

RETROFISS 2.0 VINTAGE COMPUTING

Informatikak ere badu iragana: hardware eta liburuak. **ERAKUSKETA**, Gipuzkoako Campuseko Biblioteka, 2018ko ekaina - abendua

La informática también tiene pasado: hardware y libros. **EXPOSICIÓN**, Biblioteca del Campus de Gipuzkoa, Junio - diciembre 2018

www.ehu.es

40 urte luze bete dira Informatikako lehenengo ikasleek unibertsitate honetako gelak bete zituztenetik. Ibilbide horretan unibertsitatearen izena aldatzeaz gain, gaur UPV/EHU dena hartan Bilboko Unibertsitatea baitzen, informatikako ikasketak gure bizitzak bezainbeste aldatuz joan dira. 40 urteko ibilaldi horretan, diziplina horren ikasle izandakoez irudikatua edota sortua izan diren berrikuntza teknologikoez gure bizimoduaren aldaketa garrantzitsua eragin dituztela nabarmendu behar da.

RetroFISS 2.0 erakusketak Donostiako Informatikako Fakultateak ikasketak hauen 40. urtemuga ospatzeko antolatutako RetroFISS 1.0 erakusketaren jarraipena da. Bertan, diziplina honetako ikasleek esperientziak eta 40 urte hauetan ikasketek izan duten eboluzioari atzerakako begirada nostalgikoa proposatzen da. Campuseko Bibliotekaren aurkezten dugun 2.0 edizio honetan lehenengo hainbat gailu eta bibliografiaren aukeraketa historiko bat ikusgai egongo dira: alde batetik, geletan eta praktiketan ikasleek eta irakasleek erabilitako hardware vintagea (lehenengo PC eta Mac-ak, eramangarriak, zerbitzariak, etab.) eta, bestetik, urte hauetan zehar, diziplinaren alde teorikoak lantzeko ikaskuntzan erabilitako eskuliburuak eta monografiak. Informatikako fakultateko lehenengo argazkiak eta beste material grafikoa ere ikusgai dago erakusketan honetan. Halaber, literatura informatikoan nahitaezkoak diren lan klasikoak aukeraketa bat eskaintzen da, hala nola zientzia honen historiaren inguruko bibliografia laburra. Informatika diziplina gaztea baina historia dentsuak da eta hemen bildutako materialak bere etengabeko eta geldiezinezko aldaketaren adierazleak dira.

Aspektu bietan, teorikoa zein praktikoan, urteen joana begi bistakoa da eta, horren ondorioz, makina eta liburu zaharkitzea nabaria ere bada. Erakusketan honetan dauden objektuak zaharkituak eta, agian, erabilgaitzak dira (erabilera gutxiak, behintzat), baina den-denak diziplinaren eboluzioaren lekuko sendoak dira. Edozein modutan, erakutsitako objektuak batzutan bitxiak eta beti oroitarrak dira. Azken finean, kontuarazten digute garai batean ultramodernoak izan zena egun antzinakoa dela. Eta hori bera, zalantzarik gabe, 2018ko azken belaunaldiko aparatuei eta punta-puntako liburuei gertatuko zaiela ere.

Hace ya más de 40 años que los primeros estudiantes de informática llegaron a las aulas de esta universidad (entonces "Universidad de Bilbao", hoy UPV/EHU). Desde entonces los estudios han cambiado tanto como nuestras vidas, éstas en no poca medida gracias precisamente a la informática y a las innovaciones tecnológicas concebidas por esas mismas personas que un día fueron estudiantes de esta disciplina.

RetroFISS 2.0, continuación de la exposición que en la Facultad de Informática donostiarra ha conmemorado el 40 aniversario del arranque de estos estudios, propone un repaso nostálgico por algunos aspectos de la experiencia estudiantil universitaria y su evolución a lo largo de estos 40 años. En la edición que ahora presentamos en la biblioteca del campus podemos contemplar, por una parte, varios ejemplos de hardware vintage (viejos PCs y Macs, portátiles, servidores, etc.) con los que los alumnos se iban familiarizando con la práctica profesional; y, por otra parte, una selección histórica de la bibliografía (manuales y monografías) que profesores y alumnos han venido utilizando para sus clases y para el estudio a lo largo de estos años. La exposición se completa con una muestra de testimonios gráficos y viejas fotografías de las instalaciones de la facultad. Asimismo, se ofrece una selección de clásicos imprescindibles de la literatura informática, así como una pequeña muestra de bibliografía sobre la historia de esta ciencia, todo lo cual documenta ese cambio constante e imparable de una disciplina joven, pero con densa historia.

En ambas facetas, la práctica y la teórica, es patente el paso de los años, que va dejando obsoletos las máquinas y los libros. Obsoletos y quizás inútiles, o al menos poco útiles, todos los objetos de esta exposición son testimonio tangible de la evolución de la disciplina. Y en cualquier caso son a veces curiosos y siempre evocadores. Una forma de recordar, en fin, que lo que un día fue ultramoderno hoy es antiguo, algo que sin duda les pasará también a las máquinas de última generación y a los libros más punteros de este 2018 en que vivimos.

HARDWARE PC



PCak (ordenagailu pertsonalak) IBMk ekarri zituen, 1981ean. Harrezkero, erabat bilakatu dira. PCaren ezaguarri nagusia eta bere arrakastaren gako bere arkitektura irekia da, hardwareari eta softwareari dagokienez. Horren bidez, periferikoak sartu dira (egokigailu grafikoak eta pantailak, inprimagailuak, eskanerrak, biltegitratzea, datu atzematea, roboten kontrola...) eta hainbat fabrikatzaileen softwarea. Halaber, "klonak" agertu dira, alegia, IBMz bestelako konpainiek fabrikatutako PCak. IBMk, gainera, duela urte batzuk utzi zion ordenagailu pertsonalak ekoizteari.

Kanpoko itxura dela eta, ez da aldaketa handirik egon, gutxi batzuk baino ez, besteak beste, "mahai gaineko" formatutik "dorre" formatura aldatu zen eta gero beste trinkoago batzuetara. Hala ere, bilakaera ikaragarri handia egon da PCaren barruan eta haren konexioetan; urterik urtera prozesamendu ahalmena areagotu da, bai eta grafikoetarako, biltegitratzeko, komunikaziorako eta beste hainbatetarako ahalmenak ere. Kanpotik ere aldaketa garrantzitsu bat izan du, CRT hodiko pantailen ordez LCD lauak jarri zirenean.

PCaren jatorrizko sistema eragilea MS-DOS zen, testuan oinarritua, Microsoftek sortua. Geroago, bilakatu egin zen eta Windows 3.11 sortu zen (1990. urtea), MS-DOSen gaineko geruza grafikoa. Bost urte geroago, Windows 95 agertu zen eta, harrezkero, Microsoften sistema eragileak nagusitu dira, interfaze grafikoarekin, egungo Windows 10era arte. Gainera, goizetik hasi ziren Microsoften sistema operatiboen alternatiboak agertzen, eta, horien artean, ezagunenak Linuxen banaketak dira: Ubuntu, Fedora, Red Hat, etab. Malgutasun hori guztia dela eta, PCak Informatika Fakultateko irakaskuntzako laborategietako oinarritzko ekipamendu dira.

Los ordenadores tipo PC fueron introducidos por IBM en 1981. Desde entonces, su evolución ha sido imparable. La principal característica del PC, clave de su éxito, es su arquitectura abierta en cuanto a hardware y software. Esto ha permitido la incorporación de periféricos (adaptadores gráficos y pantallas, impresoras, escáneres, almacenamiento, captura de datos, control de robots...) y software de muy diferentes fabricantes. También permitió la aparición de "clones", es decir, PCs fabricados por compañías distintas a IBM. De hecho, IBM hace años que dejó de producir ordenadores personales.

En cuanto al aspecto externo, no ha habido demasiados cambios, más allá del paso desde el formato "sobremesa" al "torre" y luego a otros más compactos. Sin embargo, ha habido una enorme evolución en sus interiores y sus conexiones, ganando año tras año en capacidades de procesamiento, gráficas, de almacenamiento, de comunicación, etc. Externamente, otro cambio importante vino de la mano de la sustitución de las pantallas de tubo CRT por las planas LCD.

El sistema operativo original del PC era MS-DOS, basado en texto, creado por Microsoft. Más adelante evolucionó hacia Windows 3.11 (año 1990) que era una capa gráfica sobre MS-DOS. Cinco años después apareció Windows 95 y a partir de ahí han imperado los sistemas operativos de Microsoft con interfaz gráfica, hasta llegar al actual Windows 10. Además desde pronto aparecieron sistemas operativos alternativos a los de Microsoft, entre los cuales los más populares son las distintas distribuciones de Linux: Ubuntu, Fedora, Red Hat, etc. Toda esta flexibilidad ha hecho que los PCs constituyan el equipamiento básico de los laboratorios docentes de la Facultad de Informática.

HARDWARE

MACINTOSH Mac



Apple Macintosh-en laburdura Mac da; 1984an sartu zuen Apple enpresak. Ez zen konpainiaren lehen ordenagailua izan (ordurako merkaturatu zuen Apple II eta Lisa), baina horrek jarri zuen Apple erreferentziatzko marka gisa.

Funtsezko ezaugarriak diseinu ona eta sistema eragile grafikoa ziren. Beharbada horregatik egin zen berehala ezagun ingurune batzuetan, besteak beste, unibertsitate eremuan eta diseinu grafikoarekin lotutakoan. Gainera, Applek duenez hardwarearen eta sistema eragilearen kontrola, PCek baino gutxiagotan egiten zuen huts. "Jabetza" ko ekipoaren ezaugarri hori dela eta, ez da Mac-erako hainbeste hardware eta software garatu (zehazki, sistema eragileak), PCetarako eskuragarri daudenean alderatuta. Bestalde, ez du horien hedapenean daukaten ekipo "esklusibo" en irudiak lagundu (alegia, "garestiak").

Urteek aurrera egin ahala, Mac-a bilakatzen joan zen, prozesamendu, biltegiatze eta konektibitate ahalmenean. Alderdi batzuetan, Apple ordenagailuak aitzindariak izan ziren, erabiltzaile interfaze grafikoaz gainera, beste ahalmen batzuk ere sartzen, besteak beste, sare lokala (LAN), ia linearen hasieratik, eta USB bidezko teklatuaren eta saguaren konexioa.

Mac-en diseinua asko aldatu da urteetan zehar, baina beti izan du irudi berritzailea eta zaindua. Hasierako dorre txikia (9"-ko zuri-beltzeko monitorea) eta, gero, PC motako ekipoak, pantaila banatuarekin (LC II-etan bezala, bai eta egungo Mac Mini-an ere), eta integrazioa itzuliz iMac-ekin (lehen CRT pantailarekin eta, ondoren, pantaila lauarekin).

El Apple Macintosh, abreviado como Mac, fue introducido en 1984 por la empresa Apple. No fue el primer ordenador de la compañía (que ya había comercializado el Apple II y el Lisa) pero sí el que colocó a Apple como marca de referencia.

Sus características fundamentales eran un buen diseño y un sistema operativo gráfico. Quizás por ello ganó enseguida popularidad en algunos entornos, como el universitario y el relacionado con el diseño gráfico. Además, al tener Apple el control del hardware y del sistema operativo, tenían menos tendencia a fallar que los PCs. Esta característica de equipo "propietario" ha hecho que no se haya desarrollado tanto hardware y software (en concreto, sistemas operativos) para Mac, en comparación con lo disponible para PCs. Tampoco ha contribuido a su expansión su imagen de equipos "exclusivos" (léase "caros").

Con el paso de los años, el Mac fue evolucionando en capacidad de procesamiento, almacenamiento y conectividad. En algunos aspectos los ordenadores de Apple fueron pioneros, incorporando, además de la interfaz de usuario gráfica, capacidades como la integración en una red local (LAN) prácticamente desde el principio de la línea, y la conexión de teclado y ratón mediante USB.

El diseño de los Macs ha cambiado mucho a lo largo de los años, aunque siempre dando una imagen innovadora y cuidada. Desde la pequeña torre inicial (con su monitor en B/N de 9" incorporado) a equipos tipo PC con pantalla separada (como en los LC y II, y también en el actual Mac Mini), volviendo a la integración con el iMac (primero con pantalla CRT y más tarde con pantalla plana).

HARDWARE
WORKSTATION

Nahiz eta aitzindariak dauden, "workstation" izeneko ekipoak nagusitu egin ziren 80ko hamarkadan, ordenagailu aurreratu gisa, lanpostu batean egiten ziren lan zientifiko-teknikoetarako (ordenagailu zentralizatuaren orde) eta PC edo Macintosh batekin egiteko exigenteegiak zirenetarako. Kasu askotan, ahalmen grafikoak duten eta tamaina handikoak diren pantailatara konektatuta zeuden (17" edo gehiago).

Aunque existen precursores, los equipos denominados "workstation" imperaron en los años 80, como ordenadores avanzados para aquellas labores científico-técnicas que se realizaban en un puesto de trabajo (en vez de en un ordenador centralizado) y eran demasiado exigentes para poder llevarse a cabo en un PC o en un Macintosh. En muchos casos, estaban conectados a pantallas con capacidad gráfica y de gran tamaño (17" o más).

Workstation-en fabrikatzaile bakoitzak (esaterako, Sun, SGI, IBM, HP) bere arkitektura erabiltzen zuen (Sun-en SPARC, SGIren MIPS, IBMren Power, HPren PA-RISC prozesadoreak, besteak beste), bai eta bere sistema eragilea ere, normalean UNIXen bertsio bat, geruza grafikoarekin: Solaris, Irix, AIX, HP-UX, ... Urteek aurrera egin ahala, PCen potentziak eta ahalmen grafikoak workstation-etara iritsi eta horiek gainditu zituzten eta, horrela, beren salmentak eta ekoizpena geldotu. Gaur egun, workstation bat prestazio altuko PC bat baino ez da.

Cada fabricante de workstations (por ejemplo Sun, SGI, IBM, HP) usaba su propia arquitectura (procesadores como los SPARC de Sun, MIPS de SGI, Power de IBM, PA-RISC de HP, ...) y su propio sistema operativo, normalmente una versión de UNIX con una capa gráfica: Solaris, Irix, AIX, HP-UX, ... Con el paso de los años, la potencia y la capacidad gráfica de los PCs alcanzaron y superaron a las workstations, ralentizando sus ventas y su producción. Hoy en día, una workstation es simplemente un PC de altas prestaciones.



HARDWARE

ZERBITZARI ZENTRALIZATUAK

SERVIDORES CENTRALIZADOS

Luzaroan, ordenagailuak gailu garestiak izan dira, bereziki prozesamendu ahalmen handikoak, eta erabiltzaile anitzeko ekipogisa finkatu dira; horiei zerbitzari zentralizatu ere esaten zaie.

Erabiltzaileak, hasieran, terminal "tuntun" etatik sartzen ziren (teklatura, pantaila, prozesamendurako ahalmenik gabe) eta, gero, ordenagailu pertsonaletatik, sare lokala (Ethernet) edo Interneta erabiliz. Tarteko urratsa izan zen X terminalen erabilera, bistaratze grafikorako ahalmenduna, baina prozesamendurako eta biltegiatzeko ahalmenik gabe.

Informatika Fakultatean, urteetan zehar, zenbait ekipamendu zentralizatu izan dira. Honako hauek dira adibideetako batzuk:

- UNIVAC 9300 (1979)
- Vax 11/750 (1983)
- MicroVax (1985)
- UNIX ekipoa, besteak beste, Sun Microsystems-en SparcServer nabarmendu behar dira (80ko hamarkadaren amaiera, 2000ren hasiera)
- PCen arkitektura berean oinarritutako zerbitzariak (2000tik aurrera)

Workstationekin gertatu zen bezala, PCen arkitektura berean oinarritutako zerbitzariak gero eta leku gehiago hartu dute produktu ildo horretan, bastidoreetan integratzeko bereziki diseinatutako formatu trinkoetan ("rack"). Ekipo handiak PC motako zerbitzari askoren bilduma baino ez dira, koordinazioan lan eginez.

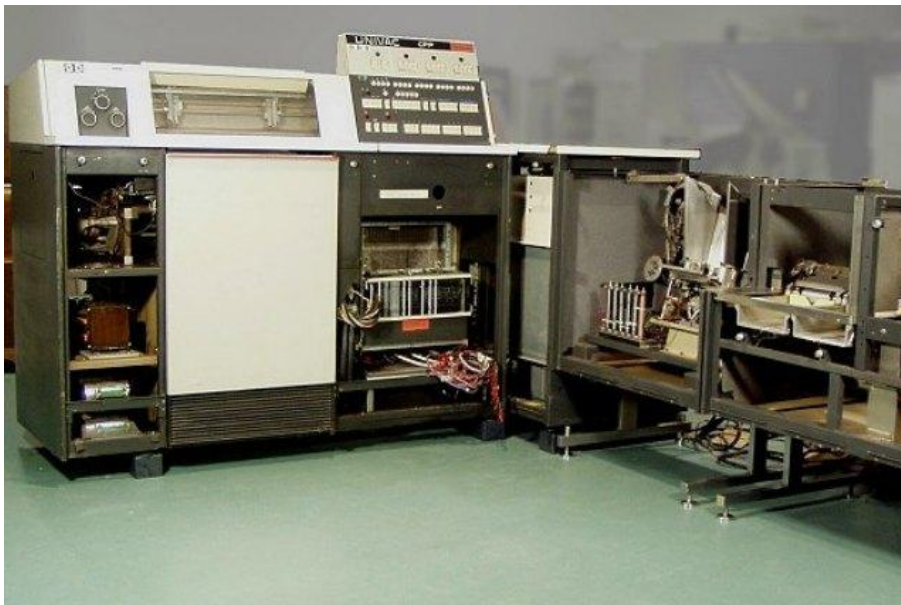
Durante mucho tiempo los ordenadores han sido dispositivos caros, especialmente aquellos de mayor capacidad de procesamiento, y se han instalado como equipos multi-usuario, también denominados servidores centralizados.

Los usuarios accedían a ellos inicialmente desde terminales "tontos" (un teclado, una pantalla, sin capacidad de procesamiento) y después desde ordenadores personales usando una red local (Ethernet) o Internet. Un paso intermedio fue el uso de terminales X, con capacidad de visualización gráfica, pero sin capacidades de procesamiento y almacenamiento.

En la Facultad de Informática se ha dispuesto a lo largo de los años de diversos equipamientos centralizados. Estos son algunos ejemplos:

- UNIVAC 9300 (1979)
- Vax 11/750 (1983)
- MicroVax (1985)
- Distintos equipos UNIX, entre los que destacan los SparcServer de Sun Microsystems (finales de los 80 hasta primeros de los 2000)
- Servidores basados en la misma arquitectura de los PCs (desde los 2000 en adelante)

Tal como pasó con las workstation, los servidores basados en la misma arquitectura de los PCs han ido ocupando esta línea de producto, en formatos compactos específicamente diseñados para su integración en bastidores ("racks"). Los grandes equipos son simplemente una colección de muchos servidores tipo PC, trabajando de forma coordinada.



HARDWARE
ERAMANGARRIAK
PORTÁTILES



3

RETROFISS 2.0 VINTAGE COMPUTING
INFORMATIKAK ERE BADU IRAGANA
LA INFORMÁTICA TAMBIÉN TIENE PASADO

3

ERAMANGARRIAK

Bai PC gamin bai Macintosh gamin, 80-90eko hamarkadatik, "laptop" motako bertsio eramangarriak daude. Eramangarri horien aitzindariak izan ziren, baina askoz ere tamaina eta pisu gehiagokoak ziren; beraz, "garraigarri" izendatu zitzairen.

Portátiles

Tanbi en la gama de ordenadores, desde los años 80-90, versiones portátiles tipo "laptop". Hubo precursori de estos portátiles, pero de mucho mayor tamaño y peso, por lo que se denominaron "portables".

El formato de los portátiles no ha cambiado mucho, pues desde el principio los "laptop" han llevado paneles planos. Sin embargo, al igual que con otras gamas de ordenadores personales, el paso de los años permitió mejorar potencia de cálculo, almacenamiento, capacidad gráfica y calidad de las pantallas, conectividad, etc. al mismo tiempo que los equipos se aligeraban y adelgazaban. También se ha visto una evolución de los dispositivos apuntadores integrados: desde la bola inicial al mini-joystick de IBM (pointing stick) para acabar popularizándose el panel plano. Más recientemente está ganando adeptos la pantalla táctil.

Hoy en día encontramos equipos tipo tableta que no se diferencian demasiado de los portátiles, llegando en algunos casos a fusionar ambas gamas de productos: tabletas a las que se puede añadir un teclado, y portátiles que permiten separar la pantalla del teclado.

40

ehuBiblioteka

Bai PC gamin bai Macintosh gamin, 80-90eko hamarkadatik, "laptop" motako bertsio eramangarriak daude. Eramangarri horien aitzindariak izan ziren, baina askoz ere tamaina eta pisu gehiagokoak ziren; beraz, "garraigarri" izendatu zitzairen.

Tanto en la gama PC como en la gama Macintosh existen, desde los años 80-90, versiones portátiles tipo "laptop". Hubo precursores de estos portátiles, pero de mucho mayor tamaño y peso, por lo que se denominaron "portables".

Eramangarrien formatua ez da askorik aldatu; izan ere, hasieratik, "laptop" ek panel lauak izan dituzte. Hala ere, ordenagailu pertsonalen beste gama batzuetan bezala, urteek aurrera egitean kalkulu ahalmena, biltegitratzea, ahalmen grafikoa eta pantailen kalitatea, konektibitatea eta abar hobetu ziren eta, aldi berean, ekipoa arinago eta meheago bilakatu ziren. Halaber, gailu erakusle integratuetan ere bilakaera izan da: hasierako bolatik IBMren mini-joystick-era (pointing stick) eta, azkenean, hainbeste zabaltu den panel laua. Orintsuago, ukimen pantaila ari da asko zabaltzen.

El formato de los portátiles no ha cambiado mucho, pues desde el principio los "laptop" han llevado paneles planos. Sin embargo, al igual que con otras gamas de ordenadores personales, el paso de los años permitió mejorar potencia de cálculo, almacenamiento, capacidad gráfica y calidad de las pantallas, conectividad, etc. al mismo tiempo que los equipos se aligeraban y adelgazaban. También se ha visto una evolución de los dispositivos apuntadores integrados: desde la bola inicial al mini-joystick de IBM (pointing stick) para acabar popularizándose el panel plano. Más recientemente está ganando adeptos la pantalla táctil.

Gaur egun, eramangarrietatik hainbeste bereizten ez diren tableta motako ekipoa ditugu eta, kasu batzuetan, bi produktu gama horiek fusionatu egiten dute: teklatura gehitzeko aukera duten tabletak eta pantaila eta teklatura bereizteko aukera duten eramangarriak.

Hoy en día encontramos equipos tipo tableta que no se diferencian demasiado de los portátiles, llegando en algunos casos a fusionar ambas gamas de productos: tabletas a las que se puede añadir un teclado, y portátiles que permiten separar la pantalla del teclado.

HARDWARE

ETXEETAKO ORDENAGAILUAK

ORDENADORES DOMÉSTICOS

80ko hamarkadaren hasieran, ordenagailu pertsonalak zabaltzen hasi zirenean, horien merkatu nitxoa, nagusiki, korporatiboa, hezkuntza arlokoa (unibertsitate maila) eta profesionala zen. Motiboa: ekipoen prezio altuak. Oinarrizko ekipoa 1000\$-2000\$ bitartekoak ziren (orduan, egungo 2500\$-5000\$ dolarren parekoak).

Etxeetako erabiltzaile gehienek -erabiltzaile edo teknikariak baino, informatikako zale gehiago- ezin zituzten prezio horiek ordaindu. Merkatuan bazegoen kostu txikiko eta, ondorioz, ahalmen gutxiko ekipotarako lekua. Hemen nabarmentzekoak dira, besteak beste, Sinclair ZX81 (50£ inguru balio zuen). Mintzeko teklatura zuen, pantaila TBa zen eta datuak eta programak audio kaseteetan biltegitzen zituen. BASIC zuen programazio lengoia nagusi.

1985ean, 250£ liberan, Amstrad CPC 664 atera zuten, kopiatzeko eta grabatzeko kasete integratuaren gailuarekin eta fosforo pantaila berdeduna (koloreduna garestitu egiten zen, beste 250£ gehiago). Urtebete geroago, Amstrad CPC 664k kaseteak beharrean disketeak atera zituen. Orduan, gutxi gorabehera, Sinclair-ek bere produktuak hobetu zituen eta ZX Spectrum-en bertsioak atera zituen eta Commodore 64arekin lehiatzen zen. Zenbait fabrikatzailek (Canon, Casio, Panasonic, Philips, Sony, Toshiba eta beste batzuk) bat egin zuten, MSX etxeko ordenagailuaren estandarra zehazteko, aurrekoen antzeko ezaugarri teknikoekin. Praktikan, bideo jokoen kontsola gisa funtzionatzen zuten batez ere. Denborak aurrera egin ahala, PCaren klonak agertu zirenean (IBMk zituenekin bateragarriak ziren ekipoa, baina beste fabrikatzaile batzuek eginikoak), ekipo horien prezioa merkatu zen, eta, azkenean, bere merkatu nitxoa menderatu zuten.

Gaur egun, informatikako zaleek oso kostu txikiko ekipoa dituzte, besteak beste Raspberry Pi (30 € inguru); izan ere, hura, USB teklatuarekin eta saguarekin, microSD biltegitzeko txartel batekin eta TB batekin (HDMI bidez konektatuta), ekipoa osoa da, Linux bezalako sistema eragileak exekutatzeko gai eta, beraz, sistema horretarako diseinatutako software kopuru handiarekin -zehazki Pi-rentzat eginiko softwareaz gainera, zeina asko zabaldu baita-.



Cuando, a principio de los 80, empezaron a popularizarse los ordenadores personales, su nicho de mercado era principalmente el corporativo, el educativo (a nivel universitario) y el profesional. La razón: los elevados precios de los equipos. Los equipos básicos rondaban los \$1000-\$2000 (de entonces, equivalentes a \$2500-\$5000 actuales).

La mayoría de los usuarios domésticos, más aficionados a la informática que usuarios o técnicos, no podían permitirse esos precios. Había un hueco en el mercado para equipos de bajo coste y, consecuentemente, baja potencia. Podemos destacar aquí equipos como el Sinclair ZX81, que costaba unas £50. Tenía un teclado de membrana, su pantalla era una TV, y almacenaba datos y programas en casetes de audio. Su lenguaje de programación principal era el BASIC.

En 1985 aparece, por £250, el Amstrad CPC 464, con el dispositivo de reproducción-grabación de casete integrado, y una pantalla de fósforo verde (la de color aumentaba el precio en £250). Un año después, el Amstrad CPC 664 cambiaba las casetes por diskettes. Por esas fechas, Sinclair mejoraba sus productos, sacando diferentes versiones de su ZX Spectrum, y Commodore competía con su 64. Varios fabricantes (Canon, Casio, Panasonic, Philips, Sony, Toshiba y otros) se aliaron para definir el estándar de ordenador doméstico MSX, de características técnicas similares a los anteriores. En la práctica, funcionaban más como consolas de videojuegos. Con el paso del tiempo, la aparición de clones del PC (equipos compatibles con los de IBM, pero manufacturados por otros fabricantes) consiguió abaratar los precios de esos equipos, hasta comerse su nicho de mercado.

Hoy en día, los aficionados a la informática disponen de equipos de muy bajo coste, como el Raspberry Pi (unos €30) que, con un teclado-ratón USB, una tarjeta de almacenamiento microSD y una TV (conectada mediante HDMI) constituye un equipo completo, capaz de ejecutar sistemas operativos como Linux y, por lo tanto, una enorme cantidad de software diseñado para este sistema – además de software hecho específicamente para el Pi, que se ha hecho muy popular.

HARDWARE

ETA, ETORKIZUNEAN, ZER?

¿QUÉ NOS ESPERA?



Azken urteotan izan den ekipoen bilakaeraren bidez, honako hau aurreikusi daiteke (beharbada, akats tartea handia izango da):

- Lanpostuak, tableta motak eta telefono mugikorrek direla eta, mahai gaineko ekipoen eta eramangarri klasikoek osagarri izango dira.
- Zerbitzariak direla eta, joera "hodeian" egotea da, alegia, kanpoko enpresek (besteak beste, Google edo Amazon) kudeatutako "datacenter" zentralizatueta, eta, horietara, Internet bidez sartzea.
- Gainera, beste gauza batez mozarrotuta dauden ordenagailuz inguratuta egongo gara: TBa, Interneteko konexiorako routerra, berogailuaren termostatoa, ibilgailua eta abar. Ordenagailuak alde guztietatik ugarituko dira eta, horrela, "Gauzen Interneta" izenez ezagutzen dena garatuko da.

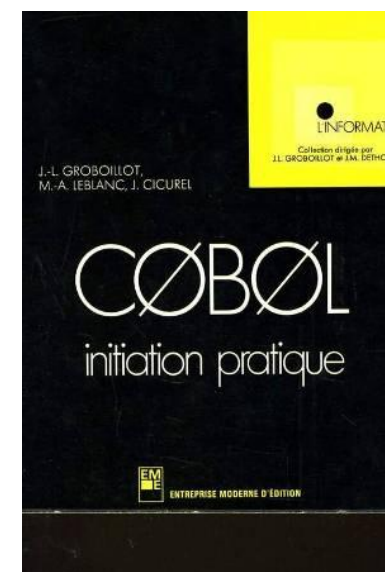
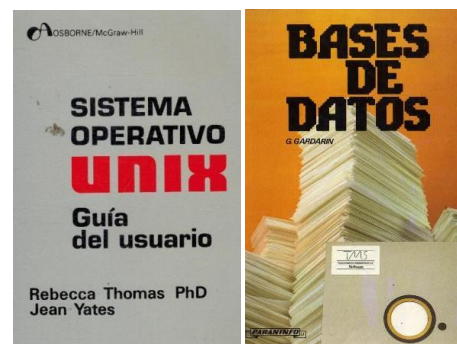
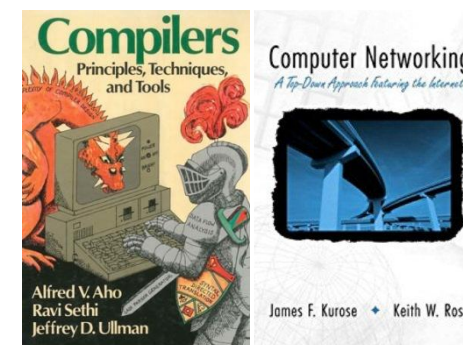
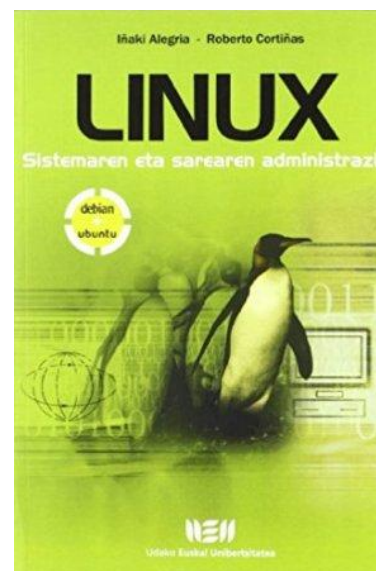
Durante los últimos años hemos visto una evolución de los equipos que nos permite predecir lo siguiente (probablemente con un alto grado de error):

- En cuanto a los puestos de trabajo, los productos tipo tableta, e incluso los teléfonos móviles, complementarán a los equipos de sobremesa y a los portátiles clásicos.
- En cuanto a los servidores, la tendencia es que estén "en la nube", es decir, en "datacenters" centralizados gestionados por empresas ajenas (como Google o Amazon), accediendo a ellos a través de Internet.
- Estaremos además rodeados de ordenadores disfrazados de otra cosa: la TV, el router de conexión a Internet, el termostato de la calefacción, el coche, etc. Proliferarán los ordenadores por doquier, desarrollando lo que se conoce como "Internet de las cosas".

LIBURUAK IRAKASKUNTZA

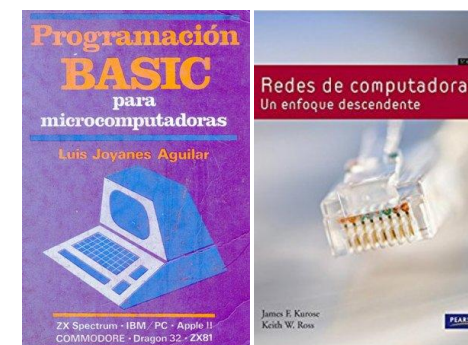
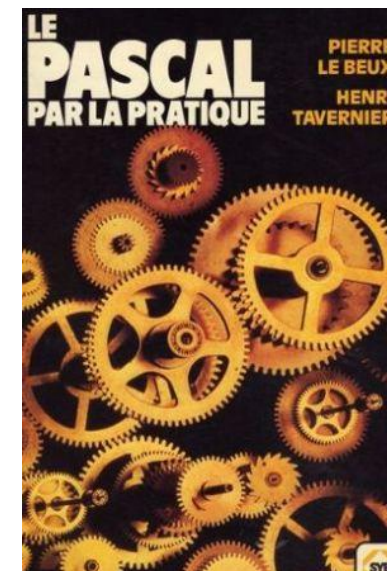
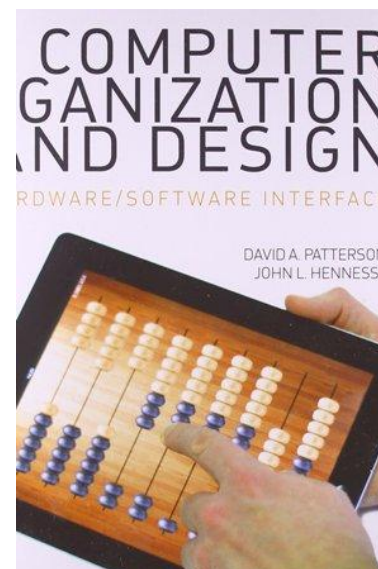
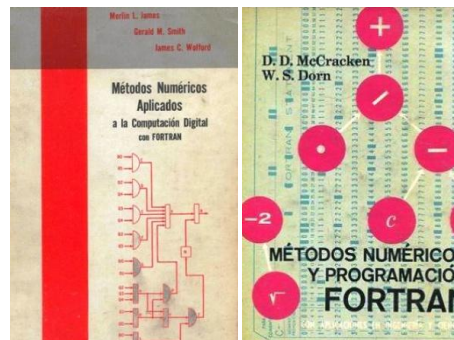
LIBROS DOCENCIA

- Martin, J. (1970). *Teleprocessing network organization*. Prentice-Hall.
https://millennium.ehu.es/record=b1226819-S1*spl
- Kurose, J. (2017). *Redes de computadoras*. Pearson Educación.
https://millennium.ehu.es/record=b1867704-S1*spl
- Black, U. D. (1989). *Data networks: concepts, theory, and practice*. Prentice Hall.
https://millennium.ehu.es/record=b1015968-S1*spl
- Kernighan, B. W., Pike, R., & Villarreal Cueva, A. (1987). *El entorno de programación UNIX*. Prentice-Hall Hispanoamericana.
http://millennium.ehu.es/record=b1028542-S1*spl
- Sagarna, A., & Elhuyar. (1987). *Mikroordenadorentzako sistema eragileak*. Elkar.
https://millennium.ehu.es/record=b1125676-S1*spl
- Thomas, R., & Yates, J. L. (1985). *Sistema operativo UNIX: guía del usuario*. Osborne McGraw-Hill.
https://millennium.ehu.es/record=b1008709-S1*spl
- Hennessy, J. L., & Patterson, D. A. (1995). *Organización y diseño de computadores: la interfaz hardware/software*. McGraw-Hill.
https://millennium.ehu.es/record=b1296873-S1*spl
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2002). *Fundamentos de bases de datos*. McGraw-Hill Interamericana de España.
https://millennium.ehu.es/record=b1818854-S1*spl
- Stallings, W. (1994). *Data and computer communications*. Macmillan Pub. Co.
https://millennium.ehu.es/record=b1073659-S1*spl
- Lizaro, P., Artola, X., & Arregi, O. (1987). *Pascal Lengoaia egituratua*. Elhuyar.
https://millennium.ehu.es/record=b1125197-S1*spl
- McCracken, D. D., & Dorn, W. S. (1966). *Metodos numéricos y programación FORTRAN: con aplicaciones en ingeniería y ciencias*. Limusa.
http://millennium.ehu.es/record=b1065010-S1*spl
- Rivadeneira, J. M. (2009). *TCP/IP sareak*. Udako Euskal Unibertsitatea.
https://millennium.ehu.es/record=b1581523-S1*spl
- Tanenbaum, A. S. (1981). *Computer networks*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
http://millennium.ehu.es/record=b1377089-S1*spl
- Busch, D. D. (1985). *PC-DOS customized: create your own DOS commands for the IBM PC, XT, and AT*. Brady Communications Co.
https://millennium.ehu.es/record=b1226968-S1*spl



15. Waite, M., Prata, S., & Martin, D. (1987). *Programación en C: introducción y conceptos avanzados*. Anaya Multimedia. https://millennium.ehu.es/record=b1192358-S1*spi
16. Fernández Fernández, G., & Saez Vacas, F. (1978). *Fundamentos de los ordenadores*. Departamento de Publicaciones de E.T.S.I.T. https://millennium.ehu.es/record=b1382818-S1*spi
17. Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2001). *Computer networking : a top-down approach featuring the Internet*. Addison-Wesley. http://millennium.ehu.es/record=b1334792-S1*spi
18. Joyanes Aguilar, L. (1984). *Programación BASIC para microcomputadoras*. McGraw-Hill. https://millennium.ehu.es/record=b1214417-S1*spi
19. Horowitz, E., & Sahni, S. (1977). *Fundamentals of data structures*. Pitman. https://millennium.ehu.es/record=b1499801-S1*spi
20. Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. (2009). (2009). *Database systems : the complete book*. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River. https://millennium.ehu.es/record=b1611851-S1*spi
21. Tanenbaum, A. S. (1987). *Operating systems : design and implementation*. Prentice-Hall. https://millennium.ehu.es/record=b1095786-S1*spi
22. Halsall, F., & Halsall, F. (1988). *Comunicación de datos, redes de computadores y sistemas abiertos*. Addison-Wesley Iberoamericana. https://millennium.ehu.es/record=b1215145-S1*spi
23. Biondi, J., & Clavel, G. (1985). *Introducción a la programación. 1, Algorítmica y lenguajes*. Masson. https://millennium.ehu.es/record=b1104921-S1*spi
24. Savitch, W. J., & Petersen, C. G. (1992). *Ada : an introduction to the art and science of programming*. Benjamin/Cummings Pub. Co. https://millennium.ehu.es/record=b1018021-S1*spi
25. Le Beux, P., & Tavernier, H. (1981). *Le Pascal par la pratique : 140 exercices et problèmes corrigés*. Sybex. https://millennium.ehu.es/record=b1343013-S1*spi
26. Feldman, R. & Sanger, J. (2007). (2007). *The text mining handbook : advanced approaches in analyzing unstructured data*. Cambridge University Press. https://millennium.ehu.es/record=b1514280-S1*spi
27. Dachslager, H., Hayashi, M., & Zucker, R. (1987). *Programación en BASIC: un método práctico*. Ediciones Anaya Multimedia. https://millennium.ehu.es/record=b1112847-S1*spi
28. Sanchez Navarro, J. D. (1997). *World Wide Web páginas amarillas*. McGraw-Hill. https://millennium.ehu.es/record=b1188949-S1*spi
29. Gardarin, G. (1987). *Bases de datos gestión de ficheros, el modelo relacional, algoritmos y lenguajes, seguridad de los datos*. Paraninfo. https://millennium.ehu.es/record=b1045943-S1*spi
30. Tanenbaum, A. S. (1981). *Computer networks*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. http://millennium.ehu.es/record=b1377089-S1*spi
31. Alegria, I., & Cortiñas Rodríguez, R. (2008). *Linux sistemaren eta sarearen administrazioa : (Debian eta Ubuntu)*. Udako Euskal Unibertsitatea. https://millennium.ehu.es/record=b1564420-S1*spi
32. Brian W. Kernighan, D. M. R., Thuesen, G. J., & León Betancoury, A. (1985). *El lenguaje de programación C*. Prentice-Hall HispanoAmericana. Retrieved from http://millennium.ehu.es/record=b1105747-S1*spi
33. Groboillot, J. L. (1970). (1970). *COBOL : initiation pratique*. https://millennium.ehu.es/record=b1426941-S1*spi
34. Borse, G. J. (1989). *Programación en Fortran 77 con aplicaciones de cálculo numérico en ciencias e ingeniería*. Anaya Multimedia. https://millennium.ehu.es/record=b1099351-S1*spi
35. Aho, A. V., Sethi, R., & Ullman, J. D. (1986). *Compilers, principles, techniques, and tools*. Addison-Wesley Pub. Co. http://millennium.ehu.es/record=b1016364-S1*spi
36. Balerdi, I. (1997). *Euskaraz WINDOWS 95*. Elhuyar. https://millennium.ehu.es/record=b1220473-S1*spi
37. Abrams, Marshall D., Stein, P. G. (1973). (1973). *Computer hardware and software : an interdisciplinary introduction*. https://millennium.ehu.es/record=b1519642-S1*spi
38. Shumate, K. C., & Garrido Pérez, M. (1987). *Introducción al ADA*. Diaz de Santos. https://millennium.ehu.es/record=b1183960-S1*spi
39. Halsall, F., & Halsall, F. (1988). *Data communications, computer networks, and OSI*. Addison-Wesley. https://millennium.ehu.es/record=b1156646-S1*spi
40. Patterson, D. A., Hennessy, J. L., & Alexander, P. (2014). *Computer organization and design: the*

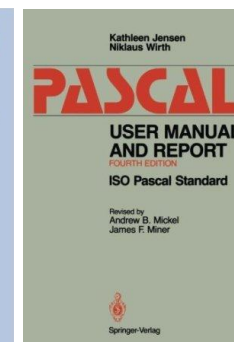
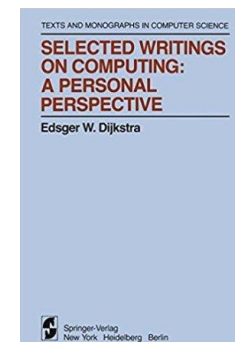
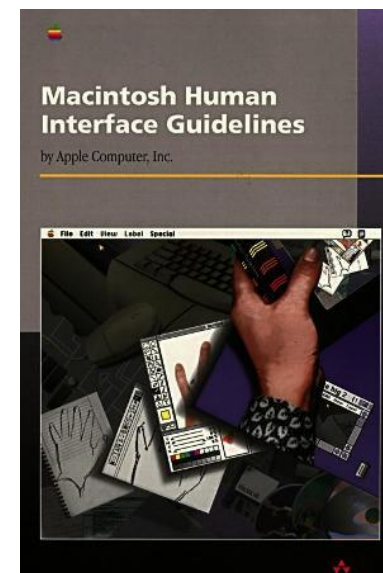
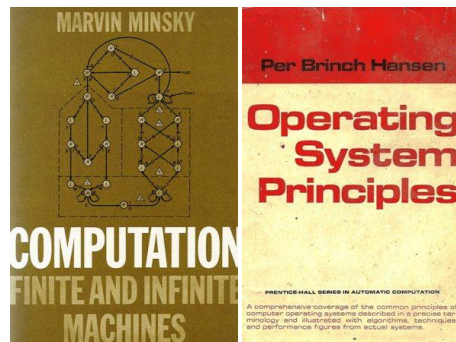
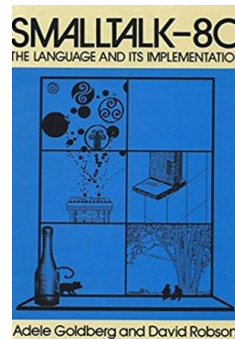
- hardware/software interface. https://millennium.ehu.es/record=b1830845-S1*spi
41. James, M. L. (1970). *Métodos numéricos aplicados a la computación digital con FORTRAN*. International Textbook, México. http://millennium.ehu.es/record=b1096032-S1*spi



LIBURUAK
KLASIKOAK

LIBROS
CLÁSICOS

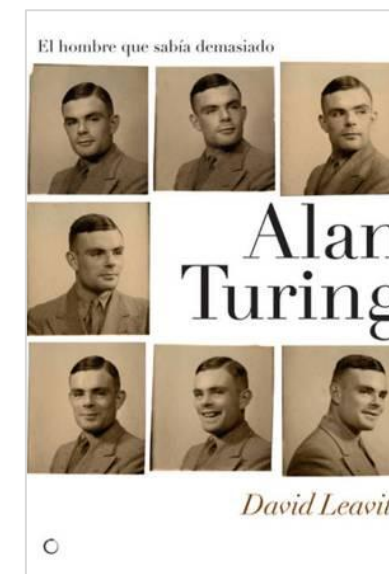
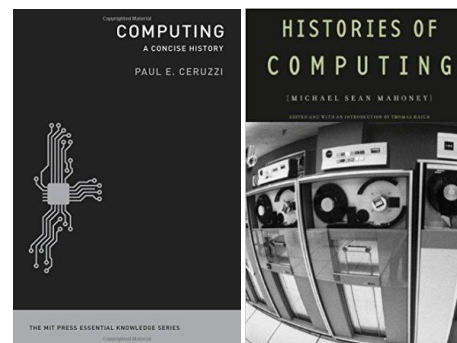
1. Neumann, J. von. (1958). *The computer and the brain*. Yale University Press, New Haven.
http://millennium.ehu.es/record=b1499107-S1*spi
2. Iverson, K. E. (1962). *A programming language*. John Wiley & Sons, New York.
http://millennium.ehu.es/record=b1095659-S1*spi
3. Minsky, M. L. (1967). *Computation: finite and infinite machines*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
http://millennium.ehu.es/record=b1095638-S1*spi
4. Hopcroft, J. E., & Ullman, J. D. (1969). *Formal languages and their relation to automata*. Addison-Wesley Pub. Co.
http://millennium.ehu.es/record=b1095677-S1*spi
5. Aho, A. V., & Ullman, J. D. (1972). *The theory of parsing, translation, and compiling*. Prentice-Hall.
http://millennium.ehu.es/record=b1222902-S1*spi
6. Aho, A. V., & Ullman, J. D. (1972). *The theory of parsing, translation, and compiling*. Prentice-Hall.
http://millennium.ehu.es/record=b1032033-S1*spi
7. Organick, E. I. (Elliott I. (1972). *The Multics system; an examination of its structure*. MIT Press.
http://millennium.ehu.es/record=b1226701-S1*spi
8. Dahl, O.-J., Dijkstra, E. W., & Hoare, C. A. R. (Charles A. R. (1972). *Structured programming*. Academic Press.
http://millennium.ehu.es/record=b1226581-S1*spi
9. Brinch Hansen, P. (1973). *Operating system principles*. Prentice-Hall.
http://millennium.ehu.es/record=b1226513-S1*spi
10. Allen, J. (1978). *Anatomy of LISP*. McGraw-Hill.
http://millennium.ehu.es/record=b1095842-S1*spi
11. Jensen, K., & Wirth, N. (1978). *PASCAL: user manual and report*. Springer-Verlag.
http://millennium.ehu.es/record=b1095832-S1*spi
12. Bentley, J. L. (1982). *Writing efficient programs*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
http://millennium.ehu.es/record=b1226751-S1*spi
13. Dijkstra, E. W. (1982). *Selected writings on computing: a personal perspective*. Springer-Verlag.
http://millennium.ehu.es/record=b1016694-S1*spi
14. Goldberg, A., & Robson, D. (1983). *Smalltalk-80: the language and its implementation*. Addison-Wesley.
http://millennium.ehu.es/record=b1226800-S1*spi
15. Rich, E. (1983). *Artificial intelligence*. McGraw-Hill.
http://millennium.ehu.es/record=b1015271-S1*spi
16. Codd, E. F. (1990). *The relational model for database management: version 2*. Addison-Wesley.
http://millennium.ehu.es/record=b1227021-S1*spi
17. Apple Computer, I. (1992). *Macintosh human interface guidelines*. Addison-Wesley Pub. Co.
http://millennium.ehu.es/record=b1117099-S1*spi
18. Davis, A. M. (1995). *201 principles of software development*. McGraw-Hill.
http://millennium.ehu.es/record=b1247837-S1*spi



LIBURUAK HISTORIA

LIBROS HISTORIA

1. Metropolis, N. (Nicholas), Howlett, J. (Jack), & Rota, G.-C. (1980). *A history of computing in the twentieth century: a collection of essays*. Academic Press.
http://millennium.ehu.es/record=b1095642-S1*spi
2. Freed, L. (1995). *The history of computers*. Ziff-Davis Press, Emeryville, California.
http://millennium.ehu.es/record=b1583273-S1*spi
3. Peña Mari, R. (2006). *De Euclides a Java : historia de los algoritmos y de los lenguajes de programacion*. Nivola Libros y Ediciones.
http://millennium.ehu.es/record=b1505424-S1*spi
4. Leavitt, D. (2007). *El hombre que sabía demasiado : Alan Turing y la invención de la computadora*. Antoni Bosch.
http://millennium.ehu.es/record=b1554102-S1*spi
5. Mahoney, M. S. (Michael S., & Haigh, T. (2011). *Histories of computing*. Harvard University Press.
http://millennium.ehu.es/record=b1876290-S1*spi
6. Torra i Reventós, V. (2011). *Del abaco a la revolución digital : algoritmos y computación*. RBA.
http://millennium.ehu.es/record=b1643746-S1*spi
7. Ceruzzi, P. E. (2012). *Computing : a concise history*. MIT Press.
http://millennium.ehu.es/record=b1876284-S1*spi
8. Isaacson, W. (2014). *Los innovadores : la historia de los genios que crearon Internet*. Debate.
http://millennium.ehu.es/record=b1876289-S1*spi
9. Dasgupta, S. (2014). *It began with Babbage : the genesis of computer science*. Oxford University Press, Oxford.
http://millennium.ehu.es/record=b1876285-S1*spi
10. Hey, A. J. G., & Pápay, G. (2015). *The computing universe : a journey through a revolution*. Cambridge University Press, Cambridge. Retrieved from
http://millennium.ehu.es/record=b1876288-S1*spi
11. Essinger, J. (2015). *El algoritmo de Ada : la vida de Ada Lovelace, hija de lord Byron y la pionera de la era informática*. Alba.
http://millennium.ehu.es/record=b1825784-S1*spi

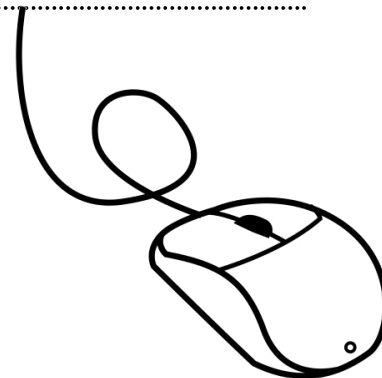




40 urte hauetan unibertsitateko gela eta espazioen argazkia erabat aldatu da, baita ikasleek beraiekin eramaten duten materialaren ikuspuntutik begiratuta ere. Ordenagailu eramangarriak, mugikorrak eta aurikularrak ohiko eskolako materialari (errotulkiak, apunteak eta libururen bat) gehitu zaizkio. Unibertsitateko liburutegiak (UPV/EHUko Liburutegia barne) premia berri hauei egokitu behar izan dira zerbitzu berriak eskainiz: wifirako sarbidea eta ordenagailu eramangarri eta osagarrien maileguak, besteak beste.

La foto de las aulas y espacios universitarios ha cambiado completamente a lo largo de estos 40 años, también desde el punto de vista del material que porta consigo el alumnado. Ordenadores portátiles, móviles y auriculares se han sumado al material escolar tradicional (rotuladores, apuntes y algún libro). Las bibliotecas universitarias (incluida la Biblioteca de la UPV/EHU) han tenido que adaptarse a estas nuevas necesidades ofreciendo también nuevos servicios, como son el acceso wifi y el préstamo de ordenadores portátiles y otros accesorios.

RETROFISS 2.0 / VINTAGE COMPUTING
INFORMATIKAK ERE BADU IRAGANA: HARDWARE ETA LIBURUAK
LA INFORMÁTICA TAMBIÉN TIENE PASADO: HARDWARE Y LIBROS



RETROFISS 2.0
VINTAGE COMPUTING

INFORMATIKAK ERE BADU IRAGANA
HARDWARE ETA LIBURUAK
LA INFORMÁTICA TAMBIÉN TIENE PASADO
HARDWARE Y LIBROS

ERAKUSKETA
EXPOSICIÓN

2018ko EKAINA – ABENDUA
JUNIO – DICIEMBRE 2018

GIPUZKOAKO CAMPUSEKO BIBLIOTEKA
BIBLIOTECA DEL CAMPUS DE GIPUZKOA