de elementos modulares.
10. Lenguaje de programación más potente.



Izda. *Grace Murray Hopper* (1906-1992) científica pionera de la computación y militar estadounidense, primera mujer contralmirante. Entre 1950-60, desarrolló el primer compilador para un lenguaje de computación. Propició métodos de validación. Desarrolló el COBOL (primer lenguaje de programación universal orientado a los negocios). *Dcha.* *Jean Sammet* matemática, miembro del grupo de COBOL. En 1961 desarrolla en IBM el FORMAC, primer lenguaje de programación para la manipulación simbólica. Primera presidente de la ACM (1974-76) y fundadora de su comité SYCSAM.



Irene Greif (en 1975.) Primera mujer en conseguir un Doctorado en el MIT. Catedrática en MIT e IBM Fellow. Jubilada en 2013.

Tercera generación: 1964-79

1. Circuito integrado, miniaturización y reunión de centenares de elementos en una placa de silicio (chip) u otro semiconductor.
2. Menor consumo y más barato..
3. Apreciable reducción de espacio.
4. Aumento de fiabilidad y tiempo: una operación por nanosegundo. Memoria de núcleos magnéticos.
5. Teleproceso.
6. Introducción de la RAM..
9. Compatibilidad.
10. Ampliación de las aplicaciones.
11. Invención del ordenador personal.

Evolución y la era de Internet: 1980- 90-.

VLSI (Very Large Scale Integration), debido a Lynn Conway y Carver Mead 1973. Proceso de crear un circuito integrado combinando miles de transistores en un único chip. Incrementó la memoria y la interfase entre los **microprocesadores** y los dispositivos de entrada/salida.

Y después...

Ordenadores personales potentes.

Desarrollo de redes: Computación distribuida y cliente-servidor.

Interés por la Criptografía: relaciones comerciales, autenticación de usuarios en plataformas.

Desarrollo de lenguajes de programación orientados a objetos. Por iniciativa del Departamento de Defensa de EEUU se crea **Ada**: lenguaje multipropósito, orientado a objetos y concurrente.

Internet, wifi, Computación "en la nube".

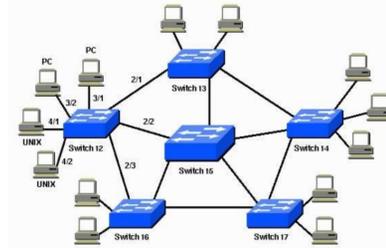
ALGUNOS HITOS EN LA ERA DE INTERNET

Mujres Informáticas en la Academia

1985 Radia Perlman (1951 –): Doctora en CS por el MIT, Inventó el protocolo llamado Spanning Tree, innovación que hace posible internet utilizando pocos nodos de tránsito para crear una amplia red de distribución de información. Recibió el USENIX Lifetime Achievement Award en 2007, por sus aportaciones en Cifrado y Computación en Redes.

1988 Eva Tardos (1957 –): Primera mujer en recibir el Premio Fulkerson en 1988 por su investigación en diseño y análisis de algoritmos. Premio Godel en 2012.

1989 Frances E. Allen (1932 –): En 1989, fue la primera investigadora nombrada IBM Fellow. Primera mujer en conseguir, en 2006, el Premio Turing (“Nobel de la Informática”), por unos trabajos que mejoraron fundamentalmente el rendimiento de los programas de ordenadores y aceleraron el uso de sistemas de computación de alto rendimiento.



1993 Shafi Goldwasserde (1958–): Ph.D. en 1984 en Computer Sciences en Berkeley y actualmente catedrática de CS en el MIT, y de matemáticas en el Weizmann Institute (Israel). Ha recibido en dos ocasiones el Premio Godel por su investigación en criptografía y teoría computacional de números. En 2012 compartió con Silvio Micali el premio Turing por un trabajo que sentó las bases teóricas de la ciencia de la criptografía y supuso nuevos métodos para el control eficaz de las demostraciones matemáticas en la teoría de la complejidad computacional.

1993 Barbara Liskov: Desarrolló el lenguaje CLU y el llamado “Liskov substitution principle”. Obtuvo la Medalla John von Neumann en 1993. En 2008 ganó el Premio Turing por su contribución a los fundamentos teóricos y prácticos en el diseño.

Premio Turing, llamado “el Nobel de la Informática” está considerado como el premio de más alto rango en esa disciplina. Es otorgado anualmente desde 1966 por la ACM (Association of Computer Machinery). Recibe su nombre en honor al matemático Británico Alan Turing, padre de la Informática y la Inteligencia Artificial.

Premio Fulkerson, otorgado trienalmente desde 1979 por la Mathematical Optimization Society (MOS) y la American Mathematical Society (AMS) a trabajos excepcionales en el área de Matemática Discreta.

Premio Godel, premio anual establecido en 1993 otorgado por la European Association of Computer Sciences (EATCS) y el grupo de Interés Especial de Algoritmos y Teoría de la Computación de la Association for Computing Machinery (ACM); premia contribuciones relevantes en el campo de la Informática Teórica. La contribución premiada debe haber estado publicada al menos 14 años antes en alguna revista científica de prestigio. Fue nombrado así en honor al matemático Kurt Godel.

Medalla John von Neumann, de ciencias de la computación establecido por la dirección del IEEE en 1990 y puede ser concedida anualmente "en reconocimiento a logros sobresalientes en ciencia y tecnología relativos a los ordenadores." Logros teóricos, tecnológicos o empresariales.

ALGUNOS HITOS EN LA ERA DE INTERNET

Mujeres informáticas en la Innovación

En EEUU



1973 Adele Goeldgerg ((1945-) Graduada en Matemáticas, obtuvo el PhD en Informática en la Univ. de Michigan. En 1973 comenzó a trabajar para XEROX (PARC) formando parte del desarrollo de Smaltalk, utilizado como prototipo del interfaz gráfico (WIMP). Sus ideas fueron incorporadas por Steve Jobs al diseño del escritorio Mac en los 80's.



1997 Anita Borg (1949-2003) PhD en Informática. Trabajó como ingeniera y programadora en Digital Equipment Corporation y más tarde como investigadora en Xerox PARC. Ferviente defensora de la presencia de mujeres en Tecnología, fundó el Institute for Women and Technology (IWT), la celebración del día Grace Hopper y una red de mujeres en tecnología.



1999: Marissa Ann Mayer (1975-). Se graduó con honores en Computer Science e hizo su MSC. en Inteligencia Artificial en la U. de Stanford, donde fue catedrática y recibió varios premios por su excepcional labor docente. En 1999 fue la primera mujer ingeniera contratada por Google. En 2012 se incorporó a Yahoo como Presidenta y Directora Ejecutiva.

En España



Alicia Asín. Estudió ingeniería Informática en la Universidad de Zaragoza y ESADE. Es CEO y co-fundadora de la empresa Libelium . Ha sido recientemente galardonada con el Premio Jaime I 2017, como Emprendedora. Ha señalado que le llama la atención el escaso número de mujeres en las carreras de ciencia, observando que cuando ella hizo la carrera de Ingeniería Informática, el 30% de las alumnas eran mujer, y en la actualidad no llega al 10%.



Marta Martínez Alonso. Licenciada en CC. Matemáticas por la UCM, desde 2012 Presidenta de IBM en España y Portugal. "Estamos viviendo un apasionante momento de cambio y progreso tecnológico. La nueva computación cognitiva -sistemas que entienden, razonan y aprenden- va a amplificar la capacidad de la inteligencia y la creatividad humanas para innovar y generar progreso en las empresas y la sociedad." (Marta Martínez Alonso).



Rosa García. Licenciada en CC. Matemáticas por la UAM. Lleva más de 25 años ocupando puestos importantes en el sector tecnológico. Fue presidenta de Microsoft Ibérica y actualmente lo es de Siemens España. Forma parte de los Consejos de dirección de varias empresas de tecnología y ha sido galardonada con varios premios: directivo del Año (AED), Premio Expansión y Empleo al mejor CEO en RR HH y premio a la Mujer Directiva (FEDEPE).



Verónica Pascual. Ingeniera Aeronáutica, CEO de ASTI, empresa de origen familiar que ella desarrolló, fortaleciendo las actividades I+D de la empresa y dándole un impulso internacional. En la actualidad forma parte del grupo ATG – ASTI Technologies Group- de capital privado 100% español. Contrata a más de un centenar de profesionales altamente cualificados provenientes de seis nacionalidades y es el primer fabricante europeo de Vehículos Autoguiados (AGVs). Ha recibido el Premio a la mujer Emprendedora 2013.



La asociación **Stem Talent Girl**, es una asociación española, con origen en Burgos, que nace con objetivo de Inspirar, Educar y Empoderar a niñas, jóvenes y mujeres para que desarrollen su talento y que realicen brillantes carreras profesionales en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. (Asti, Open Future, Junta Castilla y León, Fund. Caixa, Fund. Atapuerca, Talk2Us, CENIEH, y L'Oreal)

¿Por qué las chicas no quieren ya programar?

Mark Zuckerberg. Bill Gates. Steve Jobs...

La mayor parte de los nombres que suenan hoy día en el mundo de la informática parecen ser masculinos. Pero entre los pioneros que diseñaron y programaron los primeros ordenadores digitales hubo gran cantidad de mujeres. De hecho, la presencia de mujeres en este campo fue creciendo, llegando a ser del 37% en 1984. Ese año, coincidiendo precisamente con el *boom de los ordenadores personales*, el número de mujeres dejó de crecer. Expertos en todos los niveles educativos tratan de comprender el por qué de este hecho, sin haber resuelto el enigma.



Mujeres trabajando con el superordenador CRAIG, 1983.



15 de Octubre de 2015, Houston (EEUU): 10.000 mujeres de Tech se reúnen en la **Grace Hopper Celebration of Women in Computer Sciences Conference**. Temas como la diferencia de salarios según género y la falta de mujeres en Ciencias de la Computación están en el programa de conferencias y debates.



En el marco de la iniciativa 12x12, iniciativa conjunta de Tertúlia Digital y la Generalitat de Catalunya, se vienen concediendo los premios **12x12 Dona TIC**, que pretenden reconocer el papel fundamental de las mujeres en el mundo profesional, empresarial y académico en el ámbito de las TIC. El premio tiene varias modalidades a mujeres TIC: Emprendedora, Profesional, Académica-Investigadora, Divulgadora, Estudiante etc. La entrega de premios tiene lugar en el Congreso 12x12, "Encuentro de las TIC de Fin de Año".

Diversos factores

Factores de educación: A mediados de los 80's, el ordenador personal es considerado en las familias "una videoconsola para los chicos". Coincide con el comienzo de la "brecha de Género" en Ciencias de la Computación.

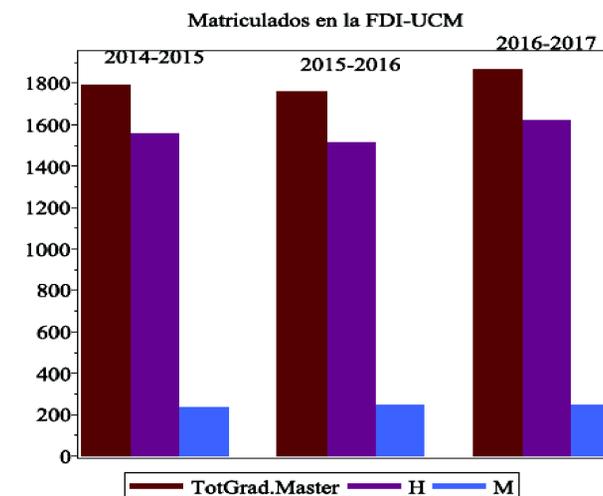
Falta de referentes femeninos: El informático es considerado como un programador que trabaja aislado y, además, es persona de pocas habilidades sociales (un *friki*).

Otros: Experiencias "machistas" en un mundo "masculinizado". (Véase *Multiplicador de Petrie*).

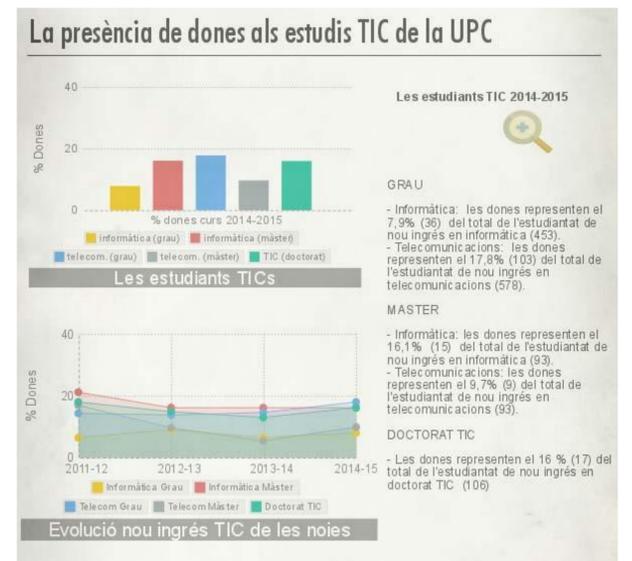
Situación en España

En España la proporción de mujeres en ingenierías es del 25-26%. Desde 1980 Informática ha sido la única ingeniería en que dicho porcentaje ha bajado. En la UPC, uno de los primeros centros con Licenciatura de Informática en España, en la década 1980-90 las mujeres eran el 40% del alumnado en dichos estudios. En la década 1990-2000 las mujeres pasaron de ser el 40% de alumnos al 18%. Ahora, esta facultad de la UPC sólo tiene un 6% de mujeres en primer curso del Grado. En países del sur-este asiático como Malasia y la India se da la situación contraria, y las mujeres superan el 50% del alumnado en Informática. Desde hace ya varios años, en EEUU y Canadá se desarrollan políticas especiales para despertar el interés de las mujeres preuniversitarias por STEM. En España, las universidades de Valencia, Zaragoza, Oviedo y Rovira i Virgili celebran un *Girls' Day* para atraer a más alumnas. En otras universidades, como la de Granada, organizan un Campus Tecnológico para chicas.

Ingeniería informática en España



La Licenciatura en Ingeniería Informática de la UCM se imparte en la Facultad de Informática (FDI) inaugurada en el curso académico 1991-92. El origen de estos estudios fueron las especialidades llamadas de "Ciencias de la Computación" y de "Cálculo Automático" de las Licenciaturas de CC. Matemáticas y de CC. Físicas. Desde que los estudios se enmarcaron como Ingeniería, el número de estudiantes mujeres en sus aulas ha ido progresivamente disminuyendo. En la gráfica (arriba) vemos la situación actual: evolución por género del número de estudiantes matriculados en los últimos cursos.



En la **UPC** se observa un porcentaje de mujeres en Grados TIC igual de preocupante. Es considerablemente más alta la presencia femenina en Máster y Doctorado.

PRECURSORAS TIC

En EEUU

En 1940 un grupo de matemáticos y científicos comenzaron a trabajar en el “Jet Propulsory Laboratory”, centro de la NASA ubicado cerca de Los Ángeles, con objetivo de conseguir misiones espaciales tripuladas. La mayor parte de éstas **computadoras humanas** (como se les llamaba), fueron mujeres. Aquí vemos una foto de 1953 facilitada por Caltech.



La película **Figuras ocultas** recoge la vida de Katherine Johnson, matemática afroamericana que calculó las trayectorias de vuelo del proyecto Mercury (1961-63) y las del vuelo a la Luna del Apolo XI (1969). En 1962, cuando la NASA empezó a utilizar ordenadores electrónicos para calcular la órbita de John Glenn alrededor de la Tierra, Johnson fue convocada para verificar los resultados de la máquina. Más tarde ella misma trabajó directamente con ordenadores digitales.

Las otras dos “figuras ocultas” compañeras de Katherine en el Centro de Investigación de Langley de la NASA son Mary Jackson (matemática e ingeniera aeroespacial) y Dorothy Vaughan (también matemática y una gran experta en Fortran).



INGENIERÍA INFORMÁTICA

En España

Las primeras Escuela de Ingenieros Informáticos en España fueron la **Universidad Politécnica de Madrid (UPM)**, **Politécnica de Cataluña (UPC)** y la **Universidad del País Vasco (UPV)**, creadas en 1977.

María Illaramendi Echave, la primera mujer titulada en la UPM (promoción 1980/1981) fue también fue la primera informática titulada superior en España.

Fig. 1. A la derecha vemos la evolución por género del número de estudiantes en la Facultad de Informática de la UPM hasta el curso 2013-2014. El número total de alumnos matriculados en el centro en el curso 2014/2015, es de 1.911, de los que 309 (16,2%) son mujeres y 1.602 hombres (83,8%). Asimismo, en 2014, de un total de 219 graduados, 45 eran mujeres (20,5%) y 174 hombres (79,45%).

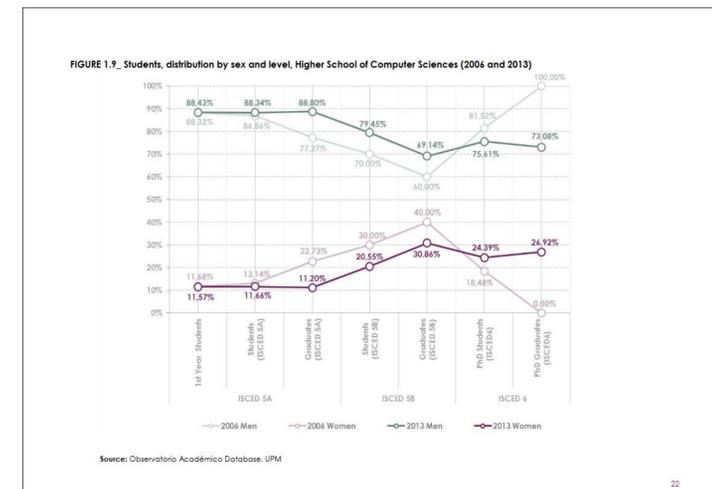


Fig. 2. En la figura de la izquierda, vemos la evolución el número de mujeres dentro del cuerpo de profesores universitarios en la Facultad de Informática de la UPM (2002-2013) según niveles.

Grade A: Catedráticos Universidad.
 Grade B: Profesor Titular de Universidad.
 Grade C; Prof. Ayudante, Doctor y Contratado Doctor.

