

1-1-2023

Capítulo 02 Historia de la Tecnología de la Información

Shambhavi Roy

Clinton Daniel
University of South Florida

Manish Agrawal
University of South Florida

Pablo Brescia
University of South Florida

Clara Olivia Ocampo

See next page for additional authors

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.usf.edu/dit_tb_spa

Scholar Commons Citation

Roy, Shambhavi; Daniel, Clinton; Agrawal, Manish; Brescia, Pablo; Ocampo, Clara Olivia; and Labrador, Sonia, "Capítulo 02 Historia de la Tecnología de la Información" (2023). *FUNDAMENTALS OF INFORMATION TECHNOLOGY: Textbook – Spanish*. 2.
https://digitalcommons.usf.edu/dit_tb_spa/2

This Book Chapter is brought to you for free and open access by the The Modernization of Digital Information Technology at Digital Commons @ University of South Florida. It has been accepted for inclusion in FUNDAMENTALS OF INFORMATION TECHNOLOGY: Textbook – Spanish by an authorized administrator of Digital Commons @ University of South Florida. For more information, please contact digitalcommons@usf.edu.

Authors

Shambhavi Roy, Clinton Daniel, Manish Agrawal, Pablo Brescia, Clara Olivia Ocampo, and Sonia Labrador

CONTENIDOS DEL CAPÍTULO

Panorama	8
Los inicios de la tecnología de la información	11
La era de las computadoras personales (PC)	15
La era de las computadoras en red y la Internet	16
La Internet y la red	17
La revolución de los teléfonos móviles	18
Las mujeres en la tecnología	19
Términos y definiciones del capítulo	21
Caso del capítulo: el permiso de conducir de aprendiz de Antonio	23

Después de todo, ¿qué es Apple? Apple involucra a personas que piensan “fuera del molde”, a aquellos que quieren usar las computadoras para ayudar a cambiar el mundo y a crear cosas que marcan la diferencia, y no sólo a aquellas personas que las usan para hacer un trabajo.

—Steve Jobs, co-fundador de Apple

Panorama

¿Cómo pasas tu tiempo libre? ¿Cómo te comunicas con tus amigos? ¿Cómo completas las asignaciones escolares? ¿Cómo encuentras la información que necesitas? ¿Cómo compras las cosas que te gustan? ¿Cuáles son algunas de tus posesiones más preciadas? ¿Qué hacen algunas de las personalidades del mundo de los negocios que admiras? Al terminar la escuela, ¿cuáles son algunos de los trabajos bien remunerados en tu ciudad que llamarían tu atención? En la primera mitad del siglo XXI, es probable que las **Tecnologías de la Información Digital** (DIT por sus siglas en inglés), o las Tecnologías de la Información (IT por sus siglas en inglés), sean parte de la respuesta a todas estas preguntas. Lenta pero constantemente DIT ha influido dramáticamente nuestras vidas hasta el punto en que ahora es necesario que cualquier estudiante conozca los aspectos esenciales del uso de DIT para mejorar. Este libro, los materiales que lo acompañan y el curso de DIT tiene precisamente ese objetivo. Al final del mismo, deberías poder explicar a tus amigos y familiares cómo funcionan las mismas. Además, te ayudará a mejorar tus propias habilidades en el uso de las **computadoras**.

La tecnología de la información es importante porque las personas requieren información y la informática hace fácil obtenerla. El mundo está repleto de **datos** sobre quiénes somos, dónde vivimos y qué hacemos para mantenernos. Hasta hace muy poco, previamente a la utilización generalizada de las computadoras desde la década de los 90s esta información estaba escrita en papel, publicada en periódicos o revistas, y almacenada en bibliotecas y montones de archivos en oficinas. En tu propia vida personal, tú y tus padres probablemente atesoraban álbumes familiares con fotos impresas. Antes de las computadoras, no había una manera sencilla de compartir información. Las empresas no tenían fácil acceso a los datos de sus propios clientes para comprender patrones más amplios y tomar medidas correctivas.

A partir de la década de 1990, las computadoras se hicieron populares, y desde el comienzo del siglo XXI están conectadas entre sí a través de Internet; así surgió la tecnología de la información (IT). La tecnología de la información (IT) consiste en la utilización de computadoras y tecnologías de **redes** para almacenar, procesar y recuperar información. IT es tan importante para las organizaciones que las inversiones en IT, que incluyen computadoras, redes, **software** y empleados, están entre los gastos más grandes de la mayoría de las empresas en la actualidad.

Uno de los resultados de esta transformación laboral es que, independientemente del trabajo que planees hacer cuando completes tu educación, se espera que te sientas tan cómodo al usar la tecnología de la información de manera efectiva como cuando usas tu idioma materno. Los doctores tienen que leer y escribir registros médicos electrónicos cuando interactúan con los pacientes, los ejecutivos y dueños de negocios deben interpretar los informes generados y el personal del gobierno trabaja con los registros digitales de los ciudadanos a medida que responden consultas. Además, algunos de los trabajos más deseables en el campo laboral surgen de esta fusión de la tecnología en toda la economía. Exploraremos más sobre esto en el Capítulo 3.



Ilustración 1 — En una oficina típica del DMV se interactúa con personas que recopilan datos y prestan servicios.

El Departamento de Vehículos Motorizados (DMV por sus siglas en inglés) es un gran ejemplo del impacto de IT en nuestras vidas. Hoy, cuando compras un auto y vas al Departamento de Vehículos Motorizados para registrarlo, el empleado de la oficina del DMV registrará toda la información sobre ti y tu automóvil (marca, modelo, número VIN) en una computadora para establecer tu propiedad sobre el carro. Tus datos serán verificados, procesados y transferidos a través de varias computadoras y finalmente almacenados en un **centro de datos**. El centro de datos también tendrá información similar sobre todos los propietarios de automóviles en todo el estado.

¿Cómo te ayuda IT a ti y al DMV? ¿Por qué el gobierno de tu estado invierte millones de dólares cada año para informatizar el DMV? En 2020 había 276 millones de vehículos registrados en los EE.UU.² El DMV necesita almacenar información sobre todos los vehículos y conductores de forma segura. El DMV también debe lograr que la información esté disponible rápidamente cuando sea necesario. Por ejemplo, cuando compras un automóvil, el DMV debe asegurarse de que el vendedor sea el propietario del automóvil y tenga derecho a vendértelo. Cuando la policía detiene a un conductor en la carretera por exceso de velocidad, es muy útil que los oficiales puedan verificar la información de la licencia de conducir y del registro del automóvil. Esto mantiene las carreteras seguras para otros conductores. Además, la informatización facilita que el DMV envíe recordatorios automáticos a los conductores para realizar los pagos anuales de registro. ¿Puedes imaginarte hacer todo esto en los 50 estados de la nación sin IT?

2 (<https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/statistics/2020/mv1.cfm> (consultado en junio del 2023)).



Ilustración 2 — Un centro de datos es un almacén optimizado donde operan miles de computadoras. Un centro de datos típico puede necesitar la energía equivalente a la consumida por una ciudad pequeña y proporcionar aplicaciones de IT de entornos secundarios (*back-end* en inglés) para aplicaciones de redes sociales y aplicaciones móviles como mapas y buscadores.

Para llevar a cabo esta proeza de la tecnología de la información, el DMV utiliza muchas computadoras costosas que están conectadas a través de redes complejas y programas de software que interactúan con la información almacenada en el [sistema](#). Contrata a personas capacitadas para mantener estos centros de datos, actualiza el [hardware](#) y el software con regularidad y de esta manera hace más eficiente al DMV. Estos empleados son muy bien compensados porque sus habilidades son valiosas. Este curso de DIT te pone en camino de adquirir estas habilidades para que así puedas trabajar en este tipo de puesto, ya sea en el gobierno o el sector privado.

Sin embargo, el sistema de IT del DMV (hardware, software, [personal de IT](#) y procesos) puede ser muy diferente al del Departamento de Seguridad Nacional (DHS, por sus siglas en inglés) o al de cualquier otra organización. Incluso dentro de las organizaciones, los sistemas de IT evolucionan constantemente en función de cómo queremos recopilar información, qué información queremos recopilar y qué información ha perdido significado con el tiempo. Muchos sistemas de IT necesitan ser extremadamente seguros, algunos están repartidos por todo el mundo y otros pueden ser lo suficientemente pequeños como para necesitar sólo un empleado y un escritorio.

Hasta alrededor del 2015, había una distinción entre dispositivos electrónicos personales, como los teléfonos móviles, y sistemas informáticos de oficina, como las computadoras. Pero ahora con [teléfonos inteligentes](#) poderosos e Internet móvil barata, esta distinción está desapareciendo. Los empleados esperan que las aplicaciones de las compañías sean tan fáciles de usar como las aplicaciones para el consumidor y que los servicios para el consumidor sean tan seguros como los servicios empresariales. Los empleados pueden responder de inmediato las 24 horas del día desde

el trabajo o el hogar. Trabajadores independientes (por ejemplo, conductores de Uber, repartidores de Door Dash, conductores de Amazon/FedEx) van un paso más allá y usan sus teléfonos personales como sus dispositivos de trabajo para procesar pedidos. En estos ejemplos, el celular personal es parte del sistema de IT de la empresa. La pandemia del Covid-19 y la tendencia a trabajar desde casa ha reducido aún más la distinción entre la IT personal y la profesional.



Ilustración 3 — Los conductores de Uber usan una aplicación en sus teléfonos personales para seleccionar viajes, comunicarse con los pasajeros, encontrar ubicaciones, recibir pagos y recopilar comentarios. Su teléfono es parte del sistema IT de Uber.

Los inicios de la tecnología de la información

Esta sección hace un recorrido rápido por la historia de cómo hemos llegado al actual estado de “tecnología de la información en todas partes”. Mostraremos cómo algunas personas innovadoras han respondido a las necesidades humanas y a los incentivos comerciales para crear las tecnologías que damos por sentado hoy. Si encuentras esto interesante, esperamos que leas más sobre estos individuos y tecnologías en Internet.

La historia de la tecnología de la información comprende la historia del hardware y el software informáticos. Se le atribuye a Charles Babbage la construcción de la primera computadora mecánica en la década de 1820. Más de cien años después, en 1946, un equipo de la Universidad de Pensilvania informó públicamente sobre el primer ordenador programable de propósito general. Fue llamado Computador e Integrador Numérico Electrónico (ENIAC, por sus siglas en inglés). ENIAC pesaba 30 toneladas y ocupaba 1800 pies cuadrados de espacio. ENIAC sostenía la mayoría del hardware y de los componentes de software que los programadores modernos reconocen.³ ENIAC podía leer los datos

3 Las especificaciones de ENIAC están disponibles en los archivos del Instituto Smithsonian: <https://library.si.edu/digital-library/book/report-eniac-electronic-numerical-integrator-and-computer> (consultado en junio del 2023).

suministrados, mantener la información en la memoria, recorrer las instrucciones de programación, crear y ejecutar subprocedimientos, recorrer múltiples códigos e imprimir resultados.⁴



Ilustración 4 — La ENIAC

La ENIAC no tenía muchos periféricos modernos como monitores, **teclados** impresoras, que son elementos que ahora damos por sentado. Para usar ENIAC, los programadores tuvieron que escribir instrucciones (código) en tarjetas de papel perforadas (tarjetas con agujeros que pueden ser leídas por ordenadores). Se necesitaban semanas de escritura de código y depuración antes de que la computadora pudiera hacer cualquier cosa útil. El ejército de los EE.UU. financió el desarrollo del ENIAC para calcular las tablas de tiro durante la Segunda Guerra Mundial.⁵ Las tablas de tiro brindan recomendaciones a los operadores de armas sobre las especificaciones óptimas para alcanzar un objetivo, teniendo en cuenta las condiciones del terreno, el desgaste del arma, el tipo de munición, etc.⁶ Si bien la ENIAC fue creada para servir a un propósito militar, sus capacidades informáticas generales capturaron la imaginación del público.

La ENIAC era una computadora como cualquier computadora moderna, pero no usaba el software como lo entendemos hoy. Cada instrucción para cada tarea era codificada por expertos. Si se iba a repetir la tarea, se escribían de nuevo las instrucciones en tarjetas perforadas, y el proceso podía tardar hasta dos días. Muchas de estas instrucciones implicaban acciones como la lectura de datos y la escritura de salidas, que son comunes a todos los programas de computadora.

4 La página de ENIAC en el Computer History Museum tiene fotos y videos de la computadora ENIAC y sus operadores clave: <https://www.computerhistory.org/revolution/birth-of-the-computer/4/78> (consultado en junio del 2023).

5 Si estás buscando un proyecto de matemáticas interesante, o ver cómo los militares usan Calculus, este artículo sobre el ENIAC puede ser útil: Harry L. Reed Jr, "Firing Table Computations on the ENIAC", *Actas de la reunión nacional de ACM de 1952* (Pittsburgh), mayo de 1952, páginas 103–106, <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/609784.609796> (consultado en junio del 2023).

6 Hay ejemplos de tablas de tiro en <https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/6-40/Ch7.htm> (consultado en junio del 2023).

Eventualmente, estas tareas compartidas se agregaron a programas de computadora llamados Sistemas Operativos (SO) que son el cerebro y controlan todas las partes de una computadora. El **ratón** de la computadora, el teclado, el monitor, las **placas madres** y las **unidades de almacenamiento** son componentes de una computadora. Actúan en conjunto sólo cuando el **Sistema Operativo** los reconoce y le ordena acciones coordinadas para que la computadora realice la tarea que le indicas. Cuando mueves el ratón, tocas la pantalla, escribes en el teclado o haces una llamada telefónica, es el Sistema Operativo el que reconoce la acción y le dice a los componentes cómo actuar y producir el resultado deseado.

¿Qué hace un sistema operativo?⁷

Los sistemas operativos son para las computadoras lo que las oficinas centrales son para las escuelas.

La mayoría de las entidades complejas tienen una “oficina central” que facilita a los usuarios solicitar y ofrecer servicios. En casi todas las escuelas, por ejemplo, los estudiantes reportan ausencias y obtienen sus horarios, los maestros dan las calificaciones y solicitan útiles y los padres hacen consultas en la oficina principal. El personal de la recepción es experto en el manejo de estas solicitudes y organiza las acciones necesarias para completar el servicio. El personal de la recepción también se asegura de cumplir con todos los requisitos administrativos, como proteger la privacidad de los estudiantes, mientras se efectúan estas acciones. Los sistemas operativos realizan el mismo papel para las computadoras. Ellos reciben las órdenes de los usuarios y aplicaciones, y coordinan todas las acciones necesarias hasta que la solución adecuada se presenta a los usuarios.

Los sistemas operativos evolucionaron rápidamente en las décadas de los sesenta y setenta. AT&T, la empresa telefónica dominante en aquella época, construyó un sistema operativo llamado **Unix** en 1971. Unix y sus variantes se distribuyeron libremente en todo el mundo en los años 1970 y 1980, y algunos de los mejores informáticos e ingenieros de la época ofrecieron sus contribuciones para hacer a Unix muy eficiente. Estos expertos se guiaron por el principio: “número mínimo de pulsaciones de teclas [para] lograr el máximo esfuerzo”⁸

Por su poderosa capacidad y su bajo costo, Unix y sus variantes, incluyendo **Linux**, son los sistemas operativos que más se utilizan en la mayoría de las computadoras en todo el mundo, e inclusive en la mayoría de los teléfonos inteligentes (*smartphones*). Windows es otro sistema operativo muy popular, que se usa ampliamente en computadoras de escritorio (*desktops*) y en los centros de datos.

7 Warren Toomey, “The Strange Birth and Long Life of Unix”, IEEE Spectrum, December 2011, páginas 34–37, 52–55. (consultado junio del 2023)

8 Ver Peter Collinson, “On the Design of the Unix Operating System”, Hillside Systems—On the Design of the UNIX Operating System, <https://www.hillside.co.uk/articles/typing.html> (consultado junio del 2023)



Ilustración 5 — Los científicos en AT&T Bell Labs crearon el sistema Unix, sentando de esta manera la base para las computadoras modernas. Se reconoce a Ken Thompson (sentado) y Dennis Ritchie (de pie) como los creadores de Unix.

El origen de Unix como resultado del intento de un programador de usar juegos en computadoras de oficinas.

Ken Thompson dedicó su tiempo libre en AT&T Bell Labs a diseñar juegos de computadoras y a desarrollar varios tipos de software para que su juego Space Travel pudiera funcionar. Como el software que desarrolló sólo podía usarlo una persona (Ken Thompson), el programa se fabricó famoso en el laboratorio y empezaron a llamarlo el Servicio Computacional e Informático no Múltiple (*Un-multiplexed Information and Computing Service*), es decir, Unics, por sus siglas en inglés. Más adelante se simplificó a Unix. Eventualmente, Unix fue desarrollándose hasta que varias personas pudieron compartir los recursos de un procesador común. En realidad, el nombre Unix ya no se refiere a un sistema operativo de uso individual, pero los nombres son pegajosos, y Unix sigue siendo el nombre popular con el que se reconoce a este sistema. La primera edición de Unix sólo tenía 4,200 líneas de códigos, lo cual indica lo poderoso que puede ser un buen lenguaje de programación. Incluso, en las primeras ediciones, Unix incluía juegos como Blackjack, y esto contribuyó a su popularidad.

Una poderosa fuerza económica también contribuyó a la adopción de Unix de manera tan generalizada. Mientras AT&T financiaba el desarrollo de Unix, 15 años antes, en 1956, AT&T había llegado a un acuerdo con el Gobierno Federal que le daba el monopolio de la telefonía de larga distancia. A cambio, AT&T se comprometió a no vender ningún producto no relacionado directamente con el servicio telefónico de larga distancia. Eventualmente, AT&T compartió el código fuente a Unix con múltiples organizaciones y lanzaron al mundo sus adaptaciones. Una se desarrolló en UC Berkeley: Distribución de Sistemas Berkeley (Berkeley Systems Distribution o BSD, por sus siglas en inglés). La licencia para BSD Unix le permitió a los innovadores hacer sus propias modificaciones sin compartirlas nuevamente con la comunidad. Esto fue muy útil para los vendedores.

Entre las adaptaciones de Unix derivadas de BSD que se hicieron más populares están los sistemas operativos de los productos Apple, incluyendo MacOS en las laptops y el iOS en los teléfonos inteligentes. La popularidad de Unix es resultado tanto de la excelencia en la tecnología como de los incentivos económicos.

La era de las computadoras personales (PC)

Hasta comienzos de la década de los ochenta las computadoras eran muy costosas para uso personal. A medida que los costos de fabricar componentes para las computadoras fueron bajando, IBM vio la oportunidad de hacer computadoras independientes que tuvieran su propia unidad central de procesamiento (CPU por sus siglas en inglés). Como Unix había sido diseñado sólo para máquinas centrales gigantescas con una red de **terminales tontas**, había una necesidad de un sistema operativo para computadoras personales. IBM se asoció con Microsoft para crear el **Sistema Operativo de Disco (DOS por sus siglas en inglés)**. Aunque DOS no era fácil de usar (los usuarios todavía tenían que escribir los mandatos manualmente en una línea) la idea de poseer una computadora fue irresistible y la IBM PC comenzó la revolución de las PC, convirtiéndose en la primera computadora personal más popular en el mundo.



Ilustración 6 — Aunque IBM no fue la primera empresa que hizo una computadora personal, su entrada en el mercado en 1981 con su PC que costaba \$1565 revolucionó el mercado porque era muchísimo más barata que las otras computadoras.

La PC de IBM y la Florida

La computadora personal IBM se inventó en la Florida, en Boca Ratón, para ser más precisos.⁹ Desde 1967, IBM tenía un departamento en Boca Ratón para desarrollar, construir y vender computadoras económicas. Un equipo en esta unidad construyó una PC barata creando un diseño en el cual se pudieran utilizar componentes de distintos proveedores. La PC de IBM usaba un procesador de Intel, un sistema operativo de Microsoft y componentes de otros proveedores. La competencia entre los proveedores bajó los costos, mientras la popularidad de las computadoras personales ayudó a que muchos de estos distribuidores se convirtieran en grandes compañías. Hasta el 2022, Microsoft (valorado en \$2 trillones) e Intel (valorado en \$130 billones) valen más que la propia IBM (cuyo valor es de \$118 billones). Hasta el 2022, IBM, Intel y Microsoft emplean a más de 600,000 personas.

Además de un hardware económico, a mediados de los ochenta llegaron los programas de uso fácil

⁹ Boca Raton Historical Society, <https://www.bocahistory.org/ibm-boca-raton> (consultado junio del 2023)

(*user-friendly software*). En 1985, Microsoft lanzó **Microsoft Windows**, un sistema operativo de **Interfaz Gráfica del Usuario (GUI por sus siglas en inglés)** fácil de usar. Ese mismo año, Microsoft también lanzó el programa *Excel* para hacer cálculos financieros. El desarrollo del programa estuvo a cargo de Charles Simonyi.¹⁰ En 1989, Microsoft lanzó un nuevo programa, *Word*, para la edición de textos. Doug Klunder, quien fue el primer universitario que Microsoft contrató, estuvo al frente del desarrollo de Word.¹¹ Ambos programas potenciaron las capacidades especiales de la interfaz gráfica del usuario e impulsaron a las computadoras en el área comercial. Las computadoras también se convirtieron en aparatos de gran utilidad para la vida diaria, utilizándose para tareas como escribir cartas, manejar finanzas personales, comunicarse con amigos y familiares, crear música y para el entretenimiento. Para cumplir con estas demandas se venden actualmente entre 250 y 350 millones de computadoras al año.

La era de las computadoras en red y la Internet

La comunicación es una actividad humana fundamental y el intercambio de información ha sido uno de los usos más populares de las computadoras. Desde muy temprano los **ingenieros de computadoras** reconocieron la necesidad de intercambiar información y desarrollaron tecnologías para que las computadoras se comunicaran entre ellas. Las primeras **redes** tenían un alcance muy limitado; solo servían para enviar mensajes electrónicos entre las personas en una misma oficina y compartir recursos costosos como las impresoras.

La madre de todas las demostraciones¹²

Una de las demostraciones de tecnología más famosas ocurrió el 9 de diciembre de 1968. Douglas Engelbart hizo una demostración de 90 minutos de la tecnología de las redes de computadoras que usamos hoy en día. La demostración incluyó la red, Interfaz Gráfica del Usuario, páginas parecidas a los actuales sitios web (hipertexto), imágenes, el ratón, las video conferencias y el procesador de texto. Veinte años más tarde la tecnología que había presentado Engelbart estaba disponible en el mercado. La industria de la tecnología empezó a referirse a la presentación de Engelbart como “la madre de todas las demostraciones” por el impacto que tuvo.

A medida que la red creció empezó a desarrollarse un **efecto “network”**. Para entender este efecto, imaginemos un pueblito con tan solo dos teléfonos conectados por un cable. Los teléfonos no son muy útiles porque sólo conectan a dos personas del pueblo. Las conversaciones con los otros usuarios pasan fuera de esta red. Sin embargo, mientras más personas se conectan a la red, cada uno de los teléfonos se convierte en algo más útil. Los teléfonos le permiten a la gente conectarse con más

10 Simonyi fue el primer turista que fue al espacio más de una vez. Pagó 20 millones de dólares por su primer viaje.

11 En 1992, Klunder dejó su trabajo como desarrollador de software y se dedicó a una carrera de leyes.

12 “The Mother of All Demos”, Wikipedia; Video recording of the demo, <https://dougengelbart.org/content/view/209/> (consultado junio del 2023)

personas en el pueblo. Los beneficios para la comunidad aumentan a medida que más personas se unen a la red. A esto se le conoce como el efecto *network*.

El efecto *network* creó incentivos poderosos dentro de la industria de la red. Para 1981, la tecnología central de redes informáticas que usamos hoy en día fue concretada.

Desde esa época, el desarrollo de las computadoras se asocia mucho con el desarrollo de las redes de computadoras, la Internet y la *World Wide Web*.

La Internet y la red

Desde principios del siglo XXI, las redes de computadoras se han hecho más fuertes e incluso más disponibles globalmente que los sistemas de agua y electricidad. Los usuarios y comerciantes alrededor del mundo han tomado ventaja de esta capacidad de interconexión (*networking* en inglés) para compartir información y para hacer negocios con personas por todo el mundo. Se le conoce como *Internet* al sistema de red global de computadoras que comparten información. Dicha información, a su vez, se conecta a otros sistemas de información en la Internet y todas esas conexiones parecen que forman la imagen de una telaraña, por eso a esa red se le conoce como *World Wide Web*, es decir la red o telaraña de alcance mundial.¹³

La Internet es a la información lo que la red de autopistas es a los automóviles. La Internet es una red inmensa que conecta muchas otras redes pequeñas o locales, de la misma manera que una autopista conecta varias carreteras. Cuando uno está viajando, se puede empezar en cualquier lugar y viajar a otro punto usando otras carreteras con tal que esas carreteras estén conectadas. La *World Wide Red* hace lo mismo que una red de carreteras, pero para compartir información.

Redes y desarrollo

Hasta más o menos 1870, los Estados Unidos estaban desarrollados económicamente de forma similar al resto del mundo. Pero para 1920, el país ya avanzaba de manera más decisiva. Mucho de este desarrollo se debe a la construcción de cinco redes o sistemas: agua, alcantarillado, electricidad, carreteras y teléfonos. Para finales del siglo XX, la red de información se añadió a esta lista de sistemas que contribuyen a la prosperidad de la sociedad estadounidense.

La Internet se construye enlazando dos tipos de redes —redes pequeñas, que conectan a los empleados dentro de un edificio, como un centro de trabajo, y grandes redes que conectan esas redes pequeñas. A las redes pequeñas se les llama LANs, Redes de Area Local (por sus siglas en inglés) y a las que conectan esas redes pequeñas o LANs se les llama WANs, Red de Area extendida (por sus siglas en inglés). La red de tu escuela o tu casa son ejemplos de una LAN, mientras que las WANs son redes que cubren áreas geográficas muy grandes, como un estado o un país y sirven para conectar las redes (LANs) de una corporación u oficinas satélites. Por lo general, las WANs son operadas por proveedores

13 Más información, incluyendo vídeos de la evolución de la Internet, se haya disponible en el Opte Project, <https://www.opte.org/> (consultado junio del 2023) Barrett Lyon, artista y entusiasta de la Internet, ha mantenido el sitio durante 15 años. La información que se provee allí puede ser interesante y útil para otros cursos, como por ejemplo de qué manera los gobiernos pueden limitar el acceso a Internet, <https://www.opte.org/about> (consultado junio del 2023)

como Verizon, Frontier, Spectrum, y los usuarios pagan una suscripción para tener acceso a ellas.¹⁴

La revolución de los teléfonos móviles

La tecnología de computadoras se ha desarrollado rápidamente y la industria tecnológica ha logrado reducir las computadoras al tamaño de un teléfono móvil. Poco después que las PC se convirtieran en artículos domésticos, los avances en la tecnología relacionadas al almacenamiento, capacidad de las baterías, las pantallas, y la red hicieron posible la revolución de los móviles. Como resultado, el teléfono tradicional ha sido reemplazado por computadoras poderosas o teléfonos inteligentes que los usuarios llevan por todo el mundo en sus bolsillos y carteras. Aunque Windows era el sistema operativo predominante en la era de las computadoras personales, otros dos sistemas operativos dominan la era del teléfono móvil, el iOS de Apple y el **Androide** de Google, los cuales tienen su origen en Unix. Mientras el sistema iOS de iPhone es una versión de Unix, el Androide se basa en Linux, un sistema operativo compatible con Unix, creado en 1991 por Linus Torvalds cuando era estudiante de la Universidad de Helsinki en Finlandia.



Steven Jobs

Ley Moore

La disponibilidad de las computadoras nos ha dado la habilidad de diseñar computadoras más poderosas aún. El ciclo virtuoso se basa en la **Ley de Moore**. Se llama así por Gordon Moore, el fundador de Intel, una compañía pionera en el desarrollo de los chips de computadoras. Gordon Moore había notado que el número de transistores en un **microchip** se duplicaba cada dos años. El transistor es un aparato electrónico pequeñísimo que se usa para guardar y procesar información y es el componente principal de un chip de computadora. Su tamaño se mide en nanómetros (una millonésima parte del ancho de un cabello humano). Para entender el progreso que se ha logrado, considera el hecho de que un chip de computadora súper moderna en 1970 tenía 2000 transistores, y el chip del más reciente M1 de Apple, disponible en 2020, tiene 114 billones de transistores.

Hoy día, aún los vendedores en la calle con pocos ingresos en países en vías de desarrollo tienen su propio teléfono móvil y la gente que vive en países distantes puede ser tan accesible como tu vecino en la casa de al lado. Todo esto es gracias a la disponibilidad de aplicaciones que ofrecen audio y vídeo gratuitamente. Puedes usar tu teléfono para hacer trabajo de oficina mientras te entretienes, ya sea en tu casa o haciendo cola en un supermercado.

14 Las universidades de Florida operan una WAN llamada Florida Lambda Rail, <https://www.flrnet.org/> (consultada junio del 2023) que las interconecta entre sí además de comunicarlas con otras instituciones alrededor del planeta.

Las mujeres en la tecnología

La primera programadora del mundo

Ilustración 7 — ¿Sabías que la persona considerada como la primera programadora del mundo fue una mujer, Ada Lovelace? Al principio, las mujeres no recibían suficiente reconocimiento por su trabajo. El dedicado equipo de programadoras que trabajó en ENIAC recibió su debido reconocimiento sólo en la década de los ochenta del siglo pasado.



De hecho, las mujeres fueron las primeras “computadoras”, resolviendo manualmente problemas matemáticos complejos para los militares antes de que las reemplazara la máquina que tomó su nombre(...)

(...)Durante los años cuarenta y cincuenta, las mujeres siguieron siendo el sexo dominante en la programación, y en 1967 la revista Cosmopolitan publicó “The Computer Girls”, un artículo que alentaba a las mujeres a programar. “Es como planear una cena” —explicaba Grace Hopper, pionera en computación—. “Tienes que planificar con anticipación y programar todo para que esté listo cuando lo necesites. La programación requiere paciencia y habilidad para manejar detalles. Las mujeres tienen un don ‘natural’ para la programación informática”.

—Caroline Criado Pérez, *La mujer invisible*, página 116, 2019

Sin embargo cuando quedó claro que se podía ganar dinero con las computadoras, en el momento que fue evidente que los programadores debían ser “brillantes”, los hombres terminaron reemplazando a las mujeres como programadoras. Sucedió, principalmente, por el sesgo en contra de las mujeres en el proceso de contratación. Era notorio que las mujeres tenían las habilidades para programar, y ya estaban haciendo el trabajo. Pero, en la sociedad existe el sesgo de “brillantez”: rara vez se ve a las mujeres como brillantes. En lugar de tratar de determinar la idoneidad de un candidato para un trabajo, las empresas de tecnología estereotiparon las características masculinas como brillantes: una actitud *nerd*, cabello y rostro descuidado, quedarse despierto toda la noche para programar, navegar por sitios red de programación que a menudo también tienen contenido que las mujeres pueden encontrar ofensivo. Los gerentes de contratación no tuvieron en cuenta el hecho de que una muchacha programadora puede lucir diferente e incluso expresar su pasión por la programación de una manera diferente. Por ejemplo, la plataforma de contratación de tecnología Gild analizó los datos sociales de los solicitantes para evaluar su idoneidad.

Por ejemplo, según los datos de Gild, frecuentar un sitio de manga japonés en particular es un “indicador fiable de codificación fuerte”. Los programadores que visitan este sitio, por lo tanto, reciben puntuaciones más altas. Todo esto parece

muy emocionante, pero como apunta O’Neil, es una señal para cualquiera al que le preocupe la diversidad. Las mujeres que, como hemos visto, realizan el 75 % del trabajo de cuidados no remunerado del mundo, quizá no disponen de tiempo libre para pasar horas chateando por internet sobre el manga. O’Neil también señala que “si, como casi todo el reino de la tecnología, ese sitio de manga está dominado por hombres y tiene un tono sexista, un buen número de mujeres del gremio probablemente lo evitarán”.

—Caroline Criado Pérez, *La mujer invisible*, página 118, 2019

Pero el sesgo contra las mujeres no termina con la contratación.

Más del cuarenta por ciento de las mujeres dejan las empresas de tecnología al cabo de diez años, frente al 17 % de los hombres que lo hacen. Según un informe del Centro para la Innovación del Talento, las mujeres no se iban por motivos familiares o porque no les gustara el trabajo. Se iban por las “condiciones en el lugar de trabajo”, “una actitud de menoscabo hacia ellas por parte de los directivos” y “una sensación de estancamiento en la propia carrera profesional”. De manera similar, un artículo de Los Angeles Times indicaba que las mujeres se marchaban porque no se las promocionaba y se rechazaban sus proyectos de forma sistemática. ¿Suena eso como una meritocracia? ¿O parece más bien un sesgo institucionalizado?

—Caroline Criado Pérez, *La mujer invisible*, páginas 105–106, 2019



Términos y definiciones del capítulo

Android (*Android*): Sistema operativo móvil desarrollado por Google y disponible como programa informático de código abierto.

Centro de datos (*Data center*): Ubicación centralizada de servidores y equipo de red que facilita el procesamiento y almacenamiento de datos.

Computadora (*Computer*): Dispositivo informático programable capaz de recibir entradas, manipular datos y generar información.

Datos (*Data*): Representación de hechos de una manera formalizada adecuada para la comunicación, interpretación o procesamiento por parte de seres humanos o medios automáticos.

Efecto network (*Network effect*): Aumento de los beneficios para una comunidad a medida que crece el número de miembros.

Hardware (*Hardware*): Componentes físicos y a menudo modulares de un sistema informático.

Ingeniero de computadoras (*Computer engineer*): Persona que se centra en la investigación, diseño y desarrollo de componentes físicos y sistemas de computadoras.

Interfaz gráfica de usuario (GUI) (*Graphical user interface*): Medio visual de interacción con las computadoras.

IOS (*IOS*): Sistema operativo móvil desarrollado por Apple y utilizado en iPhones.

Ley de Moore (*Moore's law*): "ley" propuesta por Gordon Moore, co-fundador de Intel, que establece que el número de transistores en microchips se duplicaría cada dos años debido al avance del rendimiento informático.

Linux (*Linux*): Sistema operativo altamente versátil creado por Linus Torvalds.

Microchip (*Microchip*): Componentes electrónicos compuestos por transistores y circuitos.

Microsoft Windows (*Microsoft Windows*): Sistema operativo desarrollado por Microsoft basado en una interfaz gráfica de usuario (GUI), de gran popularidad a nivel mundial.

Personal IT (*IT personnel*): Individuos técnicamente competentes capaces de optimizar el uso de recursos tecnológicos y habilidades interpersonales para ayudar a las organizaciones con sus necesidades de TI.

Placa madre (*Motherboard*): Componente de la computadora que conecta varias otras piezas de hardware de la computadora.

Ratón (*Mouse*): Dispositivo de entrada capaz de detectar la manipulación del usuario para facilitar las interacciones con los sistemas informáticos.

Redes (*Networks*): Computadoras que están conectadas con el propósito de compartir datos ya sea por medios cableados o inalámbricos.

Sistema (*System*): Componentes separados que trabajan juntos para cumplir una función.

Sistema operativo (*Operating system*): Software que facilita el intercambio, asignación y utilización efectiva de los recursos de la computadora.

Sistema operativo de disco (*Disk operating system*): Sistema operativo orientado al usuario, creado a partir de una colaboración entre Microsoft y Máquinas Electrónicas para Negocios Internacionales (IBM) en los primeros años de la informática.

Software (*Software*): Instrucciones que los equipos de computadoras pueden interpretar y ejecutar para realizar las tareas deseadas.

Teclado (*Keyboard*): Dispositivo físico o digital capaz de comunicarse con un sistema de computadora conectado a través de entradas clave asignadas.

Tecnología de la información (*Information technology*): Cualquier equipo o sistema responsable de la manipulación de datos; también se refiere a las disciplinas de ciencia e ingeniería que interactúan con estos sistemas y datos.

Teléfono inteligente (*Smartphone*): Un ordenador de pequeño formato combinado con un teléfono móvil basado en la introducción de datos a través de una pantalla táctil.

Terminal Tonta (*Dumb terminal*): Dispositivo simple que consiste en un monitor y teclado destinado a facilitar la comunicación con otro dispositivo informático.

Unidades de Almacenamiento (*Storage drives*): Dispositivo físico para almacenar datos.

Unix (*Unix*): Sistema operativo antiguo y poderoso construido por Bell Laboratories.



Caso del capítulo

El permiso de conducir de aprendiz de Antonio

Antonio ya cumplió 15 años y está listo para su permiso de conducir de aprendiz de la Florida (licencia de conducir restringida). Se le exige este permiso para conducir el viejo coche familiar estacionado en la entrada de su casa. Acaba de completar con éxito el curso en línea sobre Drogas y Alcohol (DATA) y el examen para el permiso del Departamento de Vehículos Motorizados (DMV). Este es el día que ha esperado durante largo tiempo.

Antonio abrió un navegador de Internet en su computadora portátil y navegó hasta la Guía de información sobre permisos de aprendiz de la Florida (<https://www.dmvflorida.org/learners-permit/>) para verificar que tenía todo listo antes de que sus padres lo llevaran al DMV para obtener su licencia restringida. Mientras miraba el sitio red, notó una interesante declaración:

“Después de completar tanto el curso de DATA como el examen para el permiso, entonces es elegible para obtener el permiso de conducir de aprendiz de la Florida. Los proveedores de cursos y exámenes aprobados por el DMV transmiten automáticamente su información al DMV una vez que los haya completado”.

Antonio pensó para sí mismo: “Espero que toda la información de mi curso de DATA en línea y el examen para el permiso se transfiera al DMV antes de que mis padres me lleven a obtener mi licencia hoy”.

Cuando Antonio y sus padres entraron a la oficina local del DMV, él notó que estaba rodeado de tecnología por todas partes. Había muchos dispositivos visualizando y recopilando información. Sólo podía pensar en lo increíble que sería ese primer viaje conduciendo con su nuevo permiso de aprendiz.

.....

Pregunta 1: ¿Qué tipo de tecnología crees que usaría la oficina local del DMV para emitir el permiso de aprendiz de Antonio?

