

## #EL ESPACIO DOMÉSTICO COMO PROTAGONISTA



STEVE JOBS Y STEVE WOZNIAK EN LA HABITACIÓN DEL PRIMERO, CON EL PROTOTIPO DEL APPLE I SIENDO TESTADO EN UN ESPACIO DOMÉSTICO. 1976. FUENTE: FOTOGRAFÍA DE DIANE COOK, LEN JENSEL, FORTUNE. MICHÁN, MIGUEL (2010). LAS IMÁGENES NUNCA VISTAS DE STEVE JOBS. PRIMERA PARTE. ACCESO EL 2 DE FEBRERO DE 2022 DESDE: [HTTPS://WWW.APPLESFERA.COM/APPLE/LAS-IMAGENES-NUNCA-VISTAS-DE-STEVE-JOBS-PRIMERA-PARTE](https://www.applesfera.com/apple/las-imagenes-nunca-vistas-de-steve-jobs-primera-parte)

·G\_4.3.a\_3·

## #EL ESPACIO DOMÉSTICO COMO PROTAGONISTA

### DISPOSITIVOS COMPUTADORES PROYECTADOS Y CONSTRUIDOS EN ESPACIOS DOMÉSTICOS

**KONRAD ZUSE >> Z-1 Y Z-3**

**SEYMUR CRAY >> ERA 1101 O UNIVAC 1101**

**WESLEY ALLISON CLARK >> LINC**

**STEVE JOBS Y STEVE WOZNIAK >> APPLE I Y APPLE II**

**BOB FRANKSTON >> VISICALC (1ª KILLER APP)**

·G\_4.3.b\_3·

### Las lógicas de los cuidados mutuos entran en juego en el diseño de los soportes físicos de la computación.

Entre las décadas de 1950 y 1970 los soportes físicos de los computadores tipo *mainframe* (M), que configuraban, por lo general, espacios enormes y engorrosos (estancias, plantas o edificaciones enteras), se construían en salas y en espacios limpios (*clean rooms*), hiper controlados. Estos dispositivos necesitaban de un cuidado e higiene especial, tanto en su construcción como en su posterior uso<sup>4</sup>, que, en general, han sido aspectos pasados por alto en las historias de la computación (Plotnick, 2021, 114). Estas primeras arquitecturas de la computación tenían una relación muy estricta con el control, el cuidado, la limpieza, la higiene, el diseño y la estética que movilizaban. Eran espacios frágiles y vulnerables que debían ser habitados, recorridos, manipulados y cuidados por personas expertas (ingenieros/as que entendieran estos condicionantes). Cuando se empezó a producir la transición gradual en la construcción de DC tipo *mainframe* (M) a los nuevos tipos de computador, como los minicomputadores (Mi) y los microcomputadores (PC), se produjo un cambio de paradigma en el diseño de estos soportes físicos y en la mirada de las partes interesadas que interactuaban con estos dispositivos: desde oficinistas, a arquitectos/as y diseñadores/as de mobiliario o publicistas. Todos ellos/as imaginaban que los DC/DA debían ser cuidados, protegidos y ubicados en determinados entornos y espacios y no en otros. Este cambio de paradigma y mirada acercó, un poco más, a estos nuevos tipos de computadores (los minicomputadores (Mi)) al espacio doméstico y a las acciones desplegadas en él.

Así estos nuevos minicomputadores (Mi) y microcomputadores (PC) podían salir de las salas limpias, las salas de control y las salas de computadores para ocupar espacios de oficinas de usos múltiples y fábricas, primero, y salas de estar, cocinas y otros espacios de uso diario, después. Estos nuevos DC debían proyectarse de una manera menos limpia y estéril, para poder exponerse a las prácticas caóticas y desordenadas de la vida cotidiana, más accesible y común y, por lo tanto, más democrática. Estos nuevos DC eran considerados sistemas sociotécnicos que inevitablemente tendían a crujiar, a flexionarse y a doblar su camino a través del tiempo, privilegiando los momentos de disenso, conflicto y desorden (Jackson, 2014). Esta necesidad de cuidados y mantenimiento de estos dispositivos computacionales traía aparejada una determinada ética de cuidados mutuos y responsabilidad (Slack, 2013). Unas prácticas de cuidados que incluían una limpieza e higiene extremas, que recaía y se asociaba, por lo general, a personas del género femenino (al igual que las tareas de limpieza que se producían en los espacios domésticos) (Cowan, 1985; Kaplan, 1998).

Hasta la década de 1980, la computación consideraba los cuerpos humanos de las personas que interactuaban con cualquier soporte físico de la informática como una amenaza (Plotnick, 2021, 115). El cuerpo (humano) era considerado como la antítesis del dispositivo computador (aunque ya hemos visto que formaba parte indispensable del mismo) y debía someterse a una serie de protocolos, limitando quién podía, cómo se podía usar el dispositivo y bajo qué condiciones. El cuerpo y el computador mantuvieron una tensión mutua durante esas primeras décadas de la computación digital (Casilli, 2010). A partir de la década de 1970, el computador salió del *computer room*, del *clean room* y del *control room* (espacios blancos, asépticos y cerrados) (Tecnocracy, Digest, 1970) que había construido hasta la fecha. Salió del espacio habitado, recorrido, manipulado y cuidado por los/as expertos/as (ingenieros/as, investigadores/as, etc.) para adentrarse en otros contextos espaciales y sociales. En este punto, el soporte físico del computador debía domesticarse, en el sentido de que era el dispositivo el que se debía adaptar más al desorden de los/as humanos/as (con su suciedad, el polvo y los microbios que los acompañan, su torpeza, su ignorancia, su manera de vestirse) en lugar de requerir que los/as

<sup>4</sup> Cabe recordar que el término *bug* o error informático se adoptó cuando un espacio arquitectónico tipo *mainframe* (M) fue compartido por un ser viviente no humano, una polilla, que quedó atrapada en el computador Mark II el 9 de septiembre de 1947, causando su fallo.

## #PROYECTAR UN DA/DC COMO UNA PIEZA DE MOBILIARIO

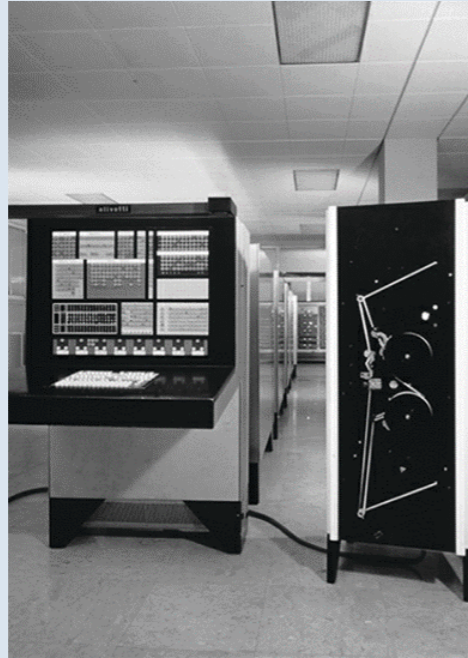


IMAGEN DEL INTERIOR DEL COMPUTADOR TIPO MAINFRAME ELEA 9003 (1959), ETTORE SOTTASS JR. SE VE EN PRIMER PLANO, A LA IZQUIERDA, LA CONSOLA DE CONTROL CENTRAL DE COLORES BRILLANTES, ASÍ COMO LA UNIDAD DE LECTURA DE CINTA PERFORADA FOTOELÉCTRICA. 1959. OLIVETTI. FUENTE: BRENNAN, A. (2021). THE WORK OF DESIGN AND THE DESIGN OF WORK. OLIVETTI AND THE POLITICAL ECONOMY OF ITS EARLY COMPUTERS. EN T. VARDOULI, & O. TOULOUMI (EDS.), *COMPUTER ARCHITECTURES: CONSTRUCTING THE COMMON GROUND* (PP. 35-57). NUEVA YORK: ROUTLEDGE RESEARCH IN DESIGN, TECHNOLOGY AND SOCIETY. TAYLOR & FRANCIS GROUP, P. 40.

·G\_4.3.a\_4·

## #PROYECTAR UN DA/DC COMO UNA PIEZA DE MOBILIARIO

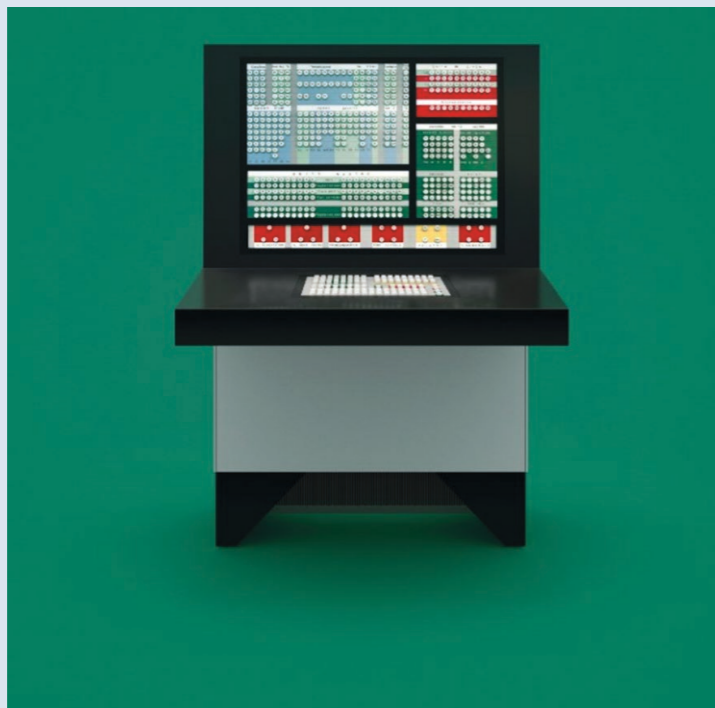


IMAGEN DE LA CONSOLA DE CONTROL CENTRAL DEL COMPUTADOR TIPO MAINFRAME(M) ELEA 9003 (1959). ETTORE SOTTASS JR., MARIO TCHOU Y TOMÁS MALDONADO. OLIVETTI. FUENTE: DOCUBYTE.COM. GUIDE TO COMPUTING. ACCESO EL 26 DE MAYO DE 2020 DESDE: [HTTPS://WWW.DOCUBYTE.COM/PROJECTS/GUIDE-TO-COMPUTING/](https://www.docubyte.com/projects/guide-to-computing/).

·G\_4.3.b\_4·

humanos/as realizaran principalmente estas adaptaciones, como había ocurrido hasta la fecha (Plotnick, 2021, 117).

Si, en 1966, IBM instaba a sus/as trabajadores/as de una sala limpia (*clean room*) en San José a que debían vestir como cirujanos (con batas, gorros, guantes, etc.) para interactuar con el computador, empleando prácticas medicalizadas y feminizadas del cuidado del mismo, a partir de la incorporación de estos tipos de dispositivos a la oficina, primero, y al espacio doméstico, después, estas prácticas debían de cambiar, así como su propio diseño.

Los computadores tipo *mainframe* (M) eran muy delicados y sensibles al calor, a la humedad, al polvo y las partículas en suspensión, a las vibraciones, a las fluctuaciones eléctricas y a los desniveles del suelo que configuraban. Estas condiciones les obligaban a contar con sistemas propios de aire acondicionado, suelos técnicos especialmente contruidos para ellos, acometidas eléctricas adicionales, cámaras selladas y torres de enfriamiento propias y métodos especiales para limpiar todos los espacios que configuraban. Así se complicaba mucho la interacción con este tipo de espacios (Computers Pose Many Problems, 1962, 315), al entrar en contacto directo con los contaminantes ambientales y con sus principales amenazas, los seres humanos.

Si el computador quería conquista el espacio de la oficina, habitado en primer lugar por los seres humanos, debía adecuar su diseño para soportar todos los peligros potenciales que esta cohabitación traía aparejada consigo. Según Rachel Plotnick, en un principio no fue así, y los/as trabajadores/as de las oficinas eran alentados/as a adaptar sus cuerpos, sus rutinas de limpieza (tareas comúnmente asociadas con la vida doméstica) y sus espacios de trabajo que habitaban a las demandas de los computadores (Plotnick, 2020, 121). Estar limpio/a, al parecer, significaba satisfacer las sensibilidades percibidas del computador y reducir los hábitos “sucios” de cada humano que interactuaba a su alrededor. Tales demandas creaban una estética informática muy específica, asociada con la limpieza y relacionada con los computadores en sí mismos, con su entorno y con su ubicación.

A partir de 1970, los/as diseñadores y arquitectos/as, conscientes de este hecho, empezaron a imaginar una creciente centralidad de este tipo de dispositivos en los espacios de trabajo como las oficinas, y, con ello, nuevas formas de diseñar los soportes físicos de estos computadores, así como nuevas configuraciones a través de otras elecciones estéticas y materiales alejadas del higienismo imperante anterior. A pesar de que estos dispositivos eran cada vez más complejos y sofisticados debían diseñarse para compartir los lugares de trabajo con los seres humanos. Aunque estas estrategias de proyecto no fueron generalizadas, sí constituyeron un conjunto de nuevas maneras de construir DC/DA. Incluían la incorporación de una gama cromática más variada<sup>5</sup> y nuevas decisiones ornamentales y estéticas sobre los elementos que rodeaban al computador, como los paramentos verticales y horizontales (colores y materialidad de paredes y suelos), las lámparas y los fluorescentes, que convivían con el Univac III (1962). Reimaginar la estética asociada a los espacios de la computación, significaba reflexionar sobre la complicada naturaleza de la relación entre el ser humano-dispositivo. Y ese papel recaía en los/as arquitectos/as que debían realizar un esfuerzo especial para promover la coexistencia pacífica y armoniosa entre los humanos y los computadores en el espacio de la oficina (Fowler, 1967, 378). Que estos dos habitantes que empezaban a convivir se llevaran bien.

Como sentenció la voz del influyente Nicholas Negroponte en una conversación con un periodista en 1978, los días en que los espacios de la computación habían estado herméticamente sellados, enclaustrados en salas de vidrio, habían terminado (Wedemeyer, 1978, R1). A medida que los nuevos dispositivos computadores encogidos ya no necesitaban de

<sup>5</sup> Como hemos visto en el Elea 9003, o en el *mainframe* IBM System/360. También la empresa informática Talcott emprendió una estrategia de diseño similar, al contratar artistas para diseñar carcasas coloridas de sus computadores para que se asemejaran a los gustos de sus futuros/as usuarios/as, asegurando un cierto grado de personalización de los dispositivos.

**#PROYECTAR UN DA/DC COMO UNA PIEZA DE MOBILIARIO**

**ETTORE SOTTASS JR. ABORDABA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DEL DA/DC ELEA 9003 COMO SI DE UN PAISAJE, MOBILIARIO, ARQUITECTURAS E, INCLUSO, ATMÓSFERAS SE TRATARÁ** (SOTTASS, 1962, 5).

·G\_4.3.a\_5·

**#PROYECTAR UN DA/DC COMO UNA PIEZA DE MOBILIARIO**

**EL MIT MEDIA LAB, DE NICHOLAS NEGROPONTE, EN RELACIÓN LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN THINGS THAT THINK AFIRMABA: «LA COMPUTACIÓN PERTENECE MUCHO MÁS A LOS MUEBLES Y AL CALZADO QUE AL ESCRITORIO».** (WURSTER, 2002, 274).

·G\_4.3.b\_5·

infraestructuras propias e independientes de climatización, abastecimiento energético, control higrotérmico y filtrado de aire, la domesticación se fue acercando. Era necesario abordar en otros términos el concepto de la higiene en la computación y reimaginar cómo los seres humanos y los DC podían coexistir. Así, a finales de 1970, los anuncios de los primeros microcomputadores adoptaron un enfoque diferente, rompiendo algunos de los límites previamente establecidos con respecto a la limpieza, al narrar el cómo estos primeros usuarios/as domésticos, no expertos/as, podrían incorporar computadores en sus vidas y en sus espacios cotidianos (Brennan, 2021, 126). Estos nuevos dispositivos debían aceptar e integrar las prácticas mundanas y, a veces, desordenadas de los seres humanos. Si pretendían conquistar el espacio doméstico debían ser dispositivos capaces de compartir dicho espacio con los demás sujetos y objetos que lo habitaban: por ejemplo, debían soportar comida y bebida a su alrededor. Así fue como todos estos anuncios se esforzaron en alentar a los/as compradores/as potenciales a imaginar que los computadores fluían sin problemas ni fricciones en el entorno de sus hogares, rodeados de cientos de objetos cotidianos, así como de un sándwich, un vaso de leche o una copa de vino, etc. La marca de microcomputadores Shugart se anunciaba así en las revistas especializadas: «My Shugart followed me home», acompañado de una imagen de un DC que compartía mesa con un vaso de leche y un sándwich. [Fig.G\_4.3.a\_6].

O muchos de los anuncios de Apple de la época (1977 y 1978) en este tipo de revistas mostraban escenas idílicas de interiores domésticos en los que cohabitaban los seres humanos y los computadores sin problemas o explicaban las acciones que debían desarrollarse en el espacio doméstico para darle la bienvenida al nuevo inquilino, el computador personal (PC): «Despeja la mesa de la cocina, coloca encima tu televisor a color y enchufa tu nuevo Apple II.» [Fig.G\_4.3.b\_6, Fig.G\_4.3.a\_7].

El computador no sólo entraba en el espacio de la vivienda casi sin hacer ningún esfuerzo, sino que lo hacía en una estancia potencialmente peligrosa para él en el pasado (años 50 y 60 del siglo XX), en la cocina, un espacio lleno de partículas, de restos de comida, de polvo, de líquidos, todos ellos elementos que contrastaban con la atmósfera antiséptica del *computer room* del pasado. Con toda naturalidad, la encimera de la cocina se transformaba en una mesa de escritorio y la televisión en un componente a disposición del computador. Los usos y programas de la oficina y el hogar, el mobiliario y los dispositivos se fusionaron sin problemas.

Se puede decir que el proceso de domesticación de los computadores culminó cuando las tareas de cuidados se equilibraron y se hicieron mutuas, y ya no era el ser humano el que debía cuidar y preservar al dispositivo computador (y dejar de ser tan humano y adaptar su conducta en la presencia de este tipo de dispositivos), sino que el computador empezaba a cuidar de los humanos también. En enero de 1980 la revista *Byte* ilustró su portada con un dibujo de un computador completamente integrado en el espacio doméstico. El número 1, volumen 5 de la publicación se titulaba: «Domesticated computers» [Fig.G\_4.3.a\_8].

Su soporte físico era una pieza de mobiliario más, con materiales y estéticas similares a las del resto de los muebles de la estancia doméstica, muy alejadas ya de las estéticas negativas similares a las de los hospitales que adoptaron en el pasado. Parecía reposar sobre un aparador o cómoda, junto con una copa de Martini, un guante blanco, un collar de perlas y un mando a distancia, todos ellos, habitantes y objetos cotidianos en una vivienda. En la pantalla del computador se podía leer: «Madam: Dinner is ready.». Donde una vez se imploró a los/as humanos/as que cuidaran de sus computadores, ahora, la revista sugería que ahora eran éstos los que podrían cuidar a sus humanos. Según Brennan, el acto de *domesticación* de la computación se culminó al completo, cuando los/as, hasta entonces sirvientes/as de los computadores, podían ahora convertirse en señores/as-amos/as de esos mismos dispositivos (Brennan, 2021, 127).

Todos estos anuncios de microcomputadores y computadores personales (PC) retrataron a los/as usuarios/as en sus hogares conviviendo con computadores, no solo mostrando cómo

## #LA CONQUISTA DEL ESPACIO DOMÉSTICO



ANUNCIO DEL MICROCOMPUTADOR SHUGART, REVISTA *BYTE*, 1978. FUENTE: ACCESO EL 2 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.VINTAGECOMPUTING.COM/INDEX.PHP/ARCHIVES/578/RETRO-SCAN-OF-THE-WEEK-THE-SHUGART-SANDWICH](https://www.vintagecomputing.com/index.php/archives/578/retro-scan-of-the-week-the-shugart-sandwich)

·G\_4.3.a\_6·

## #LA CONQUISTA DEL ESPACIO DOMÉSTICO



ANUNCIO DEL MICROCOMPUTADOR (PC) APPLE II (1977), PUBLICADO EN LA REVISTA *BYTE*, EN SU NÚMERO DE DICIEMBRE DE 1977, PÁGINAS 16 Y 17. FUENTE: ACCESO EL 2 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.CCAPITALIA.NET/GALERIA/MAIN.PHP?62\\_ITEMID=12597](https://www.ccapitalia.net/galeria/main.php?62_ITEMID=12597).

·G\_4.3.b\_6·

estos últimos podrían encajar en los espacios domésticos, sino también imaginando cómo los/as usuarios/as podrían realizar actividades domésticas, como comer y beber, junto a los dispositivos de forma segura<sup>6</sup>.

Este objetivo de la computación, el de la conquista del espacio doméstico, se hizo más patente, si cabe, unos años más tarde de que el computador personal (PC) Apple I (1976) viera la luz, cuando en 1982, el fundador de Apple, Steve Jobs, encargó en el *Reb Book* que contenía los requerimientos del concurso para desarrollar el proyecto de diseño integral para los soportes físicos de los dispositivos construidos por Apple, el proyecto Snow White (1982). En el *Red Book* del proyecto Snow White se hacía alusión expresa a que se quería conquistar el espacio de la vivienda y, para ello, se debía experimentar, incluso, con una nueva gama cromática que huyera del *greige* (una mezcla entre un color gris y un beis) de los soportes físicos de la computación hasta la fecha (Esslinger, 2014, x). Como ya ocurrió con el Elea 9003, se desarrolló un nuevo color, el *blanco roto Blancanieves*, y una nueva estética aplicada a los dispositivos computadores que se construirían en Apple a partir de ese momento, que debía ser compatible con los espacios y las estancias de estar, los salones y las habitaciones de una vivienda convencional. El nuevo computador personal quería convertirse en una pieza de mobiliario más que casara, sin problemas, en y con el interior del espacio doméstico, haciendo de la estética un arma para conseguirlo, como había ilustrado la portada de la revista *Byte*.

Todos estos esfuerzos de la informática por conquistar nuevos espacios (domésticos) y así crear nuevas arquitecturas de la computación domésticas y domesticadas (Habib y Cornfold, 2001)<sup>7</sup>, por reimaginar retóricamente estos dispositivos habitables, encajan con la teoría de diseño y la domesticación de los economistas británicos Leslie Haddon y Roger Silverstone (1996). Esta teoría implica un proceso con varias etapas en las que los/as diseñadores/as debe convivir en armonía con la nueva tecnología (de información/comunicación) incorporada a los patrones y los espacios de la vida cotidiana. Es decir, el proceso de domesticación pretende enfatizar el proceso de *naturalización* y de cómo cultivamos y disciplinamos a los distintos dispositivos cuando se entretienen en la esfera de lo doméstico (Monteiro, 2004, 134).

Es así como toda la industria informática, con los/as diseñadores/as, los/as arquitectos/as y los/as publicistas/as a la cabeza trabajaron para contrarrestar las actitudes predominantes con respecto a la computación en las primeras décadas tras su nacimiento: espacios higienizados, antisépticos o contenidos en oficinas e instituciones gubernamentales. Lo hicieron imaginando un/a consumidor/a-usuario/a doméstico/a, libre, aficionado/a a estas tecnologías (como un hacker o jáquer) pero no experto/a, entusiasta<sup>8</sup>, cuyos ritmos, acciones, rutinas, coreografías y *performances* corporales (entre las que se encontraban, comer y beber) podrían coexistir con el dispositivo computador sin temor a contaminaciones, errores o daños (Reed, 2000). Y para presentar a unos dispositivos computadores *naturalizados*, un primer paso era presentar un argumento en el que éstos, como los seres humanos, podían ensuciarse.

Si durante la conquista del espacio doméstico por parte de la computación, los cuidados se habían convertido en una acción mutua y bidireccional, un fenómeno similar ocurrió con la domesticación de estos dispositivos tecnológicos: funcionó en ambas direcciones. Al igual que muchos/as historiadores/as han documentado los esfuerzos por domesticar muchos

<sup>6</sup> Aunque los fabricantes de mobiliario doméstico centraron sus esfuerzos de márketing en asegurar que el mobiliario clásico de una vivienda, como la mesa de una cocina o de un comedor no era la pieza de mobiliario más adecuada para ubicar el dispositivo computador en el hogar, y se lanzaron a diseñar mobiliario específico para el hogar, distinto al que equipaba los espacios de oficinas y alejado de la estética higienista de los primeros *computer rooms* y *clean rooms* asépticos, para dar soporte a los dispositivos computadores.

<sup>7</sup> Se puede profundizar en el proceso de convertirse en un objeto doméstico, primero, y de convertirse en un objeto domesticado, después, en la investigación de Habib y Cornford (Habib & Cornford, 2001).

<sup>8</sup> Dado la tecnofobia generalizada hacia los computadores que imperaba en la sociedad en ese momento. Sólo debemos recordar las figuras de computadores como HAL 9000 o Edgar.

·T\_359·

## #LA CONQUISTA DEL ESPACIO DOMÉSTICO



ANUNCIO DEL APPLE II (1978), PUBLICADO EN LA REVISTA *BY77*, EN SU NÚMERO DE FEBRERO DE 1978. FUENTE: ACCESO EL 2 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.CCAPITALIA.NET/GALERIA/MAIN.PHP?62\\_ITEMID=12597](https://www.ccapitalia.net/galeria/main.php?62_ITEMID=12597).

·G\_4.3.a\_7·

## #LA CONQUISTA DEL ESPACIO DOMÉSTICO

**CON TODA NATURALIDAD, LA ENCIMERA DE LA COCINA SE TRANSFORMABA EN UNA MESA DE ESCRITORIO Y LA TELEVISIÓN EN UN COMPONENTE A DISPOSICIÓN DEL COMPUTADOR. LOS USOS Y PROGRAMAS DE LA OFICINA Y EL HOGAR, EL MOBILIARIO Y LOS DISPOSITIVOS SE FUSIONARON SIN PROBLEMAS.**

·G\_4.3.b\_7·

dispositivos tecnológicos como la radio y la televisión (Andrews 2012; Cummings y Kraut 2002; Habib y Cornford 2001; Spigel, 1992; Redd, 2000), el computador ha experimentado un proceso semejante, incorporando un enfoque en el que los cuidados y la limpieza añade nuevas dimensiones, ilustrando la fricción que puede existir entre los cuerpos, los entornos, los espacios y las tecnologías. La incorporación al espacio doméstico del DC ha traído consigo una serie de estrategias de proyecto destinadas a domesticar, tanto al dispositivo en sí mismo como también al ser humano con el que interactúa. Los nuevos protocolos de convivencia y cohabitación hacen que los/as humanos/as sean lo suficientemente limpios para los computadores y que los computadores sean lo suficientemente sucios para los/as humanos/as.

La incorporación de estos dispositivos al hogar ha desencadenado una serie de negociaciones intrínsecamente complejas y, en cierta medida, desordenadas y un poco caóticas (muchas de ellas espaciales, estéticas y materiales), que ofrecen nuevas posibilidades de exploración para ambas disciplinas, la computación y la arquitectura.

### Con la conquista del espacio doméstico comenzó la democratización de la computación.

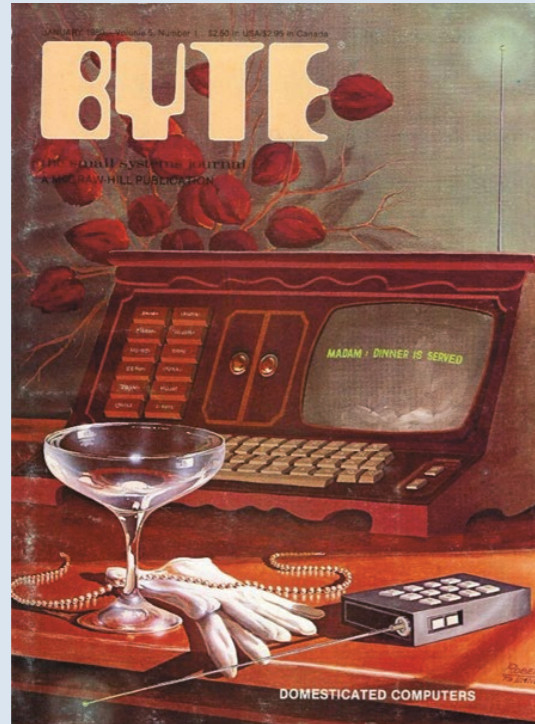
Unas de las muchas consecuencias que desencadenó la incorporación y la conquista por parte de la computación de la esfera de lo doméstico desde principios de la década de 1980, fue su paulatina democratización. Ésta se produjo gracias a la revolución que supuso la difusión masiva del computador personal (PC) (Picon, 2010, 48). Según Antoine Picon, a diferencia de la otra revolución que se produjo en la misma época con la llegada de una incipiente red de internet, que en su fase inicial de desarrollo sólo fue utilizado en exclusiva por los/as investigadores/as que estaban involucrados en su desarrollo, el dispositivo computador personal trajo consigo cambios inmediatamente visibles para el gran público. Con la llegada de este nuevo tipo de dispositivo, el computador entró de lleno en el mercado de consumo de masas<sup>9</sup>, como hemos visto en los apartados anteriores. Al *encoger* su tamaño físico, al convertirlo en una pieza de mobiliario, y también al reducir su coste y su consumo de recursos (energía, climatización, etc.) lo convirtieron en un dispositivo asequible para la economía de una familia de clase media occidental (en un electrodoméstico más). El computador personal (PC) no sólo propició una democratización de la computación porque lo puso a disposición de la sociedad en estos términos, sino que lo hizo porque visibilizó las posibilidades que este dispositivo ofrecía en pro de una democratización en forma de libertad y de expresión personal e individual. Según Picon, la irrupción del PC ilustró, como ningún otro tipo de computador había hecho hasta la fecha, una de las ambivalencias fundamentales de la tecnología digital: por un lado, su capacidad para servir a los propósitos de poder y de control y, por otro lado, al mismo tiempo, para desempeñar un papel clave en el desarrollo de una contracultura que defendía la elección y la libertad (Picon, 2010, 48), dos características intrínsecas de un proceso democratizador. De hecho, la dispersión del computador personal en el mercado global fue respaldada, desde sus inicios, por medios clave de la contracultura del momento, como *Whole Earth Catalogue. Access to tools* (entre 1968 y 1972) y *The Whole Earth Software Catalogue* (1984), fundadas y editadas por Stewart Brand y Lois Jennings.

La gran mayoría de los/as historiadores/as están de acuerdo en que fue durante la década de 1980 cuando se inició este proceso de democratización de la informática. En concreto, se produjo cuando los microcomputadores o computadores personales (PC) acercaron la computación a los/as ciudadanos/as (Ceruzzi, 2008, 122). Muchas personas interactuaban con un computador de este tipo en el trabajo, y, con el inicio de la conquista del espacio doméstico, cada vez más contaban con un computador en casa, como ilustraban los anuncios de la época. Aunque la revolución del computador personal, con su llegada al mercado de masas,

<sup>9</sup> Alcanzando millones de dispositivos vendidos en periodos muy cortos de tiempo.

·T\_360·

## #EL INICIO DEL PROCESO DE DOMESTICACIÓN



PORTADA DE LA REVISTA *BYTE*, «DOMESTICATED COMPUTERS». ILUSTRACIÓN DE ROBERT TINNEY. 1979. ENERO DE 1980. FUENTE: (1980) DOMESTICATED COMPUTERS. *BYTE* 5(1), 1. ACCESO EL 2 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://ARCHIVE.ORG/DETAILS/BYTE-MAGAZINE-1980-01/MODE/1UP](https://archive.org/details/byte-magazine-1980-01/mode/1up)

·G\_4.3.a\_8·

## #EL INICIO DEL PROCESO DE DOMESTICACIÓN

**SE PUEDE DECIR QUE EL PROCESO DE DOMESTICACIÓN DE LOS COMPUTADORES CULMINÓ CUANDO LAS TAREAS DE CUIDADOS SE EQUILIBRARON Y SE HICIERON MUTUAS, Y YA NO ERA EL SER HUMANO EL QUE DEBÍA CUIDAR Y PRESERVAR AL DISPOSITIVO COMPUTADOR (Y DEJAR DE SER TAN HUMANO Y ADAPTAR SU CONDUCTA EN LA PRESENCIA DE ESTE TIPO DE DISPOSITIVOS), SINO QUE EL COMPUTADOR EMPEZABA A CUIDAR DE LOS HUMANOS TAMBIÉN**

·G\_4.3.b\_8·

y su consecuente democratización, en un principio vino impulsada por las innovaciones y los proyectos desarrollados en el nivel del hardware (con Apple y la llegada del soporte físico del microcomputador Macintosh, en 1984), se confirmó y consolidó con las innovaciones y los proyectos desarrollados en el nivel del *software* (con Microsoft y la llegada del sistema operativo en forma de complemento para MS-DOS, Windows 3.1, en 1992) (Ceruzzi, 2003, 308).

**Popularización y democratización >> nivel hardware >> Apple >> Microcomputador Apple Macintosh (1984)**

**Popularización y democratización >> nivel software >> Microsoft >> Sistema operativo Windows 3.1 (1992)**

Así, poco a poco, con la llegada de todas estas innovaciones en ambos niveles, hardware y *software*, la tecnología computacional, aunque todavía desconcertante, dejó de ser un misterio para la gran mayoría de la sociedad. La mayoría de los usuarios/as podían interactuar con los soportes físicos de la computación sin intermediarios, lo que dio alas para la libertad creativa a muchos/as usuarios/as jóvenes a experimentar con esta nueva tecnología que había llegado a sus hogares para quedarse.

### El auge de lo doméstico y la domesticación en arquitectura.

En este contexto no es de extrañar que, a partir de la década de 1980, uno de los fundadores de Microsoft, Bill Gates, afirmaba que lo primero que debía hacer un/a arquitecto/a al proyectar un espacio doméstico, una vivienda, era situar el dispositivo computador en su interior o, en su defecto, el televisor (Barber, Bliss & Champion, 1999, 52), que se convertía en estos momentos en un componente al servicio de éste, como explicaba el anuncio de Apple de 1978. El espacio doméstico debía disponer de un espacio suficientemente amplio para su ubicación [Fig.G\_4.3.a\_11]. Para Gates, el resto de la distribución de la vivienda podía resolverse de una manera totalmente convencional, sí prestando especial atención y cuidado en situar las ventanas y las entradas de luz natural de tal manera que no produjeran reflejos sobre la superficie y la pantalla del dispositivo computador personal, que estaba empezando a conquistar el espacio doméstico. Si en pleno siglo XXI se tiende a decir, de forma coloquial, que el hogar está donde tu conexión Wi-Fi se *conecta* o dónde está el teléfono móvil (López-Galiacho, 2016, 162), con la conquista por parte de la computación del espacio doméstico, la casa estaba donde estaba ubicado el computador.

Si en computación la conquista del espacio doméstico y el posterior inicio del proceso de domesticación bidireccional se inició con la llegada de los nuevos tipos de computadores minicomputadores (Mi) y microcomputadores o computadores personales (PC), en la década de 1960 y 1970 del siglo XX, respectivamente, en arquitectura sucedió un proceso muy parecido. En el contexto arquitectónico de la época parece que no fue casualidad que el libro de Reyner Banham *Teoría y diseño en la primera era de la máquina* (Banham, 1985) se publicará, en su versión original, el mismo año (1960) que salió al mercado el primer minicomputador (Mi), el primer dispositivo tecnológico transistorizado disponible comercialmente de este tipo, el DEC PDP-110 (1960), de la empresa Digital Equipment Corporation (Sadler, 2005, 117). Aunque en el

<sup>10</sup> El DEC PDP-1 o Programmed Data Processor -1 fue el primer minicomputador (Mi) y el primer dispositivo tecnológico computador que no necesitaba de aire acondicionado y requería de solo un/a operador/a para interactuar con él. Fue proyectado entre 1959 y 1960. El equipo que lo diseñó estaba liderado por Benjamin Gurley, dentro del MIT Lincoln Laboratory, en el MIT, el mismo laboratorio que dirigió con anterioridad Jay W. Forrester y de donde también surgió la construcción del soporte físico de la computación, el computador tipo mainframe Whirlwind I, uno de los casos de estudio del anterior capítulo. El PDP-1 estaba basado en sus predecesores, los computadores TX-0 y TX-2, ya vistos en anteriores apartados. Se convirtió en el dispositivo que marcó el estándar para todos los minicomputadores (Mi) a partir de entonces. Su gran impacto intrigó a los primeros *piratas* informáticos, *hackers* o *jáqueres* del MIT, que escribieron el primer videojuego computarizado llamado *SpaceWar!*, así como los primeros programas en forma de *software* para reproducir música en un DC. Se vendieron más de 50 unidades a un precio de 120.000 dólares cada uno. Fue el DC que dio lugar a

·T\_361·

## #LA DEMOCRATIZACIÓN DE LA COMPUTACIÓN

### CON LA CONQUISTA DEL ESPACIO DOMÉSTICO COMENZÓ LA DEMOCRATIZACIÓN DE LA COMPUTACIÓN:

- >> DIFUSIÓN MASIVA DEL COMPUTADOR PERSONAL (PC).
- >> EL PC ENTRÓ DE LLENO EN EL MERCADO DE CONSUMO DE MASAS.
- >> AL ENCOGER SU TAMAÑO, AL CONVERTIRLO EN UNA PIEZA DE MOBILIARIO, AL REDUCIR SU COTES Y SU CONSUMO DE RECURSOS (ENERGÍA, CLIMATIZACIÓN, ECT.) EL PC SE CONVIRTIÓ EN UN DISPOSITIVO ASEQUIBLE PARA LA ECONOMÍA DE UNA FAMILIA DE CLASE MEDIA OCCIDENTAL.
- >> DC COMO UN ELECTRODOMÉSTICO MÁS.

·G\_4.3.a\_9·

## #LA DEMOCRATIZACIÓN DE LA COMPUTACIÓN

### CON LA CONQUISTA DEL ESPACIO DOMÉSTICO COMENZÓ LA DEMOCRATIZACIÓN DE LA COMPUTACIÓN:

- >> EL PC VISIBILIZÓ LAS POSIBILIDADES DE EXPRESIÓN PERSONAL E INDIVIDUAL, DE LIBERTAD.
- >> EL PC FUE UN DISPOSITIVO IMPULSADO POR LA CONTRACULTURA DE LA DÉCADA DE 1960 Y 1970.

·G\_4.3.b\_9·

libro de Banham no se hacía alusión literal al vocablo *computador* (porque era una palabra muy reciente y no estaba incorporada al lenguaje coloquial de la sociedad), la introducción de la edición de 1960 del libro ya explicaba que en esa década se podía afirmar que, como sociedad, ya estábamos entrando en la Segunda Era de las Máquinas o Segunda Era Industrial o Segunda Era de la Máquina, donde estos nuevos dispositivos adoptarían un papel muy importante.

El libro de Banham también se publicó el mismo año, 1960, en el que Manfred Clynes y Nathan Kline dictaron su conferencia «Cyborgs and Space. Drugs, Space and Cybernetics» (Clynes & Kline, 1960) en el que acuñaron por primera vez el término *ciborg*.

Si en la Primera Era de las Máquinas o Primera Era Industrial, la metáfora preferida asociada al espacio doméstico, a la vivienda, a la casa y al hogar estaba relacionada con *lo industrial*, con el título adoptado para la vivienda, otorgado por Le Corbusier, y que la definía casi en su totalidad, como «la máquina de habitar» o «*machine for living in*» (López-Galiacho, 2016, 162; Vidler, 1992, 147), en la Segunda Era de las Máquinas el dispositivo tecnológico al que se asociaba la vivienda de una manera, más o menos, metafórica cambió.

Según Banham, este cambio se produjo gracias a las nuevas investigaciones y exploraciones que distintos/as investigadores/as estaban desarrollando en torno a la naturaleza de la información (Claude E. Shannon, Marshall McLuhan, entre otros/as) (Eames, 1973, 144), los nuevos mecanismos de control y la encomendación a la *electrónica* para descargar la parte más tediosa del pensamiento rutinario (Banham, 1985, 12).

La Primera Era de la Máquina o la Era Industrial se había caracterizado a través de la implantación de la red eléctrica, la *era de la electricidad*, del motor eléctrico, que significó una de las más decisivas alteraciones dentro de la tecnología doméstica. Por ejemplo, la llegada de la electricidad al interior de los hogares convirtió la música en un servicio doméstico y domesticado, con la incorporación a su interior de los primeros dispositivos gramófonos y las primeras radios como un fenómeno cultural (también pasó de ser una actividad experimentada colectivamente, una ceremonia social o un ritual colectivo a ser experimentado, si se quería, de forma individual (Banham, 1985, 12), (Banham, 1974)

Según Banham, la Segunda Era de la Máquina, en la que se estaba entrando en 1960, se caracterizaba por ser la *era de la electrónica*, especialmente en el hogar, y por la inscripción de todos estos dispositivos electrónicos en amplios estratos de la sociedad, principalmente en la esfera de lo doméstico. El primer dispositivo tecnológico que se erigió como un símbolo precursor de esta Segunda Era de la Máquina fue la televisión, un objeto que se incorporó a la vivienda en la década de los 50 del siglo XX. Ésta se convirtió en un medio de comunicación de masas, en un distribuidor de entretenimiento popular. La televisión no era un dispositivo tecnológico sólo para los hogares de la clase media y alta, como había ocurrido con el automóvil<sup>11</sup> sino que penetró en muchos estratos de la sociedad, al menos en el mundo occidental, convirtiéndose así en el primer dispositivo tecnológico en conquistar la esfera de lo doméstico a todos los niveles socioeconómicos. El dispositivo tecnológico computador lo que pretendía era seguir sus pasos y lo consiguió varias décadas después, en 1980.

Sin embargo, a pesar de estar ya inscritos en la Segunda Era de la Máquina, alrededor de 1960, Banham afirmaba que aún nos manejábamos como arquitectos/as y como sociedad con las ideas y las estéticas heredadas de la Primera Era de la Máquina (Banham, 1985, 15). En 1963, Banham llamaba la atención de los/as arquitectos/as para que prestasen atención a los soportes físicos de la computación, los dispositivos computadores diseñados por empresas como IBM (Eliot Noyes) u Olivetti (Ettore Sottsass Jr.) porque eran los dispositivos mejor diseñados y los más sofisticados del momento; a cuyas estrategias de proyecto y diseño había que

la cultura *hacker* y sirvió como plataforma para una larga lista de innovaciones en el campo de la computación.

<sup>11</sup> El automóvil fue el dispositivo tecnológico que se convirtió en un símbolo durante la Primera Era de la Máquina, pero sólo llegó a manos de una élite durante los primeros años tras su invención, no lo hizo a las masas.

## #LA DEMOCRATIZACIÓN DE LA COMPUTACIÓN

**POPULARIZACIÓN Y DEMOCRATIZACIÓN >> NIVEL HARDWARE >>  
APPLE >> MICROCOMPUTADOR APPLE MACINTOSH (1984)**

**POPULARIZACIÓN Y DEMOCRATIZACIÓN >> NIVEL SOFTWARE >>  
MICROSOFT >> SISTEMA OPERATIVO WINDOWS 3.1 (1992)**

·G\_4.3.a\_10·

## #LO DOMÉSTICO Y LA DOMESTICACIÓN EN ARQUITECTURA

**BILL GATES, AFIRMARA QUE LO PRIMERO QUE DEBÍA HACER UN/A  
ARQUITECTO/A AL PROYECTAR UN ESPACIO DOMÉSTICO, UNA  
VIVIENDA, ERA SITUAR EL DISPOSITIVO COMPUTADOR EN SU INTERIOR  
O, EN SU DEFECTO, EL TELEVISOR. (BARBER, BLISS & CHAMPION, 1999, 52).**

·G\_4.3.b\_10·

prestar atención (y no la televisión) (Banham, 1963). Sus soportes físicos habían evolucionado mucho desde los primeros computadores tipo *mainframe* que él denominaba paleolíticos y que todavía seguían copando el imaginario colectivo a través de ilustraciones y programas de televisión. La innovación en arquitectura y una estética arquitectónica propia de la Segunda Era de la Máquinas podía venir de la mano de los/as arquitectos/as que estaban proyectando, explorando y revolucionando el mundo de la computación, con los proyectos de los soportes físicos de los computadores que estaban llevando a cabo (Noyes, como el consultor principal de diseño en IBM, que había bebido de la Bauhaus y de Gropius en Harvard; y Sottsass Jr., como diseñador en Olivetti, que había trabajado con la Gestaltung at Ulm, con Tomás Maldonado como director). Y una de las estrategias de diseño que estaba llevando a cabo Sottsass Jr. no sólo en la computación sino en la arquitectura era el trabajo y la cualificación de los espacios arquitectónicos con una especial atención al espacio doméstico, mediante la creación, principalmente, de piezas de mobiliario. En esta línea se puede profundizar más en el trabajo de investigación de la arquitecta y docente Julia Capomaggi (Capomaggi, 2015), que explora como la arquitectura entre 1950 y 1980 exploró como evolucionar a través de proyectar objetos y piezas de mobiliario, en forma de fundas, objetos disonantes, personajes, blancos y transparentes y ambientes, entre otros. Todo ello siguiendo estrategias de proyecto similares a las que perseguían los soportes físicos de los computadores para conquistar el espacio doméstico. Los DC/DA se empiezan a convertir en objetos que el ser humano puede rodear y tocar, a manipular con sus manos y personalizar.

Para el MIT Architecture Machine Group de Nicolas Negroponte, tanto el computador como la interfaz, como segundos dispositivos característicos de la Segunda Era de las Máquinas, querían ser dispositivos cotidianos que conquistaran el espacio doméstico, democratizando su uso, acercándolo a la sociedad, justo como había ocurrido antes en casi todos los países desarrollados con la televisión, como el primer dispositivo característico de esta era (Wright Steenson, 2021, 89).

Si para Banham, la Segunda Era de la Máquina debía prestar atención a la televisión y el computador, para el arquitecto y crítico de arquitectura Anthony Vidler, a partir de entonces la metáfora asociada al espacio doméstico estaba más relacionada con lo médico<sup>12</sup>: la vivienda era, a la vez, prótesis y profilaxis (Vidler, 1992, 147). Aunque sus teorías profundizaban en una vertiente medicalizada de la idea de *prótesis* también adoptaban un cariz relacionado con la computación y con la industria cibernética. Vidler se apoyaba en el influente ensayo de Donna Haraway «Manifiesto de Cyborgs: Science, Technology, and Socialist Feminism in the 1980s» (Haraway, 1985), para explorar la idea de un espacio doméstico para un nuevo tipo de ser humano, el/la ciborg. Desde que Clynes y Kline acuñaran el término ciborg en 1960 (Clynes & Kline, 1960) y empezaran a explorar las posibilidades espaciales de este/a nuevo/a habitante de nuestro planeta, mucho había pasado. Este nuevo sujeto ciborg (y su nuevo cuerpo asociado), habitante de la nueva domesticidad de la Segunda Era de las Máquinas, estaba comprometido con la parcialidad, la ironía, la intimidad y la perversidad de manera pública y notoria. Era opositorista, utópico y carecía completamente de inocencia. Era una especie de *hacker* o *jáquer*, en el sentido de dos de las acepciones del término en inglés: por un lado, una persona que no tiene experiencia o habilidad en una actividad en particular (parecido a *neófito*), una persona que se enfrenta a un tipo de relación por primera vez y acude sin referentes, por lo tanto, sin prejuicios; y, por otro lado, una persona no experta pero sí aficionada a la programación y a la resolución de problemas a través de un computador. El/la ciborg ya no estructuraba su mundo entre polos opuestos como lo público y lo privado (Haraway, 1985), lo femenino o lo masculino, lo individual o lo colectivo (o cualquier otra condición asociada a la edad o a la raza). Y según

<sup>12</sup> Esta teoría también ha sido explorada en otros términos por la arquitecta y teórica Beatriz Colomina en su libro *X-Ray Architecture* (Colomina, 2019) o se ha visto confirmada por el papel que ha jugado la vivienda en la pandemia de la covid-19, que ha sido durante muchos meses la única vacuna disponible para hacer frente a la enfermedad (Gil Lopesino, 2020).



## #LO DOMÉSTICO Y LA DOMESTICACIÓN EN ARQUITECTURA



PLANTA DE UNA VIVIENDA TIPO CON LAS POSIBLES UBICACIONES DEL DISPOSITIVO COMPUTADOR PERSONAL (PC) Y LA TELEVISIÓN QUE HARÍA LAS VECES DE PANTALLA. 1999. TIM BARBER, DAVID BLISS, MARIO CHAMPION. *A FOURTEEN MINUTE HOUSE*. FUENTE: BARBER, T., BLISS, D., & CHAMPION, M. (1999, SEPTIEMBRE). *ARQUITECTURA VS MICROSOFT. A FOURTEEN MINUTE HOUSE. JHFO1*, 52.

·G\_4.3.a\_11·

## #LO DOMÉSTICO Y LA DOMESTICACIÓN EN ARQUITECTURA

**LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO QUE ESTABA LLEVANDO A CABO SOTTSSASS JR., NO SÓLO EN LA COMPUTACIÓN SINO EN LA ARQUITECTURA, ERA EL TRABAJO Y LA CUALIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS CON UNA ESPECIAL ATENCIÓN AL ESPACIO DOMÉSTICO, MEDIANTE LA CREACIÓN, PRINCIPALMENTE, DE PIEZAS DE MOBILIARIO.**

·G\_4.3.b\_11·

Haraway, el/la ciborg lo hacía definiendo una nueva *polis* tecnológica que tenía su origen en una revolución de las relaciones sociales, en parte, desplegada en el *oikos*, en el espacio doméstico, en el hogar, como paradigma de una localización con un marcado carácter social (Vidler, 1992, 160). Las nuevas arquitecturas del mundo (entre las que se encontraban las computacionales) surgirían gracias a una revolución iniciada en el espacio doméstico<sup>13</sup>, con ideas exploradas por la cultura ciborg y el ciberfeminismo posterior (Picon, 2010, 30, 31).

Vidler imaginaba una nueva estrategia arquitectónica para los espacios domésticos y el hogar del nuevo ciborg, basados en la creación de objetos, de piezas de mobiliario, de prótesis. A partir de ese momento, los objetos de la arquitectura se convertirían en prótesis, en extensiones del cuerpo, ligadas a él, de formas casi orgánicas, diseñados bajo las premisas de dos tipos de operaciones principales: *eliminar* partes de ese nuevo cuerpo ciborg, por un lado, o bien, *añadir* a ese cuerpo lo que le falta (Certeau, 1984, 147).

El nuevo espacio doméstico para el nuevo ser humano ciborg, con su nuevo cuerpo (simbiótico, protésico), se construía a través de piezas de mobiliario y elementos independientes con cierta movilidad, y que ofrecía nuevas posibilidades de libertad individual y colectiva, con indiferencia a géneros, edades o razas (Picon 2010, 30). Empezaba a adoptar ciertas cualidades de un espacio *queer*.

El nuevo espacio de lo doméstico (*oikos*) emulaba tanto un espacio interior *hacker* o *cibernético* como un exterior (*polis*) o un espacio corporal (Vidler, 1992, 160), y lo hacía como un artefacto que actuaba, a todos los efectos, como un complejo dispositivo profiláctico en forma de arquitectura, que reimaginaba las relaciones entre todos estos sujetos y cuerpos ciborg.

### El concepto de la interfaz como un cuerpo (ciborg) en arquitectura.

En esta época, algunos/as arquitectos/as visionarios/as, como Archigram, en su búsqueda de una arquitectura, una estética y una materialidad propias de la Segunda Era de la Máquina en relación con el DC, revisaban continuamente la estructura total de la interfaz (Cook, Crompton, 1968). El concepto de interfaz arquitectónica, muy cercano a las nuevas teorías de la cibernética, junto con las teorías sobre la comunicación<sup>14</sup> de las que hablaba Banham, así como la llegada del dibujo asistido por computador (CAD) se convirtieron en obsesiones y en temas de trabajo para ellos (Sadler, 2005, 123).

«If only we can get to an architecture that really responded to human wish as it occurred, then we would be getting somewhere... Robots, enclosures, facility-machines. Man/machine interface. Information feedback results in environment change.» (Cook, Crompton, 1968).

Para ellos, la arquitectura de la Segunda Era de la Máquina, la de la era de la electrónica, sus estrategias proyectuales, su estética y materialidad debían responder a los deseos humanos, a la interfaz entre el ser humano y el dispositivo, tendiendo ésta a ser ya casi un entorno cambiante, responsivo, iterativo. La disciplina arquitectónica estaría evolucionando a alguna parte si tuviera en consideración estas nuevas ideas en torno a la interfaz (y en relación también a un nuevo cuerpo ciborg).

Tras Archigram, Nicholas Negroponte y el MIT Architecture Machine Group empezaron a prestar atención al concepto de interfaz (y de ese nuevo cuerpo ciborg). Para ellos, a partir de 1970, la interfaz era ahora también un cuerpo (Negroponte, 1975, 48), quizá un cuerpo ciborg. Fue así como Negroponte empezó a explorar la hipótesis de que el ciborg y su cuerpo estaban

<sup>13</sup> Como ejemplo de esta revolución iniciada en el espacio doméstico se puede visionar la película de la cineasta belga Chantal Akerman *Jeanne Dielman, 23 quai du Commerce, 1080 Bruxelles* (1975).

<sup>14</sup> La comunicación fue un tema recurrente también para los/as arquitectos/as del Movimiento Moderno, pero para Archigram adoptaba un nuevo enfoque.

·T\_364·

## #LO DOMÉSTICO Y LA DOMESTICACIÓN EN ARQUITECTURA

### LA VIVIENDA ERA EL NUEVO ESPACIO PARA EL CUERPO CIBORG:

### Y ESTE CUERPO ERA EL DE UNA ESPECIE DE *HACKERO* JÁQUER:

>> PERSONA QUE NO TIENE EXPERIENCIA O HABILIDAD EN UNA ACTIVIDAD EN PARTICULAR (PARECIDO A NEÓFITO)

>> PERSONA QUE SE ENFRENTA A UN TIPO DE RELACIÓN POR PRIMERA VEZ Y ACUDE SIN REFERENTES NI PREJUICIOS

>> PERSONA NO EXPERTA, PERO SÍ AFICIONADA A LA PROGRAMACIÓN Y A LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS A TRAVÉS DE UN COMPUTADOR

·G\_4.3.a\_12·

## #INTERFAZ COMO UN CUERPO (CIBORG)

«IF ONLY WE CAN GET TO AN ARCHITECTURE THAT REALLY RESPONDED TO HUMAN WISH AS IT OCCURRED, THEN WE WOULD BE GETTING SOMEWHERE... ROBOTS, ENCLOSURES, FACILITY-MACHINES. MAN/MACHINE INTERFACE. INFORMATION FEEDBACK RESULTS IN ENVIRONMENT CHANGE.» (COOK, CROMPTON, 1968).

·G\_4.3.b\_12·

en y dentro de la interfaz y ésta quería ser incluida en el salón de nuestras viviendas, en nuestros hogares (Negroponte, 1975, 5) [Fig.G\_4.3.a\_13], confirmando las ideas de Haraway referidas a que la revolución de la era electrónica y la cibernética empezaría en el espacio doméstico de nuestros hogares.

Si en un principio el hábitat natural del ciborg y su cuerpo era el espacio doméstico, poco a poco, éste iría mutando hacia su propio cuerpo en sí. Así es como surgen ideas como la expresada por el científico británico y profesor de cibernética Kevin Warwick en el que proponía fundir su propio cuerpo con su dispositivo computador, todo en una única entidad (Warwick, 2004, 168) [Fig.G\_4.3.b\_13].

En sus inicios las interfaces entre el ser humano y el computador, muy centradas en el nivel del soporte físico o hardware del mismo, involucraban, cada vez más, al habla, al tacto y al movimiento, acercándose a la totalidad del cuerpo humano.

En las ideas de Negroponte, Vidler y Warwick se establecía una continuidad entre los cuerpos humanos, los cuerpos *interfaces* y el cuerpo de la arquitectura, confundiendo la relación sujeto-objeto (Fogué, Gil & Palacios, 2022).

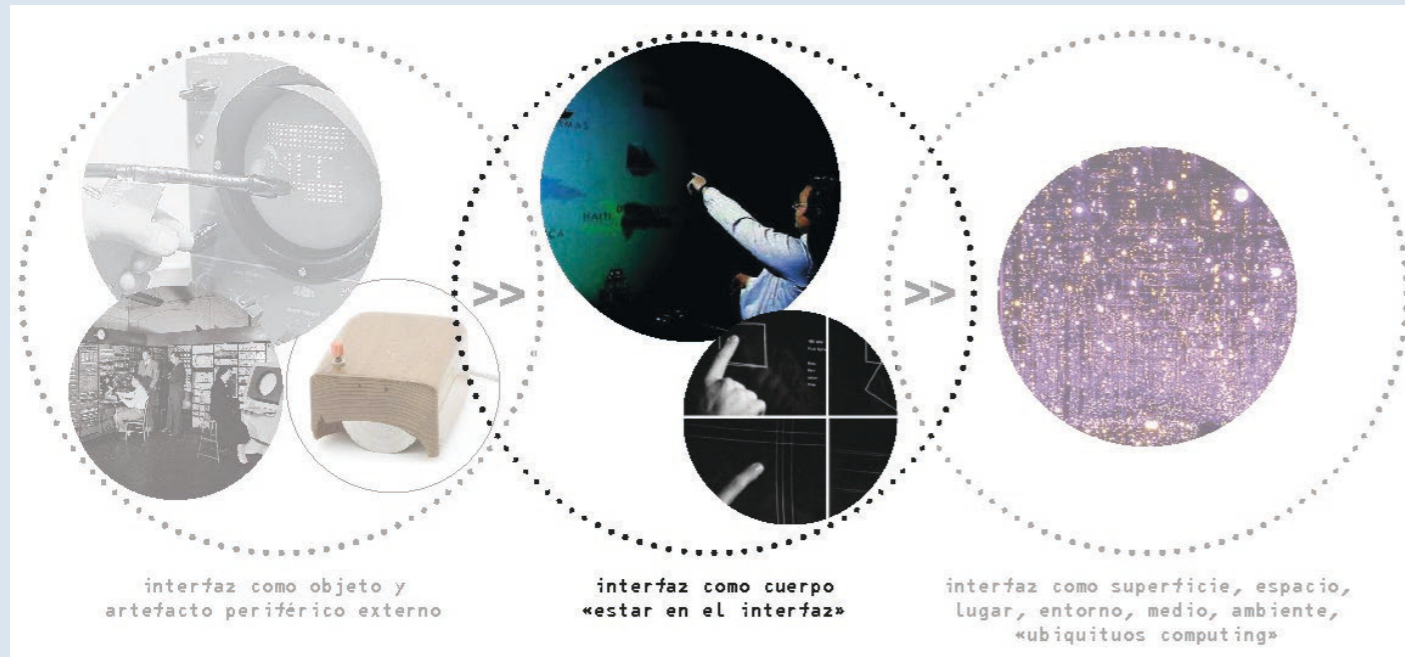
El siguiente paso era la conquista de espacios de mayor escala y alcance, como la *polis* o el planeta entero, y es así como el pensamiento de Negroponte y las investigaciones del MIT Architecture Machine Group empezaron a promulgar que la interfaz era, a partir de 1977, un entorno, un entorno computarizado (Negroponte, 1978), precursores de la *computación ubicua* que caracterizaría la siguiente episteme de la computación.

Según Picon, la evolución del concepto de interfaz, con la creciente adhesión de acepciones a su definición, también era inseparable de las sensaciones y las percepciones cambiantes que caracterizaban al individuo-usuario/a ciborg característico de la era electrónica y digital, de la Segunda Era de la Máquina (Picon, 2010, 56). Así, si en los primeros momentos de la Primera Era de la Máquina las grandes innovaciones como el automóvil, la electricidad y el cine habían producido profundos cambios en la manera en la que los seres humanos veíamos, oíamos y tocábamos todo a nuestro alrededor, en la Segunda era de la Máquina la presencia de los dispositivos tecnológicos como la televisión y, sobre todo, el computador, como el computador personal (PC) habían propiciado que experimentáramos el espacio doméstico y el mundo en su totalidad de una forma diferente.

Este hecho se exacerbará con la llegada del siglo XXI, al estar rodeados de computadores superficiales, como los teléfonos inteligentes, las tabletas o los asistentes personales (PDAs), que no es más que un reflejo del auge de la cultura digital y del espectacular progreso que han experimentado las interfaces entre el ser humano y el dispositivo computador hasta la fecha (ahora táctiles, hápticas y muy visuales). Es decir, entre el mundo físico y el mundo electrónico, o el mundo mixto, resultante de la imbricación de ambos. En el siglo XXI, estamos ya acostumbrados a relacionarnos mediante nuestro cuerpo como una interfaz con el dispositivo computador (Picon, 2010, 49): usar el reconocimiento de voz, nuestra huella dactilar, nuestra estructura facial y su imagen para desbloquear un computador teléfono inteligente o tocar y acariciar su superficie y su pantalla táctil pero este hecho no fue común y generalizado hasta bien entrado el siglo XXI, como veremos. No obstante, las primeras ideas en torno a este concepto surgieron en la misma época en la que la arquitectura y la computación se lanzaron a la conquista y la redefinición del espacio doméstico.

Como explica López-Galiacho, en la Segunda Era de la Máquina la *máquina de habitar* será cada vez menos la casa y cada vez más el dispositivo computador y sus periféricos, en cualquiera de sus encarnaciones (portátiles, teléfonos móviles y tabletas) (López-Galiacho, 2016, 162). La casa estará donde esté nuestro teléfono móvil y nuestra conexión Wi-Fi habitual. Y no es de extrañar puesto que los lugares conectados, independientemente de sus características físicas, resultan en pleno siglo XXI, mucho más atractivos. Según este autor, la presencia

## #INTERFAZ COMO UN CUERPO (CIBORG)



HIPÓTESIS ESPECÍFICA DE LA TESIS 2.4. EL CONCEPTO DE INTERFAZ HACE EL CAMINO INVERSO AL DEL SOPORTE FÍSICO DE LOS DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS ARQUITECTÓNICOS/COMPUTACIONALES Y AMPLÍA SU VOLUMEN DE ACCIÓN. LA INTERFAZ COMO CUERPO, «ESTAR EN EL INTERFAZ». FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DE LA AUTORA.

·G\_4.3.a\_13·

## #INTERFAZ COMO UN CUERPO (CIBORG)

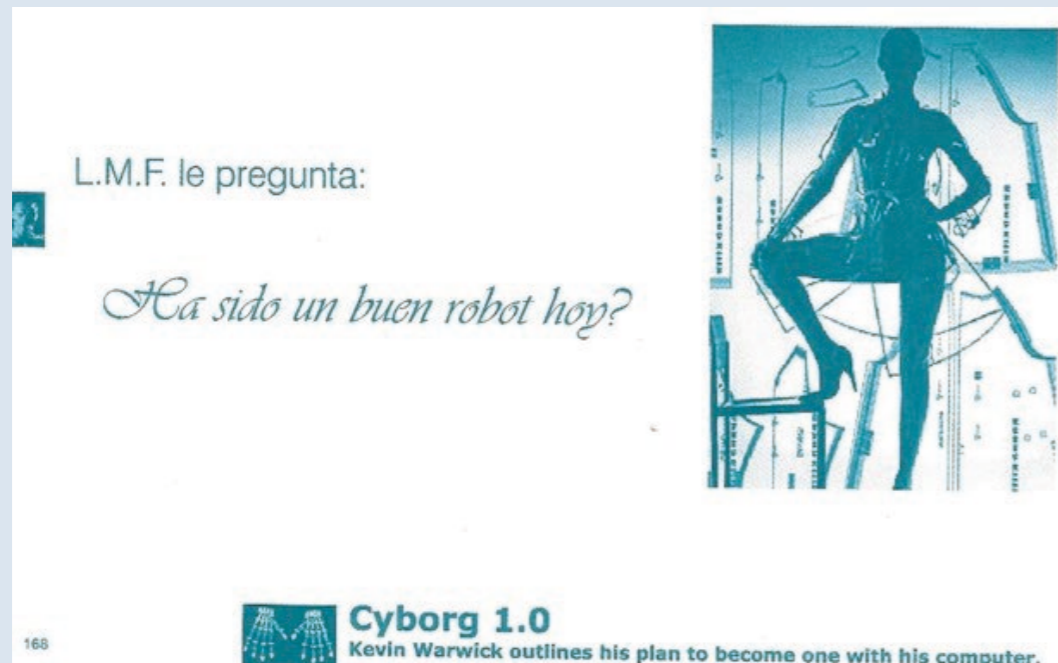


IMAGEN DEL PROYECTO CYBORG 1.0. KEVIN WARWICK. 2004. FUENTE: WARWICK, K. (2004). CYBORG 1.0. *UHF04*, (4), 168.

·G\_4.3.b\_13·

de la triada individuo-dispositivo computador-conexión (los elementos característicos de la primera gran convergencia tecnológica observada por Paul E. Ceruzzi en esta episteme de la computación), es decir, los elementos que empezaron a conquistar el espacio doméstico a partir de la década de 1980, generó una suerte de ecosistema nómada, tan simple como eficaz, a la hora de configurar un espacio de privacidad, que tradicionalmente se había asociado al espacio de la vivienda.

Con todas estas consideraciones, podemos decir que la computación, así como la arquitectura, adoptaron un enfoque que posicionó al espacio doméstico en el centro (su conquista o redescubrimiento y redefinición, en cada caso), con una serie de nuevos cuerpos en su interior (los ciborgs y las interfaces) y que comenzó un proceso de domesticación de la tecnología computacional, iniciado en estos tipos de programas: la vivienda y el hogar. Y todo ello mediante estrategias proyectuales que se basaban en el diseño de piezas y objetos de mobiliario, con cierta movilidad e independencia, para caracterizar y configurar las arquitecturas visionarias proyectadas a partir de la década de 1970. Todo ello derivó en un paulatino proceso de democratización que acercó estos soportes físicos a la sociedad, empezando por los espacios de sus hogares.

·T\_366·

## 4.4. LA IMPORTANCIA DEL HARDWARE Y EL SOFTWARE EN ESTA EPISTEME DE LA COMPUTACIÓN

·G\_4.4.a\_1·

### #HARDWARE VS. SOFTWARE

·G\_4.4.b\_1·

#### 4.4. La importancia del hardware y el *software* en esta episteme de la computación.

Como vimos en los apartados anteriores, en los orígenes de la computación digital, la relevancia del hardware sobre el *software* fue patente, pero, a medida que la computación evolucionaba, el peso relativo de ambos tanto en la investigación como en la industria de la computación, sobre todo en los soportes físicos que ésta construía, se fue equilibrando. Como explica Jonathan Grudin, existía una continuidad en el movimiento que estaba experimentando la computación, desde el hardware hasta el *software*, paralelo al que sufría también la interfaz (de usuario/a), hacía afuera, desde el dispositivo computador, desde el cuerpo, hacia su entorno externo (Grudin, 1990, 261).

Como ya vimos, etimológicamente hablando, los términos hardware y *software* pertenecían originariamente al mundo de la computación y fueron adoptados por las disciplinas creativas con posterioridad. A su vez, la computación los tomó prestados de otros conceptos existentes en lengua anglosajona. La palabra hardware se empezó a emplear desde el inicio de la era digital de la computación, en 1944. La palabra *software* fue utilizada inicialmente unos años más tarde, cuando en 1958 se hizo alusión específica al término en computación en el escrito de John W. Tukey (Tukey, 1958). A diferencia de lo que ocurrió a mediados del siglo XX con el vocablo *arquitectura*, que dio el salto desde la disciplina arquitectónica a la de la computación de la mano del arquitecto Eliot Noyes con su trabajo en IBM, era ahora el mundo de la arquitectura el que incorporaba a su léxico ambos términos: hardware y *software*.

Tal y como ha sido explicado, en computación, el hardware se refería a los componentes físicos, tangibles, que podían tocarse, como eran los procesadores, la memoria, los dispositivos de visualización y otros equipos que en esta episteme de la computación componían el soporte físico del DC/DA. En cambio, el *software* se refería a los componentes intangibles, que no podían tocarse, es decir, que este término designaba a los programas y los procedimientos modificables que en esta episteme componían el soporte lógico del DC/DA.

Es decir, el *software* era entendido como:

- el conjunto de las partes intangibles de un dispositivo computador.
- su soporte lógico.
- la parte o estructura inmaterial del dispositivo computador o del sistema informático.
- los niveles más altos del *sistema*.
- las partes blandas del dispositivo computador con las que interactúa el/la usuario/a.
- las partes suaves y modificables, que admiten cambios.
- las entidades que se describen mejor como métodos organizativos.
- el mensaje o programa que se puede transmitir.
- el conjunto de procedimientos que hacen posible utilizar un computador.

Es así como el concepto del *software* empezó a cobrar poco a poco más protagonismo en las historias de la computación (Ceruzzi, Paul E., 2003, 9).

Como explica la arquitecta Hadas A. Steiner, la industria del *software*, en tanto que una industria independiente de la construcción de hardware, nació a fines de la década de 1950, cuando las personas que habían establecido configuraciones (*set up*) o programado (*programming*) para los grandes fabricantes de computadoras, como IBM, Univac o las agencias e instituciones gubernamentales (que fueron los primeros demandantes de tales dispositivos) comenzaron a instalarse por su cuenta (Steiner, 2009, 23). Durante esas dos primeras décadas

·T\_367·

**#HARDWARE VS. SOFTWARE****EL SOFTWARE ES:**

- PARTES INTANGIBLES DEL COMPUTADOR
- SOPORTE LÓGICO
- PARTE O ESTRUCTURA INMATERIAL DEL SISTEMA INFORMÁTICO
- LOS NIVELES MÁS ALTOS DEL SISTEMA
- PARTES BLANDAS DEL COMPUTADOR QUE INTERACTÚAN CON EL/LA USUARIO/A
- PARTES SUAVES Y MODIFICABLES, QUE ADMITEN CAMBIOS
- ENTIDADES QUE SE DESCRIBEN MEJOR COMO MÉTODOS ORGANIZATIVOS
- MENSAJE O PROGRAMA QUE SE PUEDE TRANSMITIR
- CONJUNTO PROCEDIMIENTOS QUE HACEN POSIBLE UTILIZAR UN COMPUTADOR

·G\_4.4.a\_2·

**#HARDWARE VS. SOFTWARE****SOPORTE FÍSICO = HARDWARE****SOPORTE LÓGICO = SOFTWARE**

**DISPOSITIVO COMPUTADOR / SISTEMA INFORMÁTICO = SOPORTE FÍSICO  
(HARDWARE) + SOPORTE LÓGICO (SOFTWARE)**

·G\_4.4.b\_2·

desde el inicio de la computación digital, entre 1950 y 1960, en la industria informática no se hacía prácticamente ninguna distinción entre el soporte físico, o hardware, y los programas, o software, de un DC/DA, como ya estudiamos en el apartado 3.4. De hecho, el soporte físico del DC estaba compuesto conjuntamente por el hardware propiamente dicho, pero también por un proto-software. No se consideraba la existencia de un nivel o capa correspondiente al soporte lógico (software) independiente y con peso propio en el diseño de los DC.

Desde los inicios de la computación digital, los programas o software venían instalados en los computadores, configurando un paquete único indivisible. En esos momentos el software no se veía como un producto en sí mismo sino como un servicio más asociado a la adquisición de un computador, similar al de la integración de los diferentes interfaces periféricos como objetos, la formación de sus usuarios/as, el soporte técnico o su mantenimiento. Este software inicial era escrito para la especificidad del hardware al que iba a servir y daba igual si era o no creativo (Hamilton, 1992), innovador, fácil de usar o elegante (Bolter, 1984; Ceruzzi, Paul E., 2003, 81).

En la década de 1960, los principales fabricantes de hardware, como IBM, Univac, etc., desarrollaban e instalaban el software *ad hoc* en cada uno de los DC/DA que vendían, por lo general, como respuesta a las necesidades y especificaciones de cada cliente/a (los sistemas operativos, los programas de utilidad, los compiladores de lenguaje y otras aplicaciones instaladas en dichos dispositivos eran únicos). Hasta ese momento, se suponía que con la adquisición o el alquiler de un sistema de hardware de un determinado DC/DA, éste daba derecho al usuario/a-cliente/a a tener acceso a todo el software de propósito general producido por el fabricante para ese soporte físico en concreto, todo ello sin coste adicional (Rosen, 2003, 1600). Es decir, el software venía de serie con el DC. Los/as clientes/as-usuarios/as que adquirían un hardware tenían que comprar (y pagar) el paquete completo, compuesto por el hardware solicitado y todo el software disponible para ese DC, independientemente de si lo necesitaban o no. Por ejemplo, IBM tenía la política de incluir el servicio de personalización del hardware para todos sus computadores del tipo *mainframe* (M), junto con el análisis del sistema y la programación del soporte físico en el ya considerable precio del DC/DA adquirido. Esta política difería de la implantada por otras empresas de construcción de otro tipo de computadores, como son los del tipo minicomputadores (Mi), que sí permitían que compañías diferentes al fabricante del soporte físico original (OEM, Original Equipment Manufacturer) personalizaran la capa del software del sistema informático para clientes específicos (Ceruzzi, Paul E., 2003, 168).

Fue a partir de 1965 cuando los dos ámbitos, el del hardware y el software, empezaron a desarrollarse por igual, haciendo que los esfuerzos y los recursos que la industria destinaba a la investigación y el desarrollo de ambos niveles lo hiciesen de forma equilibrada.

A diferencia de los DC de la Primera y Segunda Generación de la computación<sup>1</sup>, en los que el nivel del software era muy sencillo y secundario y se superponía al nivel principal del hardware para mejorar sus capacidades (Rosen, 2003, 1599-1600), los DC de la Tercera Generación y los posteriores poseían una capa de hardware que ya estaba diseñada para operar específicamente bajo el control de una capa de software bastante sofisticada (Rosen, 2003, 1600).

Es en esta episteme de la computación en particular cuando se instaura claramente la estructura que conforma un dispositivo computador mediante dos componentes, capas o niveles con la misma importancia en el sistema informático: un soporte físico que se corresponde con el hardware en exclusiva y un soporte lógico que se corresponde con el software.

**Soporte físico = hardware****Soporte lógico = software**

<sup>1</sup> Aquellos DC construidos desde el nacimiento de la computación digital en 1944 hasta, más o menos, 1964, según la clasificación establecida por el Museo Histórico de la Informática (MHI) de la Universidad Politécnica de Madrid.

## #HARDWARE VS. SOFTWARE HASTA 1965

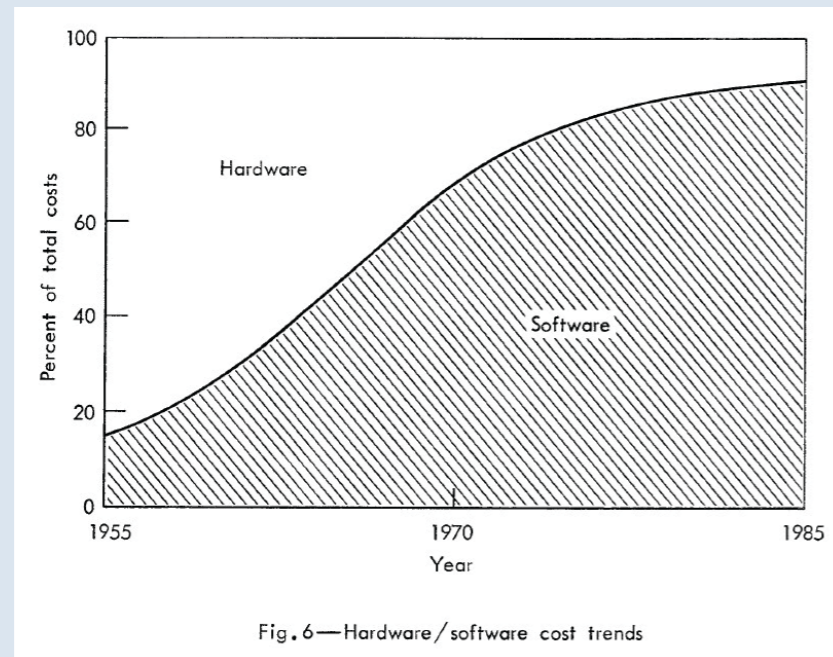


Fig. 6—Hardware/software cost trends

DIAGRAMA QUE RELACIONA EL GASTO RELATIVO EN SOFTWARE FRENTE AL DEL HARDWARE PARA SISTEMAS INFORMÁTICOS TÍPICOS Y COMUNES EN CADA ÉPOCA. 1973. BARRY W. BOEHM. FUENTE: BOEHM, B. W. (1973). SOFTWARE AND ITS IMPACT: A QUANTITATIVE ASSESSMENT. DATAMATION, 19(5), P. 49.

·G\_4.4.a\_3·

## #HARDWARE VS. SOFTWARE HASTA 1965

**HARDWARE (60%) VS SOFTWARE (40%) · 1965**

**HARDWARE (40%) VS SOFTWARE (60%) · 1969**

·G\_4.4.b\_3·

**Dispositivo computador / Sistema informático = soporte físico (hardware) + soporte lógico (software)**

Podríamos afirmar que, en esta época, los dispositivos tecnológicos computadores eran el resultado de una combinación de un hardware y de un software, con una proporción de un 50% y 50%, más o menos.

### Hasta 1965.

Como recogía el diagrama de Barry W. Boehm, debía ser en esos momentos, a partir de 1965, cuando se debía producir la equivalencia en el peso estratégico para un DC típico de la época entre el hardware y el software [Fig.G\_4.4.a\_3].

Esta gráfica explicaba que en 1965 la tendencia establecería que el porcentaje del coste estratégico de un DC destinado al hardware sería de un 60% del total de la inversión frente al 40% destinado al software, proporción que daría un vuelco solo cuatro años después, cuando en 1969 se fijaría en un 40% para el hardware y un 60% para el software (Boehm, 1973, 49).

**Hardware (60%) vs software (40%) · 1965**

**Hardware (40%) vs software (60%) · 1969**

El inicio del final de la prevalencia del hardware sobre el software en los soportes físicos de la computación estaba al llegar.

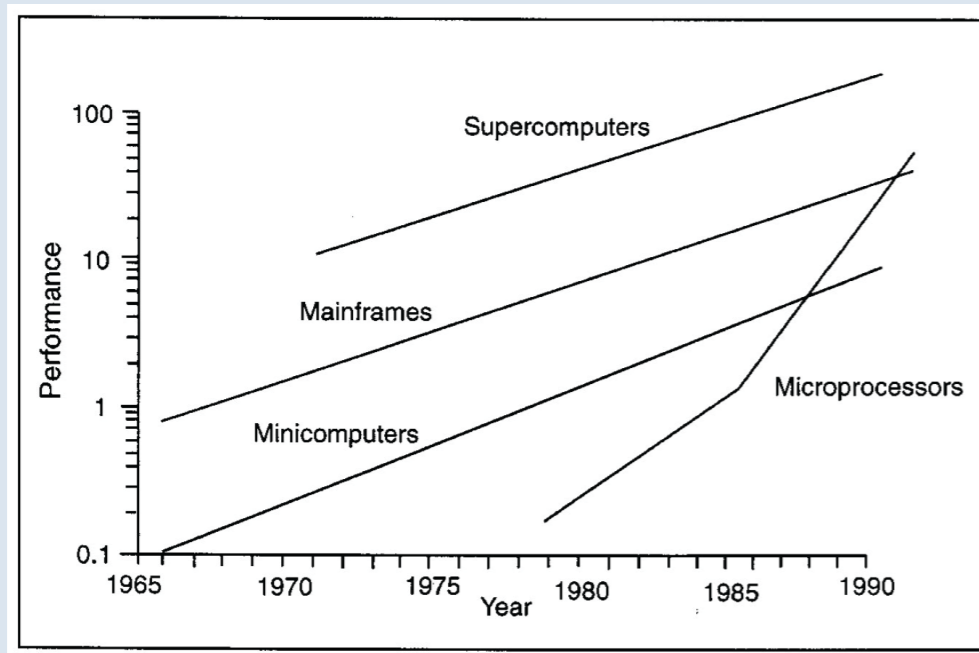
En lo que se refiere al nivel del hardware, la industria de la computación siguió desarrollando dispositivos computadores del tipo *mainframe*, gran computador o *macrocomputador* (M) y, gracias a un proceso de *encogimiento* literal de sus soportes físicos así como a la implementación de nuevas tecnologías como los microchips y los microprocesadores, surgieron nuevos tipos como los minicomputadores (Mi), primero (a finales de la década de 1960) (Ceruzzi, Paul E., 2003, 177), y los microcomputadores o computadores personales (PC), después (a partir de 1974) (Ceruzzi, Paul E., 2003, 226). También surgieron otros tipos de soportes físicos llamados Supercomputadores (S) y Estaciones de trabajo (E), como se explica en el Museo Histórico de la Informática de la Universidad Politécnica de Madrid (MHI), y a los que también prestaremos atención más adelante [Fig.G\_4.4.a\_4].

En lo que se refiere al nivel del software, la industria de la computación empezó a desarrollar lenguajes de programación y compiladores, en primer lugar. Luego, empezó a diseñar múltiples programas informáticos, a investigar en torno a la interfaz gráfica de usuario (GUI) y, posteriormente, a producir las primeras conexiones de red, como veremos.

En cualquier caso, la revolución en torno a la creación de software se produjo no sólo en los nuevos tipos de dispositivos computadores que se implementaron en esta época (minicomputadores -Mi- y microcomputadores -PC-) sino, también, en los tipos que dominaron la primera episteme de la computación (*mainframes* -M-).

Esta incipiente industria del software empezó a dar sus primeros pasos a lo largo de la década de los sesenta del siglo XX, cuando algunas empresas comenzaron a ofrecer software directamente a los/as consumidores/as-individuos/as-usuarios/as, como productos independientes del hardware adquirido. A finales de esa década, ya existían empresas que, configurando esa nueva industria del software, se dedicaban a alquilar soportes físicos computacionales; o bien se dedicaban a ofrecer tiempo de computación con un DC; o bien se dedicaban sólo a desarrollar software de forma independiente a la producción y construcción de hardware. Aun así, estas nuevas empresas tenían muy poco peso en el mercado de la informática. Hasta 1969, las compañías que se dedicaban exclusivamente al desarrollo de software lo hacían para sistemas y computadores de propósito muy específico, centrándose

·T\_369·

**#HARDWARE VS. SOFTWARE HASTA 1965**

LOS BENEFICIOS DE LA ARQUITECTURA RISC (REDUCED INSTRUCTION SET COMPUTING). GRÁFICA QUE MUESTRA EL CRECIENTE Y RÁPIDO RENDIMIENTO INFORMÁTICO DE LOS MICROPROCESADORES FRENTE A LOS DIFERENTES TIPOS DE SOPORTES FÍSICOS DE LOS DISPOSITIVOS COMPUTADORES. LOS MICROPROCESADORES INCORPORADOS A LOS MICROCOMPUTADORES O COMPUTADORES PERSONALES (PC) PRONTO SUPERARÍAN A LAS DEMÁS CLASES DE DISPOSITIVOS COMPUTADORES EN RENDIMIENTO. JOHN L. HENNESSY, DAVID PATTERSON. 1991. FUENTE: HENNESSY, J. L., & JOUPEI, N. P. (1991). COMPUTER TECHNOLOGY AND ARCHITECTURE: AN EVOLVING INTERACTION. *COMPUTER (LONG BEACH, CALIF.)*, 24(9), 18-29. 10.1109/2.84896.

·G\_4.4.a\_4·

**#HARDWARE VS. SOFTWARE HASTA 1965**

**LA REVOLUCIÓN EN TORNO A LA CREACIÓN DE SOFTWARE SE PRODUJO EN LOS COMPUTADORES TIPO MAINFRAME(M) ASÍ COMO EN LOS NUEVOS TIPOS, LOS MINICOMPUTADORES (MI) Y LOS MICROCOMPUTADORES O COMPUTADORES PERSONALES (PC)**

·G\_4.4.b\_4·

principalmente en trabajos para la industria militar y la aeroespacial, principalmente. Estas empresas no se lanzaban a desarrollar *software* de propósito general para los DC de las otras grandes empresas como IBM (que lideraba el mercado), argumentado que estos enormes fabricantes estaban incurriendo en una competencia desleal con la que no podían competir. Estas nuevas compañías de *software* defendían que las grandes empresas informáticas lo que en realidad estaban vendiendo era un hardware que incluía dentro de su precio de venta un *software*, impidiendo que las empresas centradas en la creación en exclusiva de ese *software* pudieran entrar en el mercado y competir<sup>2</sup>. Como explicaba Saul Rosen, estas otras empresas instaron a que se iniciase un proceso de desagregación del *software* en las ventas de DC/DA de las grandes compañías como IBM o Univac. Querían beneficiar, por un lado, al comprador/a que sólo tendría que pagar por la cantidad de *software* que necesitase para desarrollar la actividad para la que había adquirido un computador; y, por el otro, permitiría la comercialización competitiva de productos de *software*, más allá de los diseñados por las principales empresas constructoras de hardware (Rosen, 2003, 1600).

Fue en abril de 1964 cuando se empezó a reconocer que el *software* se estaba convirtiendo cada vez más en el motor que impulsaba los avances informáticos (Ceruzzi, Paul E., 2008, 120), con la presentación del DC/DA tipo *mainframe* (M) IBM System/360 [Fig.G\_4.4.a\_5, Fig.G\_4.4.b\_5, Fig.G\_4.4.a\_6, Fig.G\_4.4.b\_6] diseñado, como vimos, por el ingeniero Frederick P. Brooks Jr. con la ayuda del arquitecto Eliot Noyes y su equipo (Harwood, 2003, 20), con una clara influencia de la escuela de diseño cercana a la Bauhaus (Alexander, Breuer, Dorfles, & McLuhan, 1966).

Su nombre hacía alusión a los 360 grados de una circunferencia, lo que se asemejaba al grupo de habitantes-usuarios/as a los que iba dirigido, es decir, a cualquier tipo de persona y para cualquier tipo de necesidad (360°). Podía dar servicio tanto al mundo de los negocios como al de la ciencia, siendo válido para realizar complejos y numerosos cálculos matemáticos o para realizar simples operaciones aritméticas con grandes bases de datos. Su logotipo, una estrella circular azul y blanca de dieciséis puntas, se diseñó para expresar el concepto de compatibilidad que era su principal baza comercial: el hardware del *mainframe* era completamente intercambiable, mientras que la programación (*software*) podía manejar todo tipo de aplicaciones en un solo dispositivo (IBM Archives, 2022).

El IBM System/360 redefinió la industria informática con su efecto sobre el *software* y las oficinas y departamentos de servicios. Tal fue su impacto, que se convirtió en el computador que en plena Guerra Fría copiaron los soviéticos. Si bien competían muy de cerca con Estados Unidos en la carrera espacial, éstos no consiguieron el mismo éxito en el mundo de la computación, quedándose muy a la zaga en el desarrollo de esta tecnología. La Unión Soviética construyó un DC similar al IBM System/360, llamado Robotron EC 2640 (1964) (Wurster, 2002, 79) para, al menos, aprovechar el *software* que otras empresas habían desarrollado en su computador (Ceruzzi, Paul E., 2008, 120) [Fig.G\_4.4.a\_7].

El IBM System/360 unificó las líneas de productos de IBM. No sólo abarcaba una gama completa de aplicaciones relativas a la ciencia y los negocios (de ahí su nombre y logotipo), sino que también se presentó como una familia compatible a nivel del *software*. El sistema se diseñó como una familia de computadores cada vez más grandes (en este caso, el soporte físico no se encogía según evolucionaba la tecnología). Sobre todo, lo revolucionario de su incursión en el mercado fue que cada uno de esos computadores tenía capacidad para ejecutar el *software* creado para todos los modelos inmediatamente inferiores, pertenecientes a la familia. Fue este

<sup>2</sup> Años más tarde, en 1998, el Departamento de Justicia de Estados Unidos inició un juicio contra Microsoft, esta vez por competencia desleal entre las empresas que se dedicaban al diseño y desarrollo *software* casi en exclusividad. Microsoft fue denunciada por la inclusión e instalación por defecto, junto con la venta del sistema operativo Windows, de su buscador Internet Explorer.

## #HARDWARE VS. SOFTWARE HASTA 1965



IMAGEN PUBLICITARIA DEL IBM SYSTEM/360, MOSTRANDO SU ENORME TAMAÑO Y EL ALCANCE DE LOS DISPOSITIVOS OFERTADOS. ABRIL, 1964. FUENTE: CORTESÍA DE IBM. CERUZZI, P. E. (2003). *A HISTORY OF MODERN COMPUTING* (2ND ED.). CAMBRIDGE, MASS.: THE MIT PRESS, P. 144.

·G\_4.4.a\_5·

## #HARDWARE VS. SOFTWARE HASTA 1965



IMAGEN DEL IBM SYSTEM/360 MODELO 75, EN LAS INSTALACIONES DE LA ESTACIÓN TERRESTRE APOLLO, EN GREENBELT, MARYLAND, QUE SE ENCARGÓ DE CONTROLAR EL CURSO Y LA ÓRBITA LUNAR DE LA NAVE ESPACIAL APOLLO 12. ESTE DC ESTABA CONSTANTEMENTE CONECTADO CON OTROS CINCO COMPUTADORES UBICADOS EN EL CENTRO ESPACIAL JOHNSON, EN HOUSTON, TEJAS Y FUE UTILIZADO PARA CALCULAR LOS EFECTOS DE LOS POSIBLES CAMBIOS DE RUMBO DE LA NAVE EN SU MISIÓN. 1969. FUENTE: CORTESÍA DE IBM, WURSTER, C. (2002). *COMPUTERS: AN ILLUSTRATED HISTORY*. KÖLN: TASCHEN, P. 62.

·G\_4.4.b\_5·

hecho relativo al *software* el que constituyó un paso decisivo que volvió a transformar el sector de la computación tras el inicio de la era digital, en 1944.

Así fue cómo el *software* comenzó a suscitar un mayor interés y trascendencia en el diseño global de los dispositivos tecnológicos computadores. De hecho, para el filósofo francés Jean-François Lyotard, el IBM System/360 fue un ejemplo paradigmático, revolucionario, no sólo en el campo de la informática, debido a que se apoyaba en el lenguaje y la búsqueda de compatibilidades entre ese lenguaje y las máquinas (*lenguajes-máquinas*) para innovar en dicha disciplina novedosa, hecho que ya ocurría desde 1940 en otras ciencias y saberes, como el saber científico, considerado como una clase de discurso (Lyotard, 2000, 14).

En 1968, tras varios meses de negociaciones con la justicia y el resto de empresas de la industria informática IBM accedió a cobrar por los servicios de *software* por separado. A pesar de tomar esta decisión, la complejidad en el *establecimiento de la configuración* y la *programación* de su DC IBM System/360 hizo que la compañía todavía tuviera que trabajar durante bastante tiempo en estrecha colaboración con sus clientes/as para asegurar el correcto funcionamiento de estos dispositivos (Ceruzzi, Paul E., 2003, 168), por lo que podemos concluir que esta nueva política fue una acción más estética que real.

Varias fueron las razones para que esta empresa líder en la computación en esos momentos tomara esta decisión.

### La amenaza a la hegemonía de IBM en el mercado.

Como explica Ceruzzi, desde 1968 hasta mediados de la década de 1970 la hegemonía de IBM en el mundo de la computación se vio amenazada por varios frentes (Ceruzzi, Paul E., 2008, 121). En primer lugar, su dominio se vio comprometido por el proceso de *encoger*, tanto en sus dimensiones físicas y demandas energéticas, como en el coste, que se venía produciendo en los soportes físicos de la computación, y que estaba siendo impulsado desde dos ubicaciones. Una, en la costa este, a las afueras de Boston, desde donde llegaban noticias de la construcción de computadores más pequeños que los tipo *mainframe* (M), pero dotados con una capacidad de procesamiento cada vez mayor: los minicomputadores (Mi); y otra, en la costa oeste, desde Silicon Valley, con el desarrollo de unos computadores tipo microcomputadores o computadores personales (PC). Este se podría considerar como un primer intento de democratización de la computación.

En segundo lugar, desde la incipiente industria del *software* (en la que IBM no se encontraba a la cabeza) y gracias al trabajo de sus ingenieros/as, surgió la noción asociada a un uso interactivo de los computadores: el procedimiento conocido como *tiempo compartido*. El *tiempo compartido* daba a varios/as usuarios/as-individuos simultáneos la impresión de que el computador (grande y costoso) con el que operaban era su dispositivo de uso personal. Se convirtió en una nueva forma de poner capacidad de procesamiento en manos de nuevos/os usuarios/as, no expertos/as, fuera de las instituciones y las empresas que en ese momento podían afrontar la inversión en un dispositivo computador tipo *mainframe*. Este se podría considerar un segundo paso hacia esa democratización de la computación, aunque la promesa de un dispositivo de uso general económico similar a la implantación casi generalizada de la electricidad, no llegó a materializarse todavía. Frente a las estructuras inmovilistas basadas en la capa del hardware y en tipos de computadores *mainframe* (M) o *macrocomputadores*, en las que IBM tenía el monopolio, se empezaban a potenciar estrategias de diseño basadas en la flexibilidad, la adaptabilidad y la interactividad que la capa del *software* y los tipos de computadores más pequeños (como los minicomputadores -Mi- o los microcomputadores -PC-) ofrecían.

En tercer lugar, IBM separó la venta del *software* da la del hardware para evitar una demanda

·T\_371·



## #HARDWARE VS. SOFTWARE HASTA 1965



IMAGEN PROMOCIONAL EN COLOR DEL IBM SYSTEM/360 EN ROJO. CON ESTE EQUIPO LLEGÓ EL COLOR A LOS COMPUTADORES Y LA PERSONALIZACIÓN. EL DC/DA SE PRODUCÍA EN CINCO COLORES PRIMARIOS ESTANDARIZADOS: ROJO, AZUL, AMARILLO. DE HECHO, EL BANCO CENTRAL ASB DE NUEVA ZELANDA ADQUIRIÓ UN COMPUTADOR CON UN AMARILLO PERSONALIZADO PARA SU SEDE. CA. 1965. FUENTE: IBM. (2023). SYSTEM 360. FROM COMPUTERS TO COMPUTER SYSTEMS. ACCESO EL 25 DE ABRIL DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.IBM.COM/IBM/HISTORY/IBM100/US/EN/ICONS/SYSTEM360/IMPACTS/](https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/system360/impacts/)

·G\_4.4.a\_6·

## #HARDWARE VS. SOFTWARE HASTA 1965



IMAGEN PROMOCIONAL EN COLOR DEL IBM SYSTEM/360 EN AZUL. CON ESTE EQUIPO LLEGÓ EL COLOR A LOS COMPUTADORES Y LA PERSONALIZACIÓN. EL DC/DA SE PRODUCÍA EN CINCO COLORES PRIMARIOS ESTANDARIZADOS: ROJO, AZUL, AMARILLO. CA. 1965. FUENTE: IBM. (2023). SYSTEM 360. FROM COMPUTERS TO COMPUTER SYSTEMS. ACCESO EL 25 DE ABRIL DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.IBM.COM/IBM/HISTORY/IBM100/US/EN/ICONS/SYSTEM360/IMPACTS/](https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/system360/impacts/)

·G\_4.4.b\_6·

promovida por las demás empresas del sector, que la acusaban de competencia desleal y control indebido por parte de IBM del sector (Rosen, 2003, 1600; Ceruzzi, Paul E., 2008, 121) y para prevenir una posible acción judicial antimonopolio contra ellos que venía fraguándose por parte del Departamento de Justicia de los Estados Unidos<sup>3</sup>. En 1968, IBM tenía el 70% de la cuota de mercado mundial de computadores tipo *mainframe* (M) (Ceruzzi, Paul E., 2003, 248). Con este movimiento, su cuota de mercado descendió al 62% en 1982, cuando se cerró la demanda judicial, evitando así una condena que hubiera sido mucho más perjudicial para la compañía.

En cuarto lugar, IBM desligó la venta del *software* del hardware por la empresa no era capaz de diseñar y equipar a sus DC/DA IBM System/360 con un *software* tan bien diseñado como el hardware que habían vendido. El sistema operativo original para el 360, tan ambicioso y complejo en relación a la múltiple compatibilidad con los distintos soportes físicos de la misma familia, llegó tarde con respecto a la venta del hardware y no funcionaba de manera adecuada (Ceruzzi, Paul E., 2003, 169). Este nuevo *software* carecía de precedentes entre los diversos programas que IBM había producido hasta la fecha, ya que debía facilitar la ejecución de múltiples tareas a la vez, soportar la conexión con otros terminales remotos, ser capaz de conectarse con otros dispositivos en red y desarrollar otras prestaciones tecnológicas no presentes en los DC tipo *mainframe* de finales de la década de 1950. Además, el lenguaje de programación principal que IBM había desarrollado para su familia IBM System/360, el PL/I, no tuvo la acogida que esperaba la empresa y no fue bien recibido por la disciplina informática<sup>4</sup>. Así que, para dar respuesta a una creciente demanda en torno al *software* para sus soportes físicos, IBM no vio con malos ojos repartirse el nuevo nicho de mercado con algunas empresas como American Management Systems (AMS).

En quinto lugar, IBM también se dio cuenta de que, tras haber pasado cuatro años desde el lanzamiento de su hardware correspondiente al DC/DA IBM System/360, la industria computacional había cambiado irremediamente. Aunque IBM, como compañía, no adoptara esa posición (la de separar la venta de hardware de la del *software* y los servicios), la propia industria estaba implementado igualmente ya esta estrategia.

En sexto lugar y último, IBM se dio cuenta de que las ventas de *software* iban a convertirse en una importante fuente de ingresos para todos los fabricantes de computadores (Rosen, 2003, 1600), y como empresa líder que era, tenía que potenciar ese sector de negocio.

### 1969.

En 1969, después de que IBM tomara la decisión de independizar y separar los precios de *software* del hardware de sus DC/DA, la empresa se convirtió también en una compañía diseñadora y productora de *software*. Todo este proceso, en el que el *software* poco a poco ganaba cada vez más peso en la investigación dentro de la industria informática, culminó cuando el 30 de junio de 1969, IBM anunció la implantación de una nueva política de ventas en la compañía. La empresa, entonces dirigida por Thomas John Watson Jr., implementaría la desagregación del *software* en las ventas de sus computadores, en especial, en su línea de *minicomputadores* (Mi), como el DC IBM System/3 [Fig.G\_4.4.b\_7]. De esta manera, independizaría la venta del hardware y del *software*, los cuales se adquirirían y abonarían por

<sup>3</sup> Esta denuncia por intento de monopolio en el mercado de los sistemas de computadores digitales electrónicos de propósito general se concretó en el caso *Estados Unidos vs IBM (U.S. vs IBM)*. Fue presentada el 17 de enero de 1969, el último día de mandato de la administración del presidente estadounidense Johnson (Ceruzzi, 1970), en la Corte del Distrito Sur de Nueva York por el Departamento de Justicia de este país y el caso duró 13 años, cuando se desestimó en 1981 (Ceruzzi, Paul E., 2003, 248).

<sup>4</sup> Para describir las dificultades al gestionar proyectos de *software* complejos, como el del IBM System/360, uno de sus creadores, Brooks escribió el libro *The Mythical Man-Month* (Brooks Jr, 1975). Hoy en día sigue siendo uno de los mejores y más completos libros sobre ingeniería del *software* y gestión de proyectos.

## #HARDWARE VS. SOFTWARE HASTA 1965

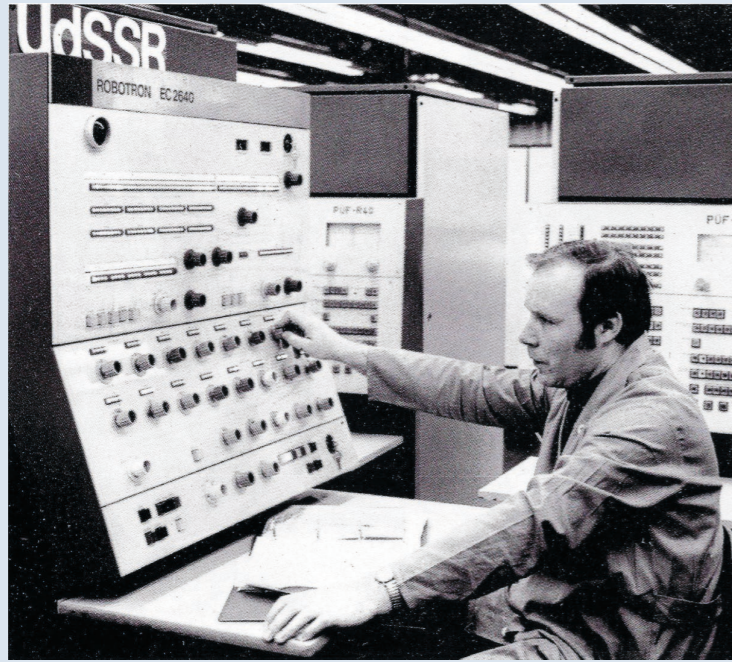


IMAGEN DEL DC ROBOTRON EC 2640, DESARROLLADO EN ALEMANIA DEL ESTE, QUE FUE UNA COPIA DIRECTA Y CASI LITERAL DEL IBM SYSTEM/360, CON EL QUE ERA TOTALMENTE COMPATIBLE. 1964. FUENTE: WURSTER, C. (2002). *COMPUTERS: AN ILLUSTRATED HISTORY*. KÖLN: TASCHEN, P. 79.

·G\_4.4.a\_7·

## #AUGE SOFTWARE -1969



IBM SYSTEM/3. 1969. EL 30 DE JUNIO DE 1969 IBM PRESENTÓ SU MINICOMPUTADOR SYSTEM/3 (IBM 5410) QUE FUE EL PRIMERO EN SEPARAR Y VENDER POR SEPARADO EL HARDWARE Y EL SOFTWARE. FUENTE: IBM ARCHIVES. ACCESO EL 07 DE FEBRERO DE 2022 DESDE: [HTTPS://WWW.IBM.COM/IBM/HISTORY/EXHIBITS/ROCHESTER/ROCHESTER\\_4008.HTML](https://www.ibm.com/ibm/history/exhibits/rochester/rochester_4008.html)

·G\_4.4.b\_7·

separado, a excepción del *software* correspondiente a los sistemas operativos esenciales (Rosen, 2003, 1600).

A partir de ese momento, casi todos los demás fabricantes de soportes físicos de DC/DA siguieron el ejemplo de IBM y desligaron o desagregaron las ventas de sus productos de *software* del hardware (Rosen, 2003, 1600).

### 1970 y 1980.

Recién estrenada la nueva década de los setenta del siglo XX, cuando IBM y otras grandes empresas de hardware desligaron el precio del *software* en sus DC/DA, se produjo un impulso en las ventas de hardware debido a esta cuestión. Así, obtuvieron grandes beneficios en la venta de los soportes físicos de la computación. De nuevo, las principales empresas beneficiarias fueron IBM, Wang Labs y Digital Equipment Corporation (DEC), entre otras (Grudin, 1990, 262). Todo ello fruto del hecho de que el hardware específico patentado por estas compañías era el finalmente elegido para instalar los productos de *software* clave de estos tipos (hojas de cálculo, procesadores de texto, etc.) ya que funcionaban correctamente al adquirirse a la par.

A pesar del creciente auge en el diseño y desarrollo de *software*, el hardware seguía teniendo un considerable futuro en la computación. Muchas compañías informáticas seguían produciendo principalmente hardware, compitiendo en esos momentos también con la oferta extranjera, principalmente, con la industria informática japonesa con sus empresas Fujitsu, NEC e Hitachi a la cabeza del sector. En ese momento, estos *zaibatsus* nipones (grandes grupos de empresas que están presentes en distintos sectores económicos) casi alcanzaron el nivel de competencia de las empresas estadounidenses, amenazando su monopolio mundial, aunque nunca llegaron a alcanzar sus niveles de ventas en el mercado internacional. Con el fin de competir en este escenario las empresas estadounidenses de hardware empezaron a reducir sus márgenes de beneficio (Grudin, 1990, 262).

De hecho, la industria japonesa puntera del *software*, con una importante producción de circuitos integrados, impulsó en 1981 una revolución en el campo de la computación, al incluir también el desarrollo del hardware. Japón presentó su proyecto para la Quinta Generación de Computadores (FGCS, *Fifth Generation Computer Systems*), ya no nacida en suelo anglosajón (como las anteriores), cuyo objetivo era el desarrollo de un nuevo tipo de DC que haría uso de técnicas y tecnologías basadas en la inteligencia artificial (IA), tanto en su capa del soporte físico (*built artifact*) o hardware como en su capa del soporte lógico o *software*. Pretendía proyectar un tipo de DC/DA que resolvieran problemas complejos como, por ejemplo, la traducción automática en tiempo real de un idioma (del japonés al inglés, hecho que ya se produce hoy en día y asumimos de manera natural). Para ello, hicieron uso del lenguaje de programación de alto nivel PROLOG, las LISP (*Logical Interferences Per Second*) y diferentes tipos de arquitecturas VLSI (*Very Large Scale Integration*), anticipando lo que ocurriría en el siguiente marco epistémico que veremos en el siguiente capítulo. El programa FGCS pretendía desbancar a los Estados Unidos como principal potencia en el diseño de *software*. El proyecto duró once años (hasta 1992), y al principio logró causar cierta ansiedad en las empresas estadounidenses que vieron amenazada su cuota de mercado. Finalmente, EE. UU. logró mantener su liderazgo en la producción de *software* en la década de 1990 (Ceruzzi, Paul E., 2003, 11) y el programa nipón se canceló sin alcanzar los resultados esperados [Fig.G\_4.4.a\_8].

### El aumento del peso del *software* en la computación. Los nuevos lenguajes de programación como BASIC.

La hegemonía del hardware sobre el *software* finalizó definitivamente cuando, dentro de esta episteme de la computación, se produjeron una serie de cambios que precipitaron el paso

·T\_373·

## #AUGE SOFTWARE -1970/1980



GRABADO QUE ILUSTR LA QUINTA GENERACIÓN DE COMPUTADORES (FGCS, *FIFTH GENERATION COMPUTER SYSTEMS*). 1981-1992. FUENTE: *THE FORGOTTEN MISTAKE THAT KILLED JAPAN'S SOFTWARE INDUSTRY*. ACCESO EL 14 DE ABRIL DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.DISRUPTINGJAPAN.COM/THE-FORGOTTEN-MISTAKE-THAT-KILLED-JAPANS-SOFTWARE-INDUSTRY/](https://www.disruptingjapan.com/the-forgotten-mistake-that-killed-japans-software-industry/)

·G\_4.4.a\_8·

## #IMPORTANCIA SOFTWARE-LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

**COMPILADORES (1951) >> FORTRAN (1957)>> COBOL (1959) >> BASIC (1963-1964)**

·G\_4.4.b\_8·

al siguiente marco epistémico (capítulo 5). Las transformaciones sucedidas en la industria informática, que modificaron la tendencia, se empezaron a confirmar, poco a poco, a partir de finales de 1970 y principios de la década de 1980. Todo ello, fue posible gracias a la aparición de nuevos lenguajes de computación más asequibles que Fortran y COBOL, como BASIC, junto con el éxito cosechado por la hoja de cálculo, los programas de procesadores de texto y los sistemas operativos con licencia (Grudin, 1990, 262).

El lenguaje de programación BASIC (1963-1964) era sencillo y accesible, muy fácil de aprender y su uso generalizado permitió que, a partir de 1977, los/as usuarios/as escribiesen sus propias aplicaciones de *software* (Ceruzzi, Paul E., 2008, 121).

BASIC surgió en Dartmouth College por iniciativa en 1963 de John G. Kemeny, el director del departamento de matemáticas de esta institución privada, como un lenguaje de programación sencillo, accesible, abierto, de acceso libre y gratuito (Ceruzzi, Paul E., 2003, 204) para estudiantes de todo tipo, no sólo dirigido a los de ciencias o ingenieras. A diferencia de Fortran y COBOL, con BASIC podían programar de forma sencilla también estudiantes de otras ramas, como las humanidades. Su papel fue clave en el cambio hacia una computación interactiva basada en el tiempo compartido de la que hablábamos, ya que BASIC se utilizó para implementarlo en los minicomputadores construidos por DEC, específicamente en el PDP-11 (1971).

Además de facilitar la interactividad en la computación, BASIC fue importante por otras razones. La primera, porque fue el lenguaje de programación elegido por Altair para su célebre MITS Altair 8800 (1974-1975)<sup>5</sup>, diseñado por H. Edward Roberts con la ayuda de William Yates, considerado por muchas historias de la computación como el primer microcomputador o computador personal (PC). La segunda, porque fue el origen de la compañía líder en diseño de *software* Microsoft, que hizo lo que parecía imposible: arrebatarle en muy pocos años la hegemonía de la industria de la computación a IBM (que se asentaba en el desarrollo de hardware). Tras ver el anuncio de enero de 1975 de la revista *Popular Electronics* (Roberts & Yates, 1975) unos jóvenes Paul Allen<sup>6</sup> y William Gates III decidieron crear un compilador BASIC para el dispositivo computador Altair 8800. Gates abandonó sus estudios en Harvard (donde llevaba sólo un año estudiando) para mudarse a Nuevo México y desarrollar *software* para los dispositivos de Altair (Ceruzzi, Paul E., 2008, 121). En junio de 1975, Allen y Gates, con la ayuda de otro estudiante y compañero de Harvard, Monte Davidoff (Ceruzzi, Paul E., 2003, 233-235), desarrollaron una versión de BASIC que necesitaba muy poca memoria para ejecutarse (sólo 4k bytes) y que, además, incluía características y un rendimiento impresionante, en palabras de Ceruzzi. Todo ello con un precio muy reducido dentro de la industria para la época, apenas sesenta dólares para su versión de 4K BASIC, setenta y cinco dólares para la versión de 8K y ciento cincuenta dólares para su versión extendida. La versión de BASIC que escribieron para el MITS Altair 8800 fue todo un éxito, con su hábil combinación de características tomadas prestadas de lo que años antes había desarrollado Kemeny en Dartmouth y de las funciones para facilitar el tiempo compartido diseñadas por DEC.

A finales de 1975, Allen y Gates fundaron Micro-soft (posteriormente Microsoft) para comercializar su Altair BASIC o BASIC Microsoft y el resto ya es historia. BASIC fue crucial para

<sup>5</sup> Como rezaba el anuncio que se publicó en la famosa portada de enero de 1975 de *Popular Electronics* el MITS Altair 8800 era un kit de minicomputador: «World's First Minicomputer Kit» (Roberts & Yates, 1975; Ceruzzi, Paul E., 2003, 228). El que está considerado como el primer computador personal del mundo recibió el nombre de *Altair* gracias a la idea que tuvo la hija de Les Solomon, uno de los fundadores de la empresa MITS que lo produjo. Lauren, de 12 años, sugirió que el dispositivo computador se llamara así tras ver un episodio de la serie *Star Trek*. Altair era el destino que tenía que alcanzar la nave estelar Enterprise. De nuevo, la ciencia ficción cinematográfica influía a la computación (Altair 8800, 2002, acceso el 3 de mayo de 2021 desde: <http://www.computer-museum.org/collection/altair.html#:~:text=Named%20after%20the%20destination%20for,and%20minds%20of%20computer%20hobbyists>).

<sup>6</sup> Paul Allen trabajó en Micro Instrumentation and Telemetry Systems, MITS, la empresa que construía y comercializaba el MITS Altair 8800, hasta 1976 (Ceruzzi, Paul E., 2003, 233).

·T\_374·

## #IMPORTANCIA *SOFTWARE*-PROGRAMAS INFORMÁTICOS

### HARDWARE (15%) VS *SOFTWARE* (85%) · 1980

·G\_4.4.a\_9·

## #IMPORTANCIA *SOFTWARE*-PROGRAMAS INFORMÁTICOS

### PRIMERA KILLER APP >> VISICALC (1979) PARA EL MICROCOMPUTADOR APPLE II (1976-1977)

·G\_4.4.b\_9·

que los dispositivos computadores personales más pequeños lograran realizar trabajos útiles, propiciando la popularización de su uso por más usuarios/as. Ahora era un diseño de la capa *software* el que impulsaba la innovación en computación. BASIC fue la clave del éxito de Gates y Allen para establecer una nueva industria de *software* orientada específicamente a producir un tipo de dispositivo computador que acababa de llegar: el microcomputador o computador personal (PC).

De esta manera, el *software* en forma de lenguaje de programación fue el responsable del importante giro que dio la computación hacia la interactividad, la personalización, las comunicaciones y la democratización de la informática porque había pasado a ser más asequible: en términos económicos porque era más barata y en términos de usabilidad porque era más sencilla de aprender y utilizar. Ya no era la capa del hardware la que lideraba los principales avances en computación sino la del *software*, junto con los diferentes lenguajes de programación que iba desarrollando.

#### El aumento del peso del *software* en la computación. Los programas informáticos.

Según las predicciones de Boehm recogidas en su gráfica para el año 1980, el peso del *software* debía alcanzar el 85% frente al peso del hardware (Boehm, 1973, 49) [Fig.G\_4.4.a\_3]. Aunque muchos/as expertos/as sostienen que esta afirmación era exagerada, sí que auguró el despegue de la industria del *software* como un producto diseñado de manera independiente del hardware, con su propio nicho de mercado.

#### Hardware (15%) vs *software* (85%) · 1980

Este despegue del desarrollo del *software* y su éxito de ventas como motor de la computación hicieron que, a principios de los años 80 del siglo XX, nacieran y se establecieran nuevas empresas centradas específicamente en los proyectos de *software* para el nuevo tipo de computador que había irrumpido en el mercado, el microcomputador o el computador personal (PC), como Microsoft, Lotus, Ashton-Tate, entre otras (Grudin, 1990, 262).

Como apuntaba Ceruzzi, los *respetados* dispositivos computadores tipo *mainframe* (M) o *macrocomputadores*, seguían dominando la industria, a pesar de sus dimensiones y precio (eran grandes y costosos). Eran todavía necesarios en operaciones que requerían manejar grandes cantidades de datos (Ceruzzi, Paul E., 2008, 122), como muchas de las actividades comerciales y gubernamentales que llevaban a cabo los países industrializados<sup>7</sup>. Poco a poco, los computadores *mainframe* (M) empezaron a dejar paso a dispositivos computadores más pequeños, tanto los minicomputadores (Mi) como los computadores personales (PC). Los *mainframes* requerían de un *software* específico, diseñado a medida para incorporarlo a su hardware, con un coste muy elevado para los/as clientes/as, para poder realizar todas las actividades para las que habían sido adquiridos. A pesar de lo que expresaba la *Ley de Grosch*<sup>8</sup>, enunciada en 1965 por el astrónomo Herbert Grosch, que instaba a cualquier futuro/a

<sup>7</sup> Tales como los sistemas de reservas de vuelos aéreos, los sistemas de información al cliente y de facturación de servicios públicos, las bases de datos de las compañías de seguros, así como los inventarios informatizados para minoristas, entre otros (Ceruzzi, Paul E., 2008, 122).

<sup>8</sup> Esta ley de la computación, muy citada y utilizada por los/as vendedores/as de computadores tipo *mainframe*, (a los que se referían como los *big iron* -hierro grande -o *large mainframes*) argumenta que: por el mismo dinero, rinde más el trabajo que realiza un computador más grande que dos computadores pequeños, tipo minicomputadores (llamados *toys* o juguetes por los/as vendedores/as) (Ceruzzi, Paul E., 2008, 122; Ceruzzi, Paul E., 2003, 287). En el negocio de la computación esta ley expone que un sistema informático adquirido cuyo tamaño físico es el doble de grande (y que cuesta el doble de dinero), proporciona no sólo el doble de capacidad de cálculo y potencia sino cuatro veces más. Es decir, es mejor invertir tu dinero en un computador más grande que en dos dispositivos más pequeños (Ceruzzi, Paul E., 2003, 178). La Ley de Grosch contradice la Ley de Moore y su argumentación en relación al proceso de encoger y la miniaturización en computación.

## #IMPORTANCIA SOFTWARE-PROGRAMAS INFORMÁTICOS



FOTOGRAFÍA DEL DC TIPO MICROCOMPUTADOR (PC) APPLE II (1976-1977) CON EL SOFTWARE VISICALC INSTALADO. FUENTE: ELEVENPATHS. (2017, 23 DICIEMBRE). VISICALC: LA HOJA DE CÁLCULO QUE LLEVÓ APPLE AL ÉXITO EMPRESARIAL. ACCESO EL 12 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.SEGURIDADAPPLE.COM/2017/12/VISICALC-LA-HOJA-DE-CALCULO-QUE-LLEVO.HTML](https://www.seguridadapple.com/2017/12/visicalc-la-hoja-de-calculo-que-llevo.html)

·G\_4.4.a\_10·

## #IMPORTANCIA SOFTWARE-PROGRAMAS INFORMÁTICOS

| ITEM      | NO. | UNIT  | COST     |
|-----------|-----|-------|----------|
| MUCK RAKE | 43  | 12.95 | 556.85   |
| BUZZ CUT  | 15  | 6.75  | 101.25   |
| TOE TONER | 250 | 49.95 | 12487.50 |
| EYE SNUFF | 2   | 4.95  | 9.90     |
| SUBTOTAL  |     |       | 13155.50 |
| 9.75% TAX |     |       | 1282.66  |
| TOTAL     |     |       | 14438.16 |

ASPECTO DEL SOFTWARE VISICALC EN LA PANTALLA DE UN APPLE II. FUENTE: ELEVENPATHS. (2017, 23 DICIEMBRE). VISICALC: LA HOJA DE CÁLCULO QUE LLEVÓ APPLE AL ÉXITO EMPRESARIAL. ACCESO EL 12 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.SEGURIDADAPPLE.COM/2017/12/VISICALC-LA-HOJA-DE-CALCULO-QUE-LLEVO.HTML](https://www.seguridadapple.com/2017/12/visicalc-la-hoja-de-calculo-que-llevo.html)

·G\_4.4.b\_10·

cliente/a a realizar una inversión en un dispositivo computador más grande y más caro, tipo *mainframe* (M), frente a la adquisición de un minicomputador (Mi), los dispositivos cuyo soporte físico *encogió* ganaron la batalla. No fue el dispositivo computador *mainframe* y el *software* desarrollado específicamente para él el que impulsó esta rama de la industria. Sino que fue otro tipo de *software* diseñado para estos nuevos dispositivos computadores físicamente más pequeños, los PC, el que dio un empujón definitivo al sector. El *software* desarrollado en forma de programas informáticos con diversas aplicaciones como las hojas de cálculo, los programas de procesadores de texto y los sistemas operativos con licencia dominaron a partir del momento de su aparición el mercado.

Un hecho que confirmó la repercusión que el *software* adquirió en la industria informática a partir de la primera convergencia tecnológica de la computación (entre la computación y las comunicaciones) fue la aparición en 1979 (quince años más tarde de la aparición del IBM System/360 y la revolución en el *software* que supuso su irrupción en el mercado) de un programa llamado *VisiCalc* (**Visible Calculator**), diseñado por Daniel Bricklin y Robert Frankston, para el dispositivo tecnológico computador tipo *microcomputador* (PC) o computador personal (PC) Apple II (1976-1977) [Fig.G\_4.4.a\_10, Fig.G\_4.4.b\_10].

Bricklin y Frankston fundaron Software Arts en enero de 1979 y desarrollaron la primera *Killer App*<sup>9</sup> de la historia de la computación en el ático de una vivienda convencional y ordinaria. A diferencia de dónde se habían proyectado en realidad muchos de los soportes físicos de los DC en esa época<sup>10</sup>, el *software VisiCalc* sí fue diseñado y programado en un espacio doméstico, casi en su totalidad. Uno de sus creadores, Bob Frankston, lo hizo en el ático de su apartamento alquilado en Arlington, Massachusetts (Ceruzzi, Paul E., 2003, 267) [Fig.G\_4.4.a\_11, Fig.G\_4.4.b\_11, Fig.G\_4.4.a\_12].

Como describía Ceruzzi, en el área de Boston, había menos garajes que en Silicon Valley (Ceruzzi, Paul E., 2003, 267). Si en esta episteme los soportes físicos de los DC/DA habían dado el salto al espacio doméstico, convirtiéndose en objetos y piezas de mobiliario que se podían rodear en el uso cotidiano, también lo hizo la investigación y la innovación en el diseño y desarrollo de su *software*, gracias al trabajo casero, amateur, elaborado dentro de la cultura del DIY (*Do It Yourself*), a través de prototipos rápidos y *mock-ups*, como demuestra *VisiCalc*.

Como explicaba Ceruzzi, este *software* manejaba filas y columnas de cifras que los contables conocían, tales como las *hojas del cálculo*, solo que con una mayor rapidez y una facilidad de uso inimaginables hasta la fecha. En esos momentos un/a individuo/a-usuario/a que tuviera el *software VisiCalc* instalado en un microcomputador Apple II (PC) podía hacer, al menos, dos cosas que no resultaban fáciles ni siquiera para un computador *mainframe* (M). La primera era jugar a videojuegos (aparentemente una actividad menor pero que derivó en una de las industrias de productos culturales más potentes años después). La segunda era usar el *software VisiCalc*, una herramienta tan potente como cualquiera de las que se ejecutaban en los computadores tipo *mainframe* (M) (Ceruzzi, Paul E., 2003, 268; Ceruzzi, Paul E., 2012, 116).

El 5 de septiembre de 1985, el editorial del periódico *Wall Street Journal* ya afirmaba que

<sup>9</sup> A *VisiCalc* se le considera la primera *Killer App* de la historia de la computación, especialmente entre los tipos microcomputadores o computadores personales (PC). Una *Killer App* es un *software* o aplicación que puede ser decisiva para algunas personas a la hora de adquirir un computador por el simple hecho de disponer de ella. Es decir, el más determinante y decisivo el *software* que el hardware para comprar un DC. Estas aplicaciones pueden suponer el éxito o el fracaso de un dispositivo computador. El precio de *VisiCalc* cuando se presentó en junio de 1979 en la National Computer Conference era de 200\$, y podía provocar que una persona adquiriera un Apple II, cuyo precio en ese momento se encontraba entre los 1.300\$ y los 2.600\$.

<sup>10</sup> Como hemos visto la leyenda cuenta que Steve Jobs y Steve Wozniak diseñaron y proyectaron el soporte físico (built artifact) del DC Apple I en el garaje de la casa de los padres del primero en el número 2066 de la calle Crist Drive, en Los Altos, California, pero parece que no fue así como ha declarado Wozniak.

·T\_376·

## #IMPORTANCIA SOFTWARE-PROGRAMAS INFORMÁTICOS



FACHADA EXTERIOR DE LA VIVIENDA ALQUILADA POR BOB FRANKSTON, EN ARLINGTON, MASSACHUSETTS, DONDE SE PROGRAMÓ VISICALC. CA. 1978. FUENTE: *MEET THE INVENTOR OF THE ELECTRONIC SPREADSHEET* / DAN BRICKLIN, ACCESO EL 14 DE ABRIL DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=YDVBDIJZPY0&t=713S](https://www.youtube.com/watch?v=YDVBDIJZPY0&t=713S).

·G\_4.4.a\_11·

## #IMPORTANCIA SOFTWARE-PROGRAMAS INFORMÁTICOS



DETALLE DEL ÁTICO EN ARLINGTON, MASSACHUSETTS, DONDE SE PROGRAMÓ VISICALC. CA. 1978. FUENTE: *MEET THE INVENTOR OF THE ELECTRONIC SPREADSHEET* / DAN BRICKLIN, ACCESO EL 14 DE ABRIL DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=YDVBDIJZPY0&t=713S](https://www.youtube.com/watch?v=YDVBDIJZPY0&t=713S).

·G\_4.4.b\_11·

mucha de la sociedad estadounidense sabía lo que era *VisiCalc* o lo utilizaba para calcular el pago de sus impuestos, por ejemplo. Durante los seis años posteriores al lanzamiento de *VisiCalc* se vendieron 700.000 copias y llevaron a Apple y su computador Apple II a un éxito empresarial sin precedentes. Cuando Steve Jobs volvió a Apple en 1997, tras verse forzado a abandonarla al ser relegado de sus funciones en la misma como líder de la división Macintosh en 1985, afirmó que el *software* en general y las hojas de cálculo, como *VisiCalc*, en particular, habían sido los motores que habían impulsado la industria computacional en los últimos años de la década de los 80, mucho más que lo había hecho el diseño y la producción de ningún tipo de hardware. De hecho, también afirmó que el lanzamiento de *VisiCalc*, en concreto, había impulsado el éxito de la empresa Apple más que cualquier presentación de otro hardware o soporte físico de la compañía.

Este *software* asociado al hardware Apple II, y su homólogo el Lotus 1-2-3 en asociado al hardware IBM PC fueron las principales razones del éxito comercial de estos dos DC. Ambos dispositivos contaban con una amplia gama de *software* y aplicaciones a su disposición que permitía a los/as propietarios/as de estos sistemas hacer cosas que eran muy engorrosas de hacer en un computador tipo mainframe (Ceruzzi, Paul E., 2012, 116).

En 1982, aparecían otro tipo de *software* muy importante para la relación entre la computación y la arquitectura. En ese año, Autodesk lanzó al mercado AutoCAD y Adobe Systems, la empresa de *software* fundada por John Warnock y Charles Geschke, quienes crearon el lenguaje de impresión Postscript (que revolucionó la computación con sus archivos de extensión PDF) (Swedin & Ferro, 2007, xviii).

Estos *softwares* fueron los que impulsaron que los computadores personales o *microcomputadores* (PC), por un lado, pasaran de ser unos dispositivos que se utilizaban y se inscribían en la esfera de lo doméstico<sup>11</sup> a dar el salto de nuevo a la esfera productiva, la de las oficinas y las empresas (Ceruzzi, Paul E., 2003, 293); y, por el otro, pasaran de ser parte de un hobby para entusiastas de la computación<sup>12</sup> (en gran medida la actividad causante de su éxito comercial) a ser una potente herramienta de negocios.

Ceruzzi afirmaba que, por fin, tras décadas de promesas, el *software*, es decir, los programas que hacían que los dispositivos tecnológicos computadores hicieran lo que uno/a quería, pasaron a un primer plano, el lugar que en justicia les correspondía, según su criterio (Ceruzzi, Paul E., 2008, 121).

### El aumento del peso del software en la computación. La relación con el término interfaz.

Durante las décadas de 1970 y 1980 del siglo XX, la relación de los conceptos de hardware y de *software* con la idea de interfaz también fue modificándose. Como explicaba Grudin, al principio de la historia de la computación digital la interfaz (de usuario/a) sólo puso el foco en su relación con el hardware o el soporte físico del DC/DA. Incluso, veinte años más tarde, en la década de los 70 del siglo XX, con la irrupción de la computación doméstica con los DC/DA tipo *microcomputadores* o *computadores personales* (PC), la capa y el nivel del sistema

<sup>11</sup> Ya conquistada por el campo de la computación en esta episteme.

<sup>12</sup> No es casual que el éxito comercial de Apple en esa época estuviera asociado a la capacidad que tenían y ofrecían también sus DC para jugar a videojuegos, similar a lo que ofrecían las consolas comercializadas por empresas como Atari. Esta función simplemente no estaba disponible por razones socioeconómicas en un computador tipo *mainframe*. La apuesta de Apple alerto a la industria informática establecida en Silicon Valley, demostrando que la implementación de los microprocesadores no sólo era adecuada en soportes físicos destinados al uso integrado o industrial (Ceruzzi, Paul E., 2012, 113) sino que podía darse en DC destinados a actividades relacionada con el ocio y el entretenimiento. El componente lúdico y hedonista de los computadores personales (PC) o microcomputadores ayudó indudablemente a su expansión. El concepto de juego desencadenó una estrategia de cambio en la industria de la computación.

## #IMPORTANCIA *SOFTWARE*-PROGRAMAS INFORMÁTICOS



INTERIOR DEL ESPACIO DOMÉSTICO DONDE SE PROGRAMÓ EL *SOFTWARE VISICALC*. CA. 1978. FUENTE: *MEET THE INVENTOR OF THE ELECTRONIC SPREADSHEET / DAN BRICKLIN*, ACCESO EL 14 DE ABRIL DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=YDVBDIJZY0&t=713S](https://www.youtube.com/watch?v=YDVBDIJZY0&t=713s).

·G\_4.4.a\_12·

## #IMPORTANCIA *SOFTWARE*-PROGRAMAS INFORMÁTICOS

**APARECEN LOS PROGRAMAS:**

**AUTOCAD (AUTODESK) (1982)**

**ADOBE SYSTEMS (POSTSCRIPT Y PDF) (1982)**

·G\_4.4.b\_12·

informático del hardware seguían acaparando la atención del contexto informático. Este hecho se confirma porque las innovaciones en torno al concepto de interfaz (entendida en este momento como un objeto periférico como veíamos en el apartado 3.3) se centraban en el desarrollo de objetos tangibles, en piezas de hardware como, por ejemplo, la aparición del ratón para el computador (1967-1970), la del terminal de visualización o monitor, heredero de la ya mítica pantalla de televisión de finales de la década de 1940 (Ceruzzi, Paul E., 2008, 110) o los paneles exteriores llenos de interruptores (Grudin, 1990, 263). Incluso los DC más avanzados instaban a sus usuarios/as a acercarse y relacionarse con éstos sólo a través del hardware. Los paneles exteriores visibles de los soportes físicos de los DC/DA llenos de interruptores propiciaban una manipulación directa de los registros internos (de su *set up o programa*, en definitiva, de su *software*) de los dispositivos a los/as expertos/as (aunque la mayoría de estos/as usuarios/as operaban y se relacionaban con ellos a modo de un libro de recetas de cocina, siguiendo sus instrucciones (Grudin, 1990, 263)). Los soportes físicos de los dispositivos tecnológicos computacionales *encogían* y también lo hacían sus interfaces, pasando a ser cada vez más pequeñas, pero desplegando y alcanzando efectos cada vez más potentes y de mayor alcance.

El giro de la interfaz hacia el *software*, para basar la relación entre el dispositivo y el humano en el mismo, coincidió con el auge del *software* en el campo de la computación.

En 1984, Apple lanzó al mercado su nuevo dispositivo computador personal Macintosh, para competir con el IBM PC. El dispositivo de IBM y sus clones contaban con un sistema operativo heredero de los minicomputadores (Mi), el MS-DOS (Ceruzzi, Paul E., 2003, 276) que era rápido y estandarizado, aunque tenía ciertas limitaciones. Apple sacó el concepto de *interfaz gráfica del usuario* (GIU)<sup>13</sup> de los laboratorios (como el Xerox-PARC, de la Xerox Corporation, subvencionada por el ejército) y lo puso al alcance del público en general, convirtiéndolo en un éxito comercial (Ceruzzi, Paul E., 2008, 122). El Macintosh (1979-1984) contaba, no solo con innovaciones en torno a la capa del hardware e interfaces (más ligadas a esa capa en ese momento con el desarrollo de objetos periféricos como el ratón o el monitor, entre otros), sino también con una muy importante en torno a la capa del *software* y una interfaz más relacionada con dicho nivel: la GIU. Como describía Ceruzzi, la metáfora de ver archivos en la pantalla como una serie de ventanas que se superponían, a las que el/la usuario/a accedía con un puntero llamado ratón supuso una revolución desde el punto de vista de la interfaz, a pesar de que ya se había aplicado por primera vez en la década de 1960 en el Xerox-PARC. El mayor logro del Macintosh fue su capa de *software*, con su interfaz gráfica de usuario/a. Su *software* fue el resultado de una combinación perfecta entre practicidad, eficiencia tecnológica y belleza estética, algo extremadamente raro en esos momentos en la computación (Ceruzzi, Paul E., 2003, 275).

El Macintosh y su GIU fueron el inicio del giro en la investigación en torno a las interfaces que se produjo a partir de mediados de la década de 1980. De esta manera, se empezó a asumir una nueva acepción del concepto de *interfaz*, ya no sólo como un objeto tangible concreto (asociado a la capa del hardware) sino algo más complejo, como el propio cuerpo, como se recogía en el apartado 4.3, asociado a la capa del *software*.

Como veremos a continuación, este movimiento se trasladó también a los ámbitos creativos, como el del arte y el de la arquitectura. Por ejemplo, tal y como manifestaba el comisario Jack Burnham en el catálogo de la exposición *Software Information Technology*, en ese momento, a principios de 1970, «nuestros cuerpos son hardware, nuestro comportamiento *software*» (Burnham, 1970, 12). Para Burnham la interfaz del dispositivo ya estaba constituida por la totalidad de nuestro cuerpo, no sólo por una colección de objetos tangibles periféricos. En su texto el autor seguía aludiendo a la relación de la interfaz (considerada ahora como un cuerpo) solo con el nivel del hardware y asociaba los movimientos, los comportamientos y las coreografías *performadas* por estos cuerpos humanos con el nivel del *software*. Burnham no

<sup>13</sup> Se puede consultar la entrada a este término en el glosario ubicado al final de esta investigación.

## #IMPORTANCIA *SOFTWARE*-INTERFAZ

**COMO DESCRIBE JONATHAN GRUDIN EN SU HISTORIA DE LAS INTERFACES (1990) DESDE LOS INICIOS DE LA COMPUTACIÓN, A MEDIADOS DEL SIGLO XX, EL HARDWARE HA SIDO LA ESTRELLA INDISCUTIBLE EN EL DESARROLLO INFORMÁTICO.**

**ES A PARTIR DE FINALES DE 1970 Y PRINCIPIOS DE LA DÉCADA DE LOS 80 CUANDO EL *SOFTWARE* EMPIEZA A GANAR PESO EN LA HISTORIA DE LA COMPUTACIÓN: TODO ELLO GRACIAS AL ÉXITO COSECHADO POR LA HOJA DE CÁLCULO, LOS PROCESADORES DE TEXTO Y LOS SISTEMAS OPERATIVOS CON LICENCIA.**

**EL ÉXITO DEL *SOFTWARE* MANTUVO ALTAS LAS VENTAS DEL HARDWARE EN EMPRESAS (IBM, WANG, DIGITAL...) YA QUE ESTOS *SOFTWARES* NECESITABAN DE SUS HARDWARES O SOPORTES FÍSICOS PATENTADOS PARA FUNCIONAR.**

·G\_4.4.a\_13·

## #IMPORTANCIA *SOFTWARE*-INTERFAZ

**EL GIRO DE LA INTERFAZ HACIA EL *SOFTWARE*, PARA BASAR LA RELACIÓN ENTRE EL DISPOSITIVO Y EL HUMANO EN EL MISMO, COINCIDIÓ CON EL AUGE DEL *SOFTWARE* EN EL CAMPO DE LA COMPUTACIÓN.**

·G\_4.4.b\_13·

relacionó directamente el concepto de la interfaz con el *software*, dejando inexploradas, por el momento, las posibilidades de esta asociación para la computación, como sí hicieron otros/as expertos/as, como el MIT Architecture Machine Group que veremos en el siguiente apartado.

### **El aumento del peso del *software* en la computación. Las primeras conexiones de red y los sistemas operativos.**

Una de las principales características que determinó a esta primera gran convergencia tecnológica fue la suma de las comunicaciones a la computación. Después de la creación de la primera red militar, a través de las arquitecturas de la computación basadas en el hardware del sistema SAGE, se dio un siguiente paso en la democratización de su uso, con su apertura a la sociedad civil. En 1973, en el Centro de Investigación de Palo Alto (Palo Alto Research Center), PARC, de Xerox<sup>14</sup>, se inventó un método de conexión de redes que dejó la Ley de Grosch obsoleta (Ceruzzi, Paul E., 2008, 122) [Fig.G\_4.4.a\_14, Fig.G\_4.4.b\_14].

Los/as investigadores/as de PARC, Robert Metcalfe<sup>15</sup> y David Boggs, llamaron a este método de conexión en red Ethernet, en honor al éter, medio que según los/as físicos/as del siglo XIX transportaba la luz. Lo que Ethernet hacía posible era conectar diferentes computadores pequeños entre sí para crear conexiones de redes locales. Estos dispositivos computadores ya habían encogido: ya no eran los DC/DA tipo *mainframe* (M) del programa SAGE, sino que eran minicomputadores (Mi), microcomputadores (PC) y otro nuevo tipo de computador llamado estación de trabajo (E), cuyo soporte físico era mayor que los dos anteriores. Estos tipos de computadores ubicados como si de piezas de mobiliario (armarios o electrodomésticos) de oficinas y viviendas se trataran, podían conectarse entre sí dentro de un mismo edificio. De esta forma, facilitaban la posibilidad de compartir información, interfaces, así como objetos periféricos (memoria en masa en unidades de disco compartidas cual servidores e impresoras láser -otra invención de Xerox PARC-, por ejemplo) posibilitando, también, la comunicación entre los distintos nodos de una red local, para permitir que los/as usuarios/as de la misma intercambiaran mensajes a través del correo electrónico<sup>16</sup>. Para Ceruzzi, Ethernet fue una de las invenciones más significativas que salieron de Xerox PARC (Ceruzzi, Paul E., 2003, 291), de nuevo, relacionada con el nivel del *software*, por encima de la invención del ratón, en relación con la capa del hardware.

Si Ethernet abría a la sociedad civil la conectividad en la computación al crear pequeñas redes locales (a pequeña escala), un proyecto financiado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos a partir de 1969<sup>17</sup>, apoyado por el Advanced Research Projects Agency o la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada en Defensa (ARPA) y que fue comenzado por Joseph C.R. Licklider, hacía lo propio para conectar dispositivos computadores de mayores dimensiones (tipo *mainframe* -M-) alejados geográficamente a mayores distancias, planteando una conectividad a gran escala. El proyecto Advanced Research Projects Agency network o Red de Agencias de Proyectos de Investigación Avanzada (ARPAnet), junto con la creación de Ethernet, supuso el siguiente nivel en las comunicaciones y tuvo lugar tras el desarrollo de SAGE, más de veinte años

<sup>14</sup> Xerox PARC fue el lugar donde se habían logrado con anterioridad muchos otros avances informáticos, sobre todo los relacionados con la interfaz. Cuando se la relacionó con el nivel del hardware dio origen al ratón de Douglas Engelbart; y cuando se la relacionó con el nivel del *software* produjo la creación de la interfaz gráfica de usuario/a (GUI). Ambas innovaciones se implementaron en Xerox PARC en el dispositivo computador tipo estación de trabajo (E) The Alto (1973-1974).

<sup>15</sup> Metcalfe había trabajado como alumno conectando el nodo del MIT a ARPAnet en 1969. Se unió a Xerox PACR en 1972 y desde su incorporación en junio se convirtió en la persona de las redes y las conexiones en PARC (Ceruzzi, Paul E., 2003, 291).

<sup>16</sup> El signo @ se había utilizado para mandar un mensaje electrónico por primera vez en 1973 por parte de Ray Tomlinson (Swedin & Ferro, 2007, xvii), a través de ARPANET o ARPAnet.

<sup>17</sup> Cuatro años antes de la creación en Palo Alto de Ethernet.



## #IMPORTANCIA SOFTWARE-INTERFAZ



IMAGEN DEL THE ALTO, EL DC TIPO ESTACIÓN DE TRABAJO, DESARROLLADO POR EL PALO ALTO RESEARCH CENTER O PARC DE XEROX. 1974. FUE EL PRIMER COMPUTADOR EQUIPADO CON UNA INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO/A (GUI) ANTES QUE EL MACINTOSH. FUE DESARROLLADO SOBRE TODO POR ALAN C. KAY, COMO UNA INNOVACIÓN DECISIVA EN COMPUTACIÓN DEL LADO DEL SOFTWARE. FUENTE: WURSTER, C. (2002). *COMPUTERS: AN ILLUSTRATED HISTORY*. KÖLN: TASCHEN, P. 228.

·G\_4.4.a\_14·

## #IMPORTANCIA SOFTWARE-INTERFAZ

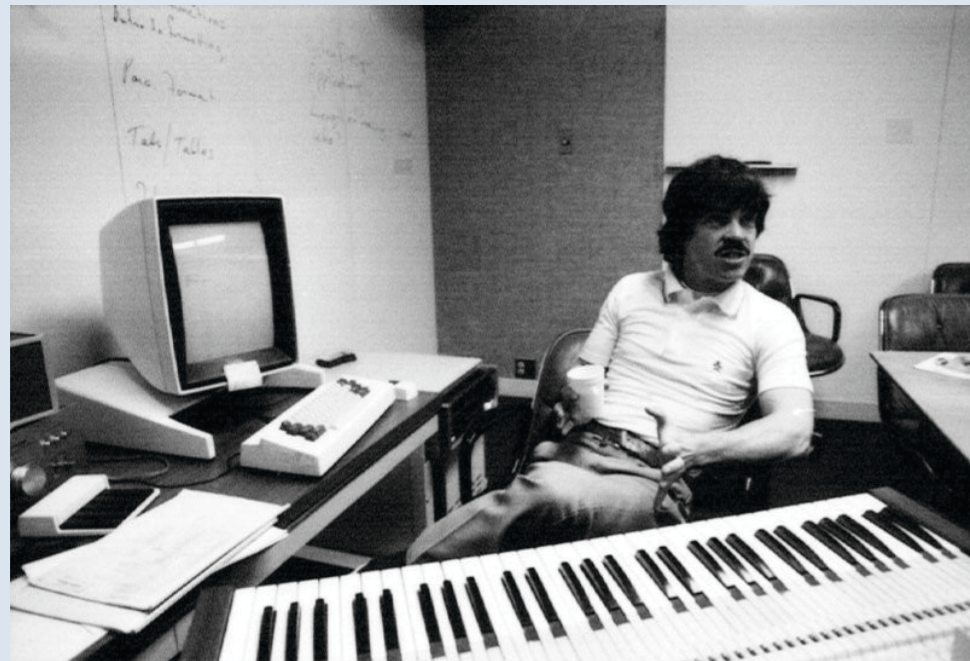


IMAGEN DE ALAN C. KAY, CREADOR DEL GUI, TRABAJANDO CON UN DC THE ALTO EN XEROX PARC. CA. 1974. FUENTE: CORTESÍA DE ALAN C. KAY Y DEL COMPUTER HISTORY MUSEUM (ID: 500004717).

·G\_4.4.b\_14·

antes (1951). ARPAnet corregía los errores del sistema SAGE<sup>18</sup> ya que dividía la información en *paquetes* de datos y establecía una red descentralizada con posibilidad de múltiples caminos entre dos puntos (al modo de un verdadero rizoma). A cada paquete se le indicaba la dirección de un computador receptor distinta, dividiendo los mensajes completos en fragmentos. Los paquetes circulaban y seguían caminos diferentes a través de la red haciendo que, si uno o más dispositivos computadores que operaban como nodos de la misma no funcionaban, el sistema era capaz de encontrar rutas alternativas para entregar esos paquetes (Ceruzzi, Paul E., 2008, 123). Al final de la transacción, el nodo receptor reunía todos los paquetes de datos y los reconstruía, haciendo una copia fiel del documento original que se había transmitido. Como si de un símil con estas arquitecturas de la computación relativas a esta episteme se tratara (que se proyectaban a través de una estrategia de suma y acumulación de componentes discretos), la red ARPAnet hacía lo mismo, disgregando sus mensajes en partes de información.

En un principio, el objetivo de la red a gran escala era el de enviar grandes conjuntos de datos (bases de datos) o programas informáticos (*software*) de un nodo a otro (en concreto, de una institución académica y de investigación a otra), pero, poco después de que la red entrase en funcionamiento el 29 de octubre de 1969, con su primer nodo, en la Universidad de California de Los Ángeles (UCLA), sus usuarios/as empezaron a utilizarla para enviarse mensajes cortos, para comunicarse entre sí, como si de una red local Ethernet, a menor escala, se tratara. Y lo hicieron haciendo uso de uno de los pocos símbolos no alfabéticos con los que contaba el panel de mandos del teletipo de ARPAnet de aquella época: la @, que separaba el nombre del receptor/a del mensaje del computador al que se enviaba, dando origen al correo electrónico (Swedin & Ferro, 2007, xvii). Fue así como, en 1973, se instauró el uso de este símbolo para facilitar las comunicaciones electrónicas y, con posterioridad, para designar a la era de las conexiones en red digitales.

Al dispositivo computador inicial en UCLA, pronto se unieron el Stanford Research Institute, la UC Santa Barbara y la University of Utah. En 1971, ARPAnet ya contaba con quince nodos (15 dispositivos computadores de la marca DEC conectados entre sí, casi todos computadores PDP-10) repartidos por todo Estados Unidos, entre los que se encontraba el Whirlwind I, uno de los casos de estudio de la primera episteme de la computación [Fig.G\_4.4.a\_15].

En 1972, ARPAnet fue presentada en la First International Conference on Computers and Communication celebrada en Washington DC, demostrando la fiabilidad de la misma, ya como una red con cuarenta nodos conectados entre sí [Fig.G\_4.4.b\_15].

La presión de sus usuarios/as para que ARPAnet se pudiera destinar a las comunicaciones, al envío de correos electrónicos y otros usos fuera del ámbito militar fue tal que la red terminó por escindirse, dividiéndose en distintas partes, cuyo objetivo fue interconectar los diferentes tipos de red que ya existían (entre las que se encontraban las Ethernet y que utilizaban radios en vez de cables para conectarse). A todo ello los/as investigadores/as que estaban a su cargo comenzaron a llamarlo *Internet*, para reflejar así su naturaleza heterogénea (Ceruzzi, Paul E., 2008, 123) y el resto ya es una historia conocida.

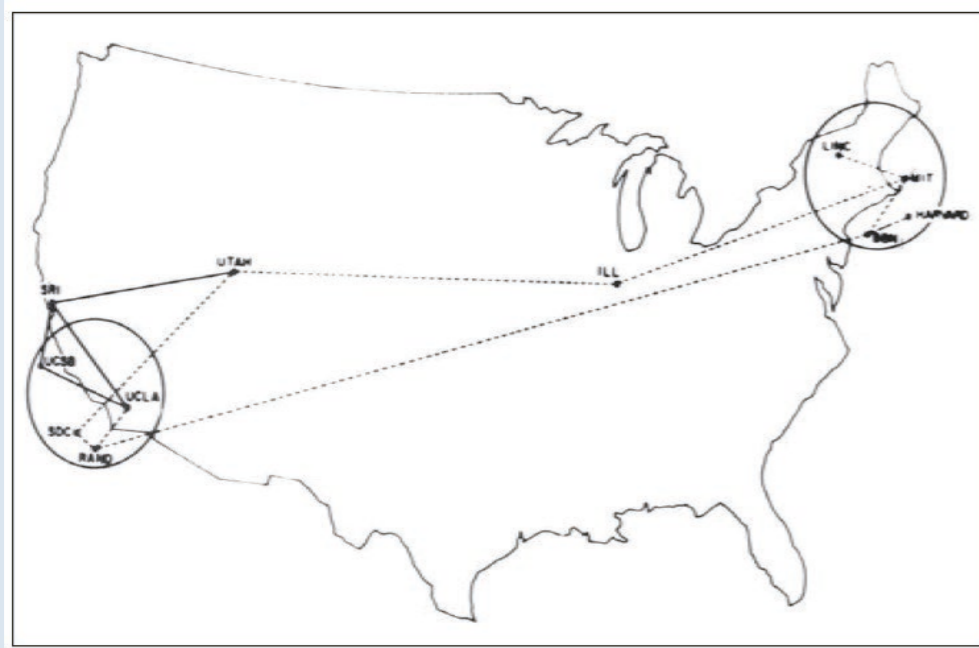
### Sistema SAGE >> ARPAnet >> Ethernet >> Internet

A partir de 1983, más de diez años después de la puesta en marcha de ARPAnet, las distintas redes adoptaron un protocolo común para facilitar la comunicación y el intercambio entre ellas. A este nuevo conjunto de normas para la transmisión de datos, aun en uso hoy en día, se le llamó Transmission Control Protocol/Internet Protocol o Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP) (Swedin & Ferro, 2007, xix). Este protocolo es la base de la red de internet actual (Aspray & Ceruzzi, 2008).

Como explicaba Ceruzzi, si la red de Internet surgida a partir del año 1990 se convirtió en

<sup>18</sup> Si uno de los DC/DA *direction center* del sistema sufría daños, a pesar de contar con una envolvente o carcasa de hormigón armado reforzado, la red de SAGE dejaba de funcionar en su totalidad.

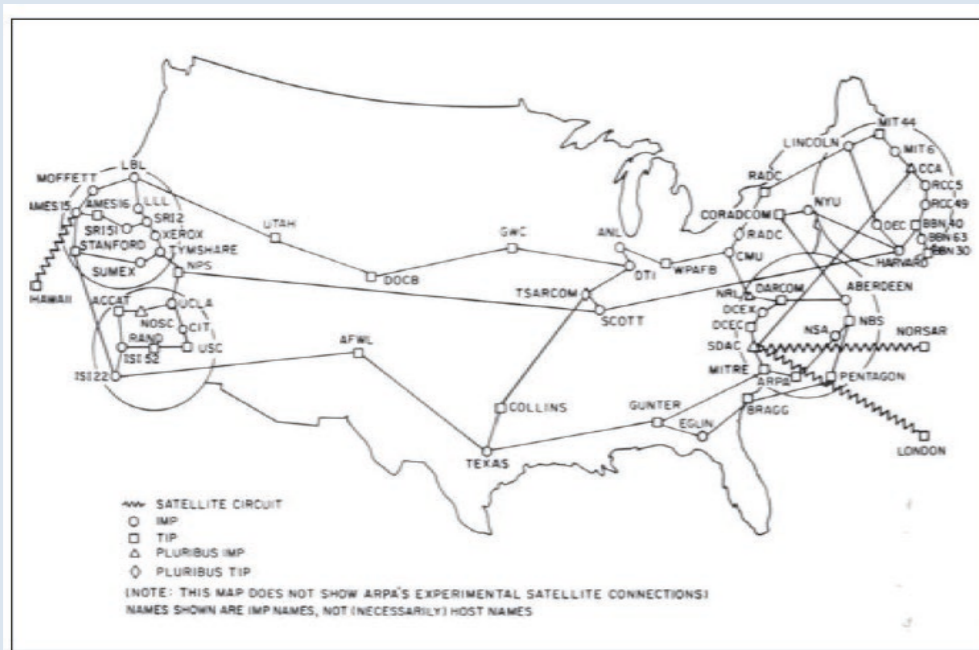
## # IMPORTANCIA SOFTWARE-PRIMERAS CONEXIONES DE RED



MAPA DE ARPANET EN 1970 CON 11 NODOS EN ESE MOMENTO. FUENTE: CERUZZI, P. E. (2008). *HISTORIA DE LA INFORMÁTICA*. EN C. GANDARIAS (ED.), *FRONTERAS DEL CONOCIMIENTO* (PP. 109-127). MADRID: BBVA, P. 124.

·G\_4.4.a\_15·

## # IMPORTANCIA SOFTWARE-PRIMERAS CONEXIONES DE RED



MAPA DE ARPANET EN 1974 CON MUCHOS MÁS NODOS EN ESE MOMENTO CONECTADOS ENTRE SÍ EN LA RED. FUENTE: CERUZZI, P. E. (2008). *HISTORIA DE LA INFORMÁTICA*. EN C. GANDARIAS (ED.), *FRONTERAS DEL CONOCIMIENTO* (PP. 109-127). MADRID: BBVA, P. 124.

·G\_4.4.b\_15·

la *superautopista de la información*, el papel de Ethernet en estos primeros momentos de las comunicaciones fue igualmente importante al convertirse en la red de carreteras locales que daba servicio a esa superautopista (Ceruzzi, Paul E., 2003, 291). La existencia de la red, tal y como la conocemos en la tercera década del siglo XXI, aunque es difícil de definir, no habría sido posible sin la invención, años antes, de Ethernet en Xerox.

Para dar soporte al crecimiento exponencial de las distintas redes que surgieron a principios de los años 70 del siglo XX, tanto las de pequeña escala (con las redes locales Ethernet), como las de gran escala (con ARPANet), surgió un nuevo tipo de dispositivo computador denominado estación de trabajo (E). Este tipo de DC se adecuaba mejor que los microcomputadores (PC) a las demandas de los/as usuarios/as para conectarse a distintas redes, sobre todo las locales, dando una mejor respuesta a los cambios en computación que se estaban produciendo en ese momento, en las capas del hardware y el *software*.

De hecho, desde la disciplina computacional se alzaban múltiples voces que instaban a la industria centrada en el desarrollo de los soportes físicos de los computadores personales (PC) a focalizar sus esfuerzos en facilitar el acceso con este tipo de dispositivos a los distintos servicios en línea que ya existían en esa época. En 1977 el PC no era un dispositivo preparado para la comunicación en red (Ceruzzi, Paul E., 2012, 124) y apenas estaba considerado por algún sector de la industria informática como un computador de pleno derecho. Por ejemplo, el primer éxito real de la empresa Apple, el computador personal Apple II (o Apple<sup>II</sup>, como se denominó originalmente) (1977)<sup>19</sup>, diseñado por uno de sus fundadores, Steve Wozniak, no tenía una gran capacidad para conectarse a la red (Ceruzzi, Paul E., 2008, 124) [Fig.G\_4.4.b\_16, Fig.G\_4.4.a\_17, Fig.G\_4.4.b\_17].

Entre las voces que reclamaban que los PC trabajaran en su conexión con las distintas redes estaban la de Alan C. Kay, la de Steward Brand y la del escritor Alfred Glossbrenner, entre otras.

Kay sentenció que: «un computador es un dispositivo para comunicarnos en primer, segundo y tercer lugar.» (Kay, 1984).

Brand hizo lo propio al afirmar que: «las telecomunicaciones son nuestro dominio fundacional.» en su publicación *Whole Earth Software Catalog* (Brand, Stewart, 1984, 139), aunque en todo el texto se hacía alusión alguna a Internet en absoluto (Ceruzzi, Paul E., 2012, 128).

Y Glossbrenner, quien en 1977 había puesto en línea al mundo con la primera de las muchas ediciones de su libro *The Complete Handbook of Personal Computer Communications* (Glossbrenner, 1990, xiv) advirtió que aquellos/as individuos/as-usuarios/as que no estuvieran aprovechándose de los muchos servicios en línea disponibles ya en ese momento, se estaban perdiendo la dimensión más importante de la revolución que supuso la irrupción de la computación personal en nuestras sociedades.

Si para impulsar la revolución que supuso en la computación la incursión de los soportes físicos PC hicieron falta dos personas visionarias como Jobs y Wozniak, entre otras, las voces de Kay, Brand y Glossbrenner fueron igual de importantes para hacer realidad la democratización de las telecomunicaciones para todos/as los/as usuarios/as fuera del mundo privilegiado de ARPANet (Ceruzzi, Paul E., 2012, 125). Sin sus apreciaciones sobre la necesidad de implementar la capacidad de conexión a la red en los computadores personales, quizá el camino hacia su uso libre por civiles no se hubiera alcanzado y no estaríamos inmersos en la red *ubícu*a de Internet actualmente.

Las estaciones de trabajo (E) respondían mejor a las conexiones en red porque fueron

<sup>19</sup> Muchos/as historiadores/as de la computación establecen que el inicio de la era digital de la computación no fue en 1945 sino en 1977 cuando salió a la venta el dispositivo computador personal o microcomputador Apple II (Ceruzzi, Paul, 2003, 747), que supuso un éxito no sólo para la recién fundada compañía Apple sino también para la industria informática en general.

·T\_381·

## # IMPORTANCIA *SOFTWARE*-PRIMERAS CONEXIONES DE RED

### SISTEMA SAGE >> ARPANET >> ETHERNET >> INTERNET

·G\_4.4.a\_16·

## # IMPORTANCIA *SOFTWARE*-PRIMERAS CONEXIONES DE RED



IMAGEN PROMOCIONAL DEL COMPUTADOR PERSONAL APPLE II. 1977. FUENTE: WURSTER, C. (2002). *COMPUTERS: AN ILLUSTRATED HISTORY*. KÖLN: TASCHEN, P. 168.

·G\_4.4.b\_16·

proyectadas y diseñadas desde un principio para ello (Ceruzzi, Paul E., 2003, 291), a diferencia de los microcomputadores (PC). Las primeras contaban con microprocesadores como CPUs de alto rendimiento de tipo abierto, con una arquitectura RISC, una interfaz gráfica de usuario/a (GIU) de alta calidad, unos sistemas de gestión de red muy eficaces y todo ello gracias a la gestión que realizaba un sistema operativo (*software*) denominado UNIX (Estaciones de Trabajo, 2020, MHI). La implementación de este sistema operativo suponía la gran diferencia con los computadores tipo PC de la época (Ceruzzi, Paul E., 2008, 123), aunque UNIX era un *software* de difícil manejo y comprensión por parte de un consumidor/a medio. A pesar de ello, este sistema operativo (creado por los laboratorios Bell, empresa regulada por el gobierno estadounidense) caló en el contexto tecnológico de la época porque se ajustaba muy bien a las conexiones de red y a la ejecución de los programas informáticos avanzados que esta nueva y puntera industria informática estaba lanzando al mercado. De nuevo, la respuesta a la demanda de una comunicación real entre dispositivos tecnológicos venía de la mano de una innovación de la capa del *software*, el sistema operativo UNIX.

Este tipo de soportes físicos de la computación correspondiente al grupo de las estaciones de trabajo (E), junto con los microcomputadores personales (PC), cada vez más avanzados y adaptados al trabajo en red, supusieron una alternativa real a las grandes redes e instalaciones de *mainframes* (M) que dominaban hasta ese momento las primeras conexiones. Todos estos DC, conectados entre sí, por un lado, localmente a través de Ethernet y, por otro lado, globalmente a través de Internet, con esos grupos de dispositivos similares repartidos por todo el mundo, hicieron realidad la primera convergencia tecnológica de la computación con las comunicaciones, todo ello soportado principalmente por las innovaciones en el campo del *software*.

### Las consecuencias de la irrupción de las comunicaciones y el auge del *software* en la computación.

Como escribió Stewart Brand en la revista *Rolling Stone* en diciembre de 1972, tanto si la sociedad estuviera preparada, como si no, los dispositivos computadores se estaban acercando a la gente (Brand, Stewart, 1972) y habían llegado para quedarse. Ese acercamiento vino de la mano, por un lado, de las demandas que, poco a poco, esa sociedad reclamaba en términos de comunicación, y, por otro lado, de la de las tendencias en relación a la innovación dentro de la industria informática, sobre todo en lo relativo a la capa del *software*. Los DC personales, como el IBM PC, con la incorporación del sistema operativo MS-DOS desarrollado por un tercero, Microsoft, hacían que estos computadores funcionaran mejor y fueran más económicos que muchos sistemas centralizados basados en computadores tipo *mainframe* (M) (Ceruzzi, Paul E., 2003, 293). Este hecho provocó que, poco a poco, el computador personal que ya había conquistado el espacio doméstico a finales de la década de 1970, conquistara, también, los espacios empresariales productivos, desbancando a los *mainframes* (M), no sólo por su mejor rendimiento y su precio más competitivo, sino por la capacidad de personalización que estos computadores ofrecían a sus usuarios/as. El vocablo *personal* en los DC PC hacía alusión a la elección del *software* o los programas informáticos con los que los/as usuarios/as encontraban mayor grado de satisfacción. Diez años más tarde, a finales de la década de 1980, se hizo evidente esta transformación, y ninguna empresa ya fue capaz de mantener fuera de la oficina al PC, sobre todo entre aquellas que contaban con empleados/as que disponían de un computador de este tipo en sus hogares. A pesar de que los PC no trabajaban tan bien con las conexiones de red locales como los computadores tipo estaciones de trabajo (E) (equipados con el sistema operativo UNIX), y tipo *mainframe* (M), su menor coste, la diversidad de programas informáticos disponibles, la estandarización de su *software* (a diferencia de UNIX) y la cotidianidad asociada a su uso y a su presencia en la mayoría de los espacios domésticos (cultura material del propio soporte físico del dispositivo) hizo que ganaran la batalla y se impusieran también en la oficina.

·T\_382·

## # IMPORTANCIA *SOFTWARE*-PRIMERAS CONEXIONES DE RED

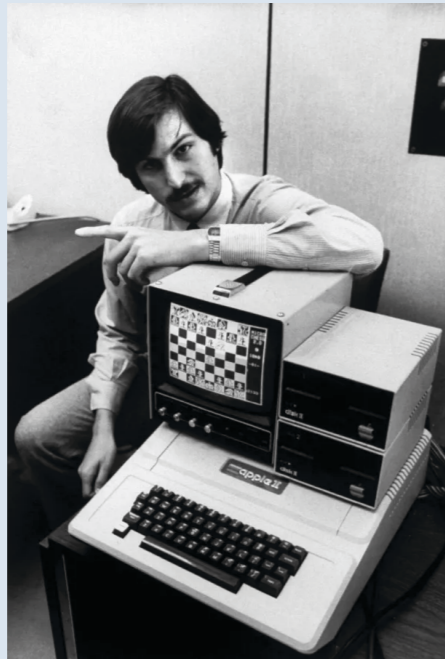


IMAGEN DE UN JOVEN STEVE JOBS POSANDO EN LAS DEMOS DEL MICROCOMPUTADOR (PC) APPLE II, UN DISPOSITIVO CLAVE PARA ENTENDER A LA COMPAÑÍA APPLE. CA. 1977. FUENTE: PALAZUELOS, F. (2016). APPLE II, LA HISTORIA DE LOS DOS STEVE. ACCESO EL 11 DE MAYO DE 2021 DESDE: [HTTPS://HIPERTEXTUAL.COM/2016/04/APPLE-II-LA-HISTORIA-LOS-DOS-STEVE](https://hipertextual.com/2016/04/apple-ii-la-historia-los-dos-steve)

·G\_4.4.a\_17·

## # IMPORTANCIA *SOFTWARE*-PRIMERAS CONEXIONES DE RED



IMAGEN DE STEVE JOBS (DE PIE) Y STEVE WOZNIAK (SENTADO), DOS DE LOS FUNDADORES DE LA EMPRESA APPLE, EN EL LABORATORIO PROBANDO UN MICROCOMPUTADOR APPLE II. 1977. FUENTE: WURSTER, C. (2002). *COMPUTERS: AN ILLUSTRATED HISTORY*. KÖLN: TASCHEN, P. 167.

·G\_4.4.b\_17·

Algunos/as expertos/as dentro del campo predijeron una convergencia entre el PC y la Estación de Trabajo para copar los espacios comerciales, pero este hecho nunca llegó a darse (Ceruzzi, Paul E., 2003, 294). En realidad, lo que ocurrió en la siguiente episteme de la computación fue que se produjo una acción de *encoger* drástica en los soportes físicos que la computación incorporó a este tipo de espacios unos años más tarde, con la incorporación de los dispositivos computadores tipo tabletas y terminales y teléfonos inteligentes.

Ethernet y las distintas redes locales eliminaron el carácter personal de los dispositivos computadores PC, al menos en el entorno recientemente conquistado de la oficina. Esta incorporación y conquista del espacio productivo de la oficina supuso un alejamiento sustancial de las fuerzas que impulsaron la invención del computador personal en un principio: la contra cultura, el movimiento *amateur*, las asociaciones de amigos/as (Homebrew Computer Club), la cultura del Do It Yourself (DIY) and With Others (DIWO) (con revistas como *Byte* o *Popular Electronics*), la cultura del ocio y el entretenimiento y la cultura abierta. Todo lo que habían promulgado Stewart Brand, Douglas Engelbart, Alan C. Kay, el equipo de diseño de Xerox PARC y muchas otras personas visionarias fue absorbido por la cultura capitalista y adaptado a sus lógicas económicas. En opinión de Ceruzzi, aquellos que creyeron en una computación personal verdaderamente autónoma e independiente que liberalizara a los/as usuarios/as, fueron unos ingenuos (Ceruzzi, Paul E., 2003, 295). A pesar de este hecho, la incorporación de los dispositivos computadores personales al espacio de la oficina si incorporó más independencia y autonomía a sus usuarios/as, mucho más de la que ofrecieron, durante su presencia en este tipo de arquitecturas, los *mainframes* con el concepto del *tiempo compartido*.

La computación personal y los PC conquistaron también el espacio productivo de las empresas y las oficinas, tras haberlo hecho con el espacio doméstico, gracias a la capa del *software*, a su utilización junto con programas informáticos como VisiCalc, Lotus 1-2-3, los procesadores de texto y *software* especializados de dibujo asistido por computador, como AutoCAD y el paquete Adobe, en el caso de la arquitectura.

### La relación del *software* con el arte y la arquitectura.

La integración de los términos *hardware* y *software* en el lenguaje ordinario de la sociedad, al igual que en el imaginario y agenda de trabajo de los/as arquitecto/as, se produjo alrededor de 1968, como afirma la arquitecta Hadas A. Steiner (Steiner, 2009, 23). Este hecho coincidió con el inicio del proceso de democratización de la computación, con la llegada de los primeros microcomputadores y computadores personales (PC), cuando los DC/DA empezaron a salir de la sala de control (*control room*), la sala de computación (*computer room*) y la sala limpia (*clean room*) (Ceruzzi, Paul E., 2012, 88; Plotnick, 2020, 144). También coincidió con un cambio en el perfil sociológico de sus habitantes-usuarios/as-individuos/as, dejando un poco de lado la esfera de los/as expertos/as, para pasar a dejar los DC/DA en manos de los/as no expertos/as, los/as aficionados/as a la computación y los/as *bricoleurs* que empezaron a convertirse en hackers o jáqueres<sup>20</sup> de estas tecnologías, asociadas a la cultura material que las producía (Sennet, 2009).

En los ámbitos fuera de la informática, los términos *hardware* y *software* empezaban a permear y calar ya con más intensidad en la sociedad en general. Fue a partir de esta primera convergencia de la computación cuando empezó a producirse un cambio en las esferas arquitectónicas y artísticas. Uno de los primeros hechos que confirmó esta progresiva transformación del interés suscitado por el *software* fue la celebración de una exposición de artistas y arquitectos que tenía a este nivel como hilo conductor.

<sup>20</sup> Aquí se deben tener en consideración en relación a la palabra *hacker* o jáquer, dos de las acepciones del término en inglés: por un lado, persona que no tiene experiencia o habilidad en una actividad en particular (parecido a *neófito*) y, por otro lado, una persona experta en programación y resolución de problemas con un computador.

·T\_383·

## # IMPORTANCIA *SOFTWARE*-PRIMERAS CONEXIONES DE RED

«UN COMPUTADOR ES UN DISPOSITIVO PARA COMUNICARNOS EN PRIMER, SEGUNDO Y TERCER LUGAR.» [KAY, 1984].

«LAS TELECOMUNICACIONES SON NUESTRO DOMINIO FUNDACIONAL.»

[BRAND, STEWART, 1984, 139].

«AQUELLOS/AS INDIVIDUOS-USUARIOS/AS QUE NO ESTUVIERAN APROVECHÁNDOSE DE LOS MUCHOS SERVICIOS EN LÍNEA DISPONIBLES YA EN ESE MOMENTO, SE ESTABAN PERDIENDO LA DIMENSIÓN MÁS IMPORTANTE DE LA REVOLUCIÓN QUE SUPUSO LA IRRUPCIÓN DE LA COMPUTACIÓN PERSONAL EN NUESTRAS SOCIEDADES.»

[GLOSSBRENNER, 1990, XIV].

·G\_4.4.a\_18·

## #RELACIÓN *SOFTWARE* + ARTE + ARQUITECTURA



SEEK (1969-1979). MIT ARCHITECTURE MACHINE GROUP. EXPOSICIÓN *SOFTWARE INFORMATION TECHNOLOGY: ITS NEW MEANING FOR ART*. THE JEWISH MUSEUM. 1970. NUEVA YORK. SEEK ERA UNA PIEZA QUE CONSISTÍA EN UN ENTORNO CONTROLADO POR COMPUTADOR REVESTIDO DE PLEXIGLÁS LLENO DE PEQUEÑOS BLOQUES Y HABITADO POR JERBOS, QUE CAMBIABAN CONTINUAMENTE LA POSICIÓN DE LOS BLOQUES. FUENTE: WASTEBOOK. (2017, 8 DE ENERO). *SEEK AND A PROTOTYPE SPATIAL DATA MANAGEMENT SYSTEM*. ACCESO EL 7 DE FEBRERO DE 2022 DESDE: [HTTP://WWW.WASTEBOOK.COM/BLOG/AUGMENTATION-OF-HUMAN-RESOURCES-IN-COMMAND-AND-CONTROL-THROUGH-MULTIPLE-MEDIA-MAN-MACHINE-INTERACTION](http://www.wastebook.com/blog/augmentation-of-human-resources-in-command-and-control-through-multiple-media-man-machine-interaction)

·G\_4.4.b\_18·

Si en 1968 la atracción internacional entorno a la relación entre la computación, el arte y la arquitectura la había suscitado la exposición *Cybernetics Serendipity* que tuvo lugar en Londres, más centrada en el concepto del hardware, era ahora el turno del *software* como motor de la exploración creativa. The Jewish Museum, en Brooklyn, Nueva York, celebró, al otro lado del océano Atlántico, dos años más tarde, en 1970, una muestra centrada en el soporte lógico o *software* de los DC/DA. Si lo que se expuso en el ICA en Londres marcó las agendas de muchos artistas y arquitectos posteriores (Frazer, 2005, 173), la exposición *Software Information Technology: Its New Meaning for Art*<sup>21</sup> desencadenaría un efecto parecido en este otro contexto.

De nuevo, varios equipos de artistas y arquitectos/as participaron con sus obras haciendo del *software* el *leitmotiv* de todas ellas. El grupo MIT Architecture Machine Group, que estudiaremos más adelante, expuso su proyecto *Seek* (1969-1970)<sup>22</sup> (The Jewish Museum, 1970, 23) [Fig.G\_4.4.b\_18].

El comisario de la exposición, Burnham, afirmó en el catálogo de la misma que el *software* o los programas almacenados, tenían el mismo valor en el momento de inaugurar la exposición que el hardware pero que, con el previsible perfeccionamiento de los sistemas informáticos, en un futuro no muy lejano, el *software* llegaría a ser más importante que este último (Burnham, 1970, 11).

El mero hecho de proponer una exposición sobre este tema hacía vislumbrar un cambio en las fuerzas de poder entre el hardware y el *software*, tanto en la historia de la computación y como en el arte y la arquitectura [Fig.G\_4.4.a\_19, Fig.G\_4.4.b\_19].

En el campo de la arquitectura específicamente, los términos *hardware* y *software* empezaron a incorporarse en léxico arquitectónico a partir de los años 60 del siglo XX, junto con otra jerga proveniente de la computación. Recordemos que fue a finales de 1964 cuando se celebró en Boston el primer seminario que relacionaba las dos disciplinas, arquitectura y computación, que contó con la presencia de Walter Gropius, Serge Chermayeff y Christopher Alexander, entre otros/as. Si al principio de la relación bidireccional entre la arquitectura y la computación, con el nacimiento de la computación digital en torno a 1945, fue la arquitectura la que prestó sus términos y conceptos a la computación<sup>23</sup>, era el momento de invertir el sentido de estas transferencias. La computación cedía varios vocablos y los ponía al servicio de la disciplina arquitectónica, como sucedió con los conceptos de *hardware* y *software*.

El primer vocablo que dio el salto a la arquitectura fue, al igual que en computación, *hardware* o soporte físico (*built artifact*) como sinónimo del de *computador*, en su totalidad. Por ejemplo, el proyecto *Computer City* (1964), del integrante de Archigram Dennis Crompton, hacía uso del concepto *computador* asimilándolo a un soporte físico o *hardware* (que incluía un *software* secundario). En su propuesta urbana, tomó prestadas como ideas de proyecto dos transferencias provenientes de la computación: por un lado, utilizó su vocabulario para describir esta propuesta arquitectónica (relación conceptual con respecto al lenguaje) y, por otro, utilizó su estructura (relación conceptual con respecto a la estructura), como veremos. Otro miembro del mismo grupo, Warren Chalk, escribió un texto que contaba con el *hardware* como protagonista, titulado

<sup>21</sup> Se celebró del 16 de septiembre de 1970 hasta el 8 de noviembre de ese año y luego se expuso en el Smithsonian Institution, de Washington D.C. desde el 16 de diciembre de 1970 hasta el 14 de febrero de 1971.

<sup>22</sup> *Seek* (1969-1979) era una pieza que consistía en un *entorno* controlado por computador revestido de plexiglás lleno de pequeños bloques y habitado por jerbos, que cambiaban continuamente la posición de los bloques. Siguiendo las instrucciones programadas por el grupo, el brazo robótico reorganizaba automáticamente los bloques siguiendo un patrón específico. Los animales reubicaban las piezas a su antojo, con sus movimientos, y una vez interrumpida su acción, el brazo robótico controlado por computador reconstruía las configuraciones de los bloques intentando alcanzar los objetivos de los jerbos, según los programadores. Fuente: Wastebook. (2017, 8 de Enero). *Seek and A Prototype Spatial Data Management System*. Acceso el 7 de febrero de 2022 desde <http://www.wastebook.com/blog/augmentation-of-human-resources-in-command-and-control-through-multiple-media-man-machine-interaction>.

<sup>23</sup> Como ocurrió con el propio vocablo *arquitectura*, recogido en el apartado 2.2.

·T\_384·

## #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARTE + ARQUITECTURA



CATÁLOGO DE LA EXPOSICIÓN: *SOFTWARE INFORMATION TECHNOLOGY: ITS NEW MEANING FOR ART*. 1970. THE JEWISH MUSEUM. NUEVA YORK. COMISARIO: JACK BURNHAM.

·G\_4.4.a\_19·

## #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA



CARTEL DE LA PELÍCULA *2001: ODISEA EN EL ESPACIO*. STANLEY KUBRICK. 1968 = HARDWARE

·G\_4.4.b\_19·

*Hardware of a new World* (Chalk, 1966b), como también veremos.

También en la década de los años 60 del siglo XX empezó a incorporarse, poco a poco, el término *software* y el prefijo *soft* asociados a nuevas características arquitectónicas que empezaban a darse en muchas prácticas al mismo tiempo. Como explica la arquitecta e investigadora griega Lydia Kallipoliti ya en la exposición *Visionary Architecture* (1960) del MoMA, de la que ya hemos hablado con anterioridad, se empezaba a emplear el prefijo *soft* para ofrecer una alternativa más democrática y sostenible al diseño determinista reivindicado por el Movimiento Moderno hasta entonces (Kallipoliti, 2010, 38). Un ejemplo de la anticipación de la aplicación del prefijo *soft* en arquitectura a principios de la década de los 60 fue la propuesta del arquitecto William Katavolos en esta muestra (Katavolos, 1970, 163). El manifiesto de Katavolos proponía ciudades que crecerían suavemente (*softly*) mediante la manipulación microscópica y química de sus materiales, a través del potencial del diseño biológico, químico y, ciertamente, *suave*.

### 1968 en arquitectura.

Cuando realmente se incorporaron los vocablos *hardware* y *software* a las agendas arquitectónicas de la época fue a partir de 1968, año clave tanto en computación como en arquitectura. Fue en ese año cuando ambos términos empezaron a influenciar literalmente los discursos arquitectónicos, empezando por las regiones angloparlantes donde se había desarrollado con más intensidad la computación digital: Reino Unido (Charles Babbage, Alan Turing, Colossus, Manchester Baby o SSEM -Small-Scale Experimental Machine (1948), etc.) y Estados Unidos (John V. Atanasoff, John Von Neumann, John William Mauchly, John Presper Eckert, ENIAC, EDVAC, Whirlwind I, UNIVAC I). Los dos términos estaban ya muy presentes en el lenguaje coloquial de habla inglesa, así como en el imaginario colectivo de su sociedad, gracias a múltiples acontecimientos que tuvieron lugar ese año: el posible (y luego finalmente celebrado) juicio entre Estados Unidos e IBM<sup>24</sup>, la celebración de la exposición *Cybernetic Serendipity* inaugurada en el mes de agosto, en Londres, y la publicación de varios textos del historiador de arquitectura británico Reyner Banham. Todo ello, hizo que la arquitectura incorporara los vocablos a su práctica, primero en Reino Unido y, más tarde, en Estados Unidos.

En octubre de 1968, Banham publicó su texto «The Triumph of Software» (Banham, 1968) en el que abogaba por el advenimiento de una arquitectura *software* (Grávalos & Di Monte, 2015) donde esta capa, ahora parte de la disciplina arquitectónica, fuera determinante en las nuevas estrategias de proyecto imperantes después del Movimiento Moderno. Banham ya había empezado a explorar el uso del prefijo *soft* con anterioridad en su texto de 1965 «A Clip-On Architecture» (Banham, 1965), en el que había identificado un repudio gradual del pensamiento determinista en el diseño, en general, y en la profesión de arquitecto/a, en particular (Kallipoliti, 2010, 38). En su nuevo artículo de 1968, publicado en la revista británica *New Society*, profundizaba en este abandono de las bases del proyecto arquitectónico moderno para explorar otras formas de hacer, más flexibles, intangibles y sostenibles, como las que eran características del *software* en el campo de la computación. Para ello, como ya vimos en un apartado anterior, Banham hizo uso de los dos vocablos, *hardware* y *software*, para investigar sobre la arquitectura de la época, y se sirvió del género cinematográfico de la ciencia ficción para comparar dos tipos de arquitecturas de la computación o los entornos y ambientes arquitectónicos contenidos en dos películas estrenadas ese mismo año: *2001: Odisea del espacio* (1968)<sup>25</sup>, de Stanley Kubrick y

<sup>24</sup> Las noticias en prensa entorno a la demanda entre Estados Unidos e IBM desde principios de 1968 copaba las noticias en la televisión y en prensa en inglés, haciendo que los términos *hardware* y *software* calaran entre la sociedad general.

<sup>25</sup> Este film ha sido un referente no sólo para la industria cinematográfica del siglo XX sino para la arquitectura en general, como hemos visto en esta tesis con anterioridad. En su desarrollo colaboraron varios arquitectos, entre ellos Eliot Noyes, cuyo trabajo de asesoramiento al director británico, desde IBM, tuvo una gran importancia en la película para construir

·T\_385·

## #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA



CARTEL DE LA PELÍCULA *BARBARELLA*. ROGER VADIM. 1967 = SOFTWARE

·G\_4.4.a\_20·

## #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA

**ALL THAT GREY, PLASTIC AND CRACKLE-FINISH METAL, AND KNOBS AND SWITCHES, ALL THAT ...  
YECH ... HARDWARE!**

(BANHAM, 1968, 629)

·G\_4.4.b\_20·

*Barbarella* (1968), de Roger Vadim (Banham, 1968, 133) [Fig.G\_4.4.a\_20, Fig.G\_4.4.b\_20].

Este artículo anticiparía una nueva manera de entender el mundo, afectando de manera especialmente sutil a la arquitectura (Grávalos & Di Monte, 2015). Para el historiador británico, cada ficción arrojaba una lectura muy distinta sobre la tecnología espacial y arquitectónica del momento (Grávalos & Di Monte, 2015). *2001* encarnaba una arquitectura de la computación cuya capa principal era el hardware: con su carácter material, maquínico, determinista, como un ensamblaje rígido de componentes, piezas, interruptores, pulsadores y artilugios (Kallipoliti, 2010, 37). Por el contrario, *Barbarella* encarnaba un ambiente o entorno arquitectónico cuya capa principal era el software: con curvas, flexible, con superficies continuas, transpirables y adaptables (Kallipoliti, 2010, 37). Banham afirmaba que la nave espacial forrada de piel mostrada en *Barbarella* hablaba de una nueva era, donde el frágil y rígido hardware era vencido por el flexible software. Para él la piel era ese material característico de la arquitectura software, propio de esta nueva arquitectura que estaba por venir, el cual tenía una doble condición: una cualitativa asociada a su procedencia *amable*, porque acariciaba nuestra propia piel humana (Banham, 1968, 629), y también una cuantitativa, asociada a sus características flexibles, a su absorción acústica y a impactos, como aislante térmico y respondiendo, también selectivamente, a la luz reflejada (Banham, 1968, 629).

Para Banham, el uso del término *software* en arquitectura era una forma de abreviar y englobar cualquier propuesta arquitectónica con un carácter adaptativo (Steiner, 2009, 167). En *Barbarella*, el historiador estableció que la arquitectura inflable y las burbujas mostradas en este filme eran entornos receptivos, superficies curvas, flexibles, continuas, respirables y adaptables, todas ellas asimilables al software. Y, continuaba explicando cómo, en esta película, el hardware estaba presente también y podía fallar, mientras que el software (animado o no) para él ganaba generalmente (Banham, 1968, 630), es decir, ofrecía una experiencia arquitectónica más placentera y segura. Sin embargo, en *2001: Una Odisea del Espacio*, los DC/DA mostrados en la película podían considerarse todo hardware. En la arquitectura de la computación de Kubrick, el hardware era su principal material constituyente:

«all that grey, plastic and crackle-finish metal, and knobs and switches, all that ... yech ... hardware!» (Banham, 1968, 629).

Lo que es interesante de observar en el artículo de Banham es cómo lleva a cabo una versión revisada de la terminología proveniente de la computación. De una forma velada, en su escrito, Banham se aliaba y alineaba con el software y la arquitectura que este proponía, identificando a los materiales que la componían, los materiales software, como aquellos más responsables, responsivos y respetuosos con el medio ambiente, más sostenibles, en definitiva (Kallipoliti, 2010, 38). Para él, tanto el cuero como el musgo, así como los otros materiales flexibles presentes en la ficción de Vadim, eran claros representantes de estos materiales software. Se podían cultivar artificialmente, diseñando su composición molecular (cuantitativa y cualitativamente) y diseñando y controlando, también, los parámetros ambientales (el aire) del espacio de su producción. Es decir, serían unos materiales software porque serían sostenibles, flexibles en su composición y en sus características físicas.

El artículo de Banham confirmaba un hecho: que la arquitectura no sólo había integrado los términos en su lenguaje, sino que, además, estaba adoptando la estructura básica conformadora de los DC en computación en esos momentos, como una estrategia generadora de proyectos arquitectónicos. Si la computación había asumido ya que los sistemas informáticos estaban compuestos por dos niveles, similares en importancia, el hardware o el soporte físico y el software o soporte lógico, la arquitectura le iba a la zaga y hacía lo propio, a su manera. Esta doble composición de los DC se trasladó al mundo de la arquitectura, considerando que los DA

---

todo el imaginario de los dispositivos tecnológicos computadores y arquitectónicos presentes en el metraje.

·T\_386·

**#RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA**

**EN ARQUITECTURA SE EMPIEZAN A EMPLEAR MATERIALES SOFTWARE COMO AQUELLOS MÁS RESPONSABLES, RESPONSIVOS Y RESPETUOSOS CON EL MEDIO AMBIENTE, MÁS SOSTENIBLES, EN DEFINITIVA. SERÍAN UNOS MATERIALES SOFTWARE PORQUE SERÍAN SOSTENIBLES, FLEXIBLES EN SU COMPOSICIÓN Y EN SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS** (KALLIPOLITI, 2010, 38).

·G\_4.4.a\_21·

**#RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA**

**COMPUTACIÓN >> HARDWARE >> COMPONENTES FÍSICOS DISCRETOS >> PROCESADOR-MEMORIA DRAM (DYNAMIC RANDOM ACCESS MEMORY O MEMORIA DINÁMICA DE ACCESO ALEATORIO)-DISPOSITIVOS DE VISUALIZACIÓN-OTROS EQUIPOS TANGIBLES**

**COMPUTACIÓN >> HARDWARE >> LO QUE ERA RÍGIDO-NO ADMITÍA CAMBIOS-TANGIBLE-SE PODÍA TOCAR**

**ARQUITECTURA >> HARDWARE >> EQUIPARSE A ESTRUCTURA-SOPORTE-INSTALACIONES-INFRAESTRUCTURA-MATERIALIDAD, ETC**

**COMPUTACIÓN >> SOFTWARE >> DESIGNABA PROGRAMAS Y PROCEDIMIENTOS MODIFICABLES**

**COMPUTACIÓN >> SOFTWARE >> TODA CAPA INTANGIBLE - NO SE PODÍA TOCAR**

**ARQUITECTURA >> SOFTWARE >> DIFERENTES USOS-PROCESOS-PROGRAMAS-FLUJOS Y ACCIONES DESPLEGADAS, FLEXIBLES QUE SE DABAN EN EL DISPOSITIVO TECNOLÓGICO**

·G\_4.4.b\_21·

podían ser el resultado de la combinación de estas dos capas. La relación bidireccional iba, esta vez, de la computación a la arquitectura, la cual adoptaba una analogía morfológica estructural para pensarse y construirse de otros modos.

En computación, el hardware se refería a componentes físicos discretos como los procesadores, la memoria DRAM (Dynamic Random Access Memory o Memoria Dinámica de Acceso Aleatorio), los dispositivos de visualización y otros equipos tangibles, entre otros, que componían el soporte físico del dispositivo tecnológico. Como vimos, era todo aquello que era rígido y no admitía cambios, que era tangible y que se podía tocar. En arquitectura, el hardware se vislumbraba como aquello que podía equiparse a los componentes que configuraban la realidad física del hecho construido: la estructura, el soporte, las instalaciones, su materialidad, etc. En cambio, el *software* en computación designaba los programas y los procedimientos modificables, toda capa intangible y que no se podía tocar. En arquitectura, el *software* podía referirse a los diferentes usos, los procesos, los programas, los flujos y las acciones desplegadas y flexibles que se daban en el dispositivo tecnológico. Esta distinción era podía considerarse similar a la que promulgaba el arquitecto neerlandés N. John Habraken en su Teoría de los soportes, promulgada en 1962 (Habraken, 1976).

Para la arquitecta Kallipoliti, en ese momento se implementaban dos tácticas distintas para generar *indeterminación* en los proyectos arquitectónicos experimentales del momento (años 60 y 70 del siglo XX), como una respuesta contraria al determinismo mostrado por la arquitectura del Movimiento Moderno.

Estas dos tácticas identificaban fundamentalmente dos principios diferentes o modos de abordar el proyecto arquitectónico: por un lado, la arquitectura basada en el hardware, la arquitectura dura, que hacía uso de una lógica aditiva, basada en las yuxtaposiciones y las superposiciones de elementos; mientras que, por otro lado, en oposición a esta, se encontraba la arquitectura basada en el *software*, la arquitectura suave o blanda, identificada como aquella que hacía uso de una lógica procesal y evolutiva, asociada, según Kallipoliti, al movimiento y los distintos tipos de trasvases (Kallipoliti, 2010, 38).

En las décadas de 1960 y 1970, el uso de ambos términos en arquitectura servía, en opinión de Kallipoliti, como una herramienta analítica, útil para profundizar, entre otras cuestiones, en los experimentos materiales ecológicos de esa época. Se asociaban con las técnicas materiales duras o hardware a los movimientos como el adhocismo, el oportunismo, la arquitectura basura o los movimientos anti-industrialización, asociadas todas ellas a las técnicas materiales suaves, blandas o *software* a las estructuras orgánicas, suaves, blandas, neumáticas, escultóricas o fumigadoras (Kallipoliti, 2010, 38).

El estudio de estas genealogías experimentales asociadas tanto a la arquitectura del hardware como a la del *software* nos ayuda a comprender mejor el cambio experimentado por muchas prácticas de diseño arquitectónico sostenible, ya iniciadas a principios de 1960, con la introducción del término hardware en arquitectura. En ese momento, se está pasando de estrategias proyectuales sostenibles basadas en la implementación de los objetos (*hard*, hardware, tangible, que se pueden tocar) a estrategias basadas en los métodos (*soft*, *software*, intangibles, que no se pueden tocar).

En arquitectura no solo se está poniendo el foco en la utilización de objetos, dispositivos y tecnologías sostenibles como el uso de células fotovoltaicas y diversos dispositivos de reciclaje, sino que, también, se está prestando atención al método, una comprensión basada en los procesos de los materiales, sus ciclos de vida, la recirculación de los recursos mundiales y la economía y la construcción circular. Esta tendencia actual detectada en múltiples proyectos arquitectónicos sostenibles a día de hoy es deudora directamente de la adopción de los términos hardware y *software* en el campo de la arquitectura a partir de los años 60 del siglo XX. Este cambio puede detectarse con facilidad haciendo un seguimiento a los proyectos

·T\_387·

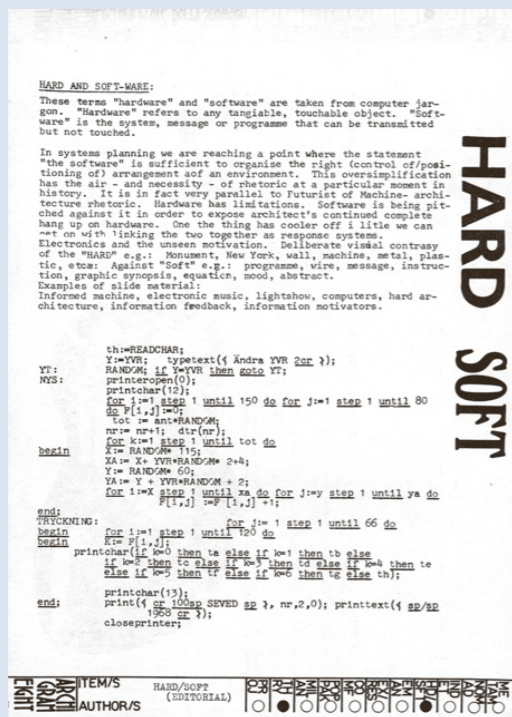


# #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA

SE ESTÁ PASANDO DE ESTRATEGIAS PROYECTUALES SOSTENIBLES BASADAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS **OBJETOS**(HARD, HARDWARE, TANGIBLE, QUE SE PUEDEN TOCAR) A ESTRATEGIAS BASADAS EN LOS **MÉTODOS**(SOFT, SOFTWARE, INTANGIBLES, QUE NO SE PUEDEN TOCAR).

·G\_4.4.a\_22·

# #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA



PÁGINA INDETERMINADA DE LA REVISTA ARCHIGRAM 8, PUBLICADA EN 1968, CON EL ARTÍCULO HARD/SOFT. FUENTE: COOK, P., CROMPTON, D., GREENE, D., & HERRON, R. (1968). HARD AND SOFT-WARE. ARCHIGRAM 8, (8).

·G\_4.4.b\_22·

publicados por diversas revistas de arquitectura a partir de 1965, como *Architectural Design*, que fue incorporando una serie de secciones periféricas a su publicación que mostraban proyectos experimentales y visionarios vinculados a estos temas: como «Cosmorama» (desde 1965), «Sector» (desde 1970) o «Recycling» (desde 1971). Estas tres secciones mostraron un panorama arquitectónico que poseía características proyectuales similares y de intereses parecidos, visualmente muy atractivos. Mediante una perspectiva transdisciplinar, especialmente la sección «Sector», instaurada por Roy Landau, centrada en la conexión con la computación y la cibernética (Kallipoliti, 2010, 39) recopilaron proyectos que operaban con todos estos términos y conceptos a muchos niveles, uno de ellos, relacionado íntimamente con el soporte físico de estas arquitecturas, el nivel material.

De hecho, existe una relación intrínseca, también, entre la aceptación de los conceptos hardware y software en arquitectura y la acción de encoger, de decrecer (*degrowth* y *Way Down*) y de reducir. Asumir que la arquitectura podía incluir estas dos capas, la del hardware y la del software, que tendían literalmente a miniaturizarse, a encoger materialmente sus soportes físicos, a ir haciendo desaparecer sus formas sólidas, también traía asociada otra asunción: que el término *soft* o *software* era un paraguas integral que contenía nuevos valores ecológicos, entre los que se encontraba ese decrecimiento (*degrowth*).

Las teorías que empezaron a alertar a la población mundial de que el ritmo mantenido en el consumo de recursos y en el crecimiento de la época, es decir, nuestra huella ecológica, eran capaces de acabar con los recursos generados y producidos por nuestro planeta para un año antes de la finalización del mismo<sup>26</sup> (Soriano Peláez, 2020, 15) surgieron, también, a la vez que se incorporaron los términos hardware y, sobre todo, software, a nuestros imaginarios.

Uno/a de los/as primeros/as arquitectos/as en todo el mundo que asumieron esta manera de desarrollar arquitectura fueron los integrantes del colectivo británico Archigram. El mismo año que Banham publicó su artículo «The Triumph of Software», el grupo editó el número de su revista anual tipo fanzine *Archigram 8* (Cook, Crompton, Greene, & Herron, 1968). Archigram fue pionero en incorporar los vocablos hardware y software a la práctica de la arquitectura. Estableció la distinción, oposición y dualidad entre ambos, tomadas prestadas de la jerga informática, desdibujando, así, los límites entre los sistemas mecánicos (*hard*, duros, hardware) y los sistemas biológicos (*soft*, suave, blando, software). Para Steiner, el desconocimiento en profundidad de dichos términos tecnológicos hasta ese momento por los miembros del grupo Archigram los liberó de prejuicios y clichés a la hora de proponer e imaginar sus propuestas arquitectónicas. Así, Archigram pudo aplicar e interpretar estos conceptos de forma libre en sus proyectos, sin tener en cuenta muchas de las restricciones prácticas que podrían haber traído consigo la aplicación estricta y precisa de los significados en computación de ambos términos (Steiner, 2009, 23) [Fig.G\_4.4.a\_23].

En su texto «Hard and Soft-ware», incluido en el número 8 de su revista publicado en 1968, este grupo definió lo que era el hardware en arquitectura, planteándolo como aquello que se refería a cualquier *objeto tangible* y que podía ser *tocado*<sup>27</sup> (Cook et al., 1968). En las definiciones de estos conceptos aplicados al mundo arquitectónico hacían alusión a la condición objetual de la arquitectura contemporánea en ese momento, que parecía ser el resultado de una agregación de partes, o la suma de componentes discretos, como ocurría con los dispositivos tecnológicos computadores del momento. Por otra parte, Archigram definía el software en el ámbito de la arquitectura como todo aquel *sistema*, mensaje o programa que se podía transmitir, pero *no tocar*<sup>28</sup> (Cook et al., 1968).

<sup>26</sup> En 2019 esa fecha fue fijada por el portal web data.footprintnetwork.org (data.footprintnetwork.org, Open Data Platform, 2020) para el 29 de julio de 2019. Cada año esa fecha se va adelantado.

<sup>27</sup> El énfasis ha sido añadido por la doctoranda.

<sup>28</sup> El énfasis ha sido añadido por la doctoranda.

·T\_388·

## #RELACIÓN HARDWARE + *SOFTWARE* + ARQUITECTURA

EN ARQUITECTURA LOS TÉRMINOS HARD Y *SOFTWARE* DEBÍAN TRATARSE COMO CONCEPTOS SENSORIALES, HÁPTICOS, RELACIONADOS CON EL SENTIDO DEL TACTO:

«HARDWARE ES CUALQUIER *OBJETOTANGIBLE* Y QUE PUEDE *SER TOCADO*.»

«SOFTWARE ES EL *SISTEMA*, MENSAJE O PROGRAMA QUE SE PUEDE TRANSMITIR, PERO *NO TOCAR*.»

COOK, P., CROMPTON, D., GREENE, D., & HERRON, R. (1968). HARD AND SOFT-WARE. *ARCHIGRAM* 8, (8).

·G\_4.4.a\_23·

## #RELACIÓN HARDWARE + *SOFTWARE* + ARQUITECTURA

«NUESTROS CUERPOS SON HARDWARE, NUESTRO COMPORTAMIENTO *SOFTWARE*»

«OUR BODIES ARE HARDWARE, OUR BEHAVIOR SOFTWARE.»

BURNHAM, J. (1970). NOTES ON ART AND INFORMATION PROCESSING. EN THE JEWISH MUSEUM (ED.), *SOFTWARE INFORMATION TECHNOLOGY: ITS NEW MEANING FOR ART* (PP. 10-14). NUEVA YORK: THE JEWISH MUSEUM, P. 11.

·G\_4.4.b\_23·

Como hemos visto, en los inicios de la computación digital, los programas (*software*) venían instalados en los computadores, configurando un paquete indivisible, siendo parte del hardware o del soporte físico, pero siendo secundarios al carecer de relevancia en la disciplina computacional. Este entrecruzamiento y unión de ideas entre lo que podía considerarse tecnología *dura* y *blanda* derivó en una confusión conceptual en un ámbito amateur, como era el arquitectónico en esa época. Ello produjo una confusión sobre lo que podrían llegar a ser los conceptos del hardware y del *software* en la arquitectura.

Rápidamente, se asumió entre los/as arquitectos/as un silogismo muy simple: Si el hardware era rígido y duro, entonces, las arquitecturas erigidas con materiales rígidos y duros, como el acero, el hormigón o el vidrio eran arquitecturas del hardware, y así se les denominaría. Mientras que los materiales flexibles como los plásticos, pasarían a ser el *software* y serían los que constituirían estas arquitecturas. A veces estas clasificaciones podían trasponerse. Estas metáforas se incorporaron al discurso arquitectónico del momento con mucha facilidad ya que las definiciones adoptadas para ambos términos hacían, en muchos casos, sólo alusión a la materialidad de la arquitectura.

Pero las descripciones que estableció Archigram en el número 8 de su revista iban más allá de esta interpretación simplista de ambos términos. Las definiciones incluidas en las primeras frases de su texto «Hard and Soft-ware», precisaban que el hardware y el *software* debían ser tratados como conceptos sensoriales, relacionados con el sentido del tacto: si se podían *tocar* (objeto-hardware) o *no tocar* (sistema-*software*). El hardware, así, era un objeto que el individuo/a-usuario/a podía tocar y manipular con las manos y el *software* en un sistema, mensaje o programa intangible que no se podía tocar. Para Archigram, como ocurría con lo que describía Burnham en su texto del catálogo de la exposición *Software Information Technology*, la incorporación de los conceptos hardware y *software* en las disciplinas creativas iban más allá de metáforas simplistas. Encerraban significados más complejos. Como afirmaba Burnham:

«nuestros cuerpos son hardware, nuestro comportamiento *software*»<sup>29</sup> (Burnham, 1970, 12).

El hardware no sólo hacía alusión a un tipo de materiales constructivos inertes, sino que podía englobar, incluso, a los materiales biológicos vivos, como nuestros cuerpos; y el *software* no hacía alusión únicamente a los materiales plásticos, sino a los procesos y acciones desplegadas *por* y *en* nuestras arquitecturas.

Un ejemplo del empleo de estos términos en el campo de la arquitectura, en cierto sentido literal, fue la propuesta del arquitecto Charles Harker, fundador del Tao Design Group, en Austin, Tejas, Estados Unidos, que yuxtapuso a la *máquina de habitar* (*machine à habiter*) de Le Corbusier un nuevo concepto espacial que el grupo experimental asociado de arquitectos/as, escultores/as y artistas nombró como *soft machine* o *máquina suave y blanda* (Kallipoliti, 2012, 5) [Fig.G\_4.4.b\_24].

El Tao Design Group exploró, junto con la Universidad de Tejas, la aplicación de nuevos materiales plásticos en la arquitectura (utilizando malla de gallinero con poliuretano proyectado) en la conformación de refugios modulares como paradigmas ambientales que conformaran un *futuro suave y blando*, como se puede ver en la Tao Earth House (1973) [Fig.G\_4.4.a\_25].

En su manifiesto en relación a su propuesta *soft machine* declaraban:

<sup>29</sup> Esta dicotomía establecida por Burnham hardware/cuerpo – *software*/comportamiento/alma seguramente también venga derivada de una concepción ciertamente platónica y su consecuente secularización cristiana, posiciones metafísicas ambas que conciben de manera desligada el cuerpo y el alma. [yo no me metería en jardines ontológicos, que hay gente a día de hoy que aún ve esta segregación dicotómica. Con que hagas notar que es platónico, es OK. Platón y el cristinismo separan ambas esferas, eso es un hecho y nadie te lo puede discutir. Que digas que son inseparables (aunque yo estoy contigo) es un argumento que alguien puede intentar refutar. Y ese no es tu objetivo]

## #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA



PÁGINA DE LA SECCIÓN COSMORAMA DEL NÚMERO DE SEPTIEMBRE DE 1973 DE LA REVISTA ARCHITECTURAL DESIGN. *SOFT MACHINE*. TAO DESIGN GROUP. CHARLES HARKER, 1973. AUSTIN. TEXAS. ESTADOS UNIDOS. FUENTE: VV.AA. (1973). ARCHITECTURAL DESIGN GOES WEST. EN *ARCHITECTURAL DESIGN*, AD, SEPTIEMBRE 1973.

·G\_4.4.a\_24·

## #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA



IMAGEN DE LA TAO EARTH HOUSE, EJEMPLO PARADIGMÁTICO DE LAS *SOFT MACHINES*. TAO DESIGN GROUP. CHARLES HARKER, 1973. AUSTIN. TEXAS. ESTADOS UNIDOS. FUENTE: TAODESIGNGROUP.COM (2020) ACCESO EL 6 DE JUNIO DE 2021 DESDE: [HTTP://TAODESIGNGROUP.COM/CHARLES\\_L\\_HARKER/CHARLES\\_L\\_HARKER.HTML](http://taodesigngroup.com/charles_l_harker/charles_l_harker.html)

·G\_4.4.b\_24·

«We are in the midst of a socio-psychological, cybernetic, mass-media and space age revolution. The architect must respond to these influences and needs and must discover the path to a 'soft machine'. We should create a softer, more fluid and exciting physical environment.» (Harker, 2022, Acceso el 3 de mayo de 2021 desde: [http://web.mac.com/charker/TAO\\_Design\\_Group/Tao\\_Design\\_Group.html](http://web.mac.com/charker/TAO_Design_Group/Tao_Design_Group.html)).

Los/as arquitectos/as debían responder a las influencias y necesidades de la revolución socio psicológica, cibernética, mediática y espacial en la que estaban inmersos/as para descubrir en sus propuestas arquitectónicas el camino que les conduciría a la creación de un entorno y ambiente físico más suave, más fluido y más emocionante: una máquina suave o blanda, una *soft machine*.

En las propuestas que abanderan el término *soft*, las arquitecturas del *software* tendrían formas alternativas a las desarrolladas generalmente en el campo de la arquitectura hasta ese momento, generadas como resultado de la articulación de un conjunto de fuerzas que interactuarían en las propuestas. Las fuerzas que daban forma a estos proyectos *soft* estaban conformadas por materia en forma, por ejemplo, de patrones de energía que llegarían a solidificarse con el tiempo en determinados soportes físicos arquitectónicos (Kallipoliti, 2010, 37), como la Teo Earth House. Los materiales *software* ya no sólo aludían al plástico, sino que incluían otros que podrían ser modelados de múltiples maneras morfogénicas en lugar de serlo únicamente de maneras morfológicas. Para el Tao Design Group, en estas arquitecturas *software*, en las *soft machines*, era fundamental disponer de una estructura tectónica firme, conformada por unas divisiones, una envolvente y una cubierta que, formal y visualmente, proporcionaran un ambiente suave, blando y amable con el medio ambiente futuro (Harker, 1973).

Es decir, para este grupo de arquitectos/as y artistas de Tejas, la interpretación del término *software* y *soft* era doble: por un lado, hacían un uso del silogismo simplificado al que hacía alusión Archigram, que traducía literalmente el término *suave* y *blando* como el uso de materiales plásticos. Pero, por otro lado, hacían una interpretación del término *software* más conceptual, proyectando una comprensión más ambigua de las convenciones tectónicas (Kallipoliti, 2010, 37).

Con relación a estas dicotomías y conversaciones que el grupo Archigram mantuvo en torno a la incorporación y uso de estos dos conceptos al lenguaje e imaginario arquitectónico, Steiner explicó cómo el empleo del término *hardware* para hablar de las definiciones tradicionales de arquitectura les ayudó mucho a definir y perfilar los temas de interés a abordar en sus proyectos (Steiner, 2009, 167). Archigram empleó el término *hardware* como sinónimo de conceptos arquitectónicos como *monumento* y *ciudad*, además de para referirse a materiales contemporáneos metálicos y plásticos. Para el colectivo, los programas, las infraestructuras, los cables y la información, contenida en esos monumentos y ciudades, pasaron a formar parte del concepto ampliado de *software* (Steiner, 2009, 167).

Para Archigram, el hardware ya no era sólo sinónimo de materiales duros y rígidos, sino que adoptaba una acepción urbana, al igual que el *software* no sólo hacía alusión a los materiales plásticos. Dos años antes de publicar *Archigram 8*, en 1966, el grupo incorporó a su trabajo otros usos y acepciones del término hardware en arquitectura. En el *Hardware of a new World*, Warren Chalk, uno de sus miembros, escribió:

«The world of architecture will eventually move away from the idea of buildings as something fixed, monumental, great and edifying, into a situation where buildings take their rightful place among the hardware of the world.» (Chalk, 1966).

Los DA debían dejar de adoptar características propias del hardware: como algo fijo, monumental, grandioso y edificante para pasar a formar parte de una situación en la que las edificaciones (DA) ocupaban el lugar que les correspondía entre el hardware del mundo, compuesto por esa colección de *objetos* que se podían tocar y manipular.

·T\_390·

## #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA

**«WE ARE IN THE MIDST OF A SOCIO-PSYCHOLOGICAL, CYBERNETIC, MASS-MEDIA AND SPACE AGE REVOLUTION. THE ARCHITECT MUST RESPOND TO THESE INFLUENCES AND NEEDS AND MUST DISCOVER THE PATH TO A 'SOFT MACHINE'. WE SHOULD CREATE A SOFTER, MORE FLUID AND EXCITING PHYSICAL ENVIRONMENT.»**

[HARKER, 2022, ACCESO EL 3 DE MAYO DE 2021 DESDE: [HTTP://WEB.MAC.COM/CHARKER/TAO\\_DESIGN\\_GROUP/TAO\\_DESIGN\\_GROUP.HTML](http://web.mac.com/charker/tao_design_group/tao_design_group.html)]

·G\_4.4.a\_25·

## #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA

**«THE WORLD OF ARCHITECTURE WILL EVENTUALLY MOVE AWAY FROM THE IDEA OF BUILDINGS AS SOMETHING FIXED, MONUMENTAL, GREAT AND EDIFYING, INTO A SITUATION WHERE BUILDINGS TAKE THEIR RIGHTFUL PLACE AMONG THE HARDWARE OF THE WORLD.»**

[CHALK, 1966]

·G\_4.4.b\_25·

De hecho, desde el lado de la computación, también se llegó a una idea parecida, en la que el concepto hardware se asimilaba al de ciudad. Fue el historiador Paul E. Ceruzzi el que estableció, también, una analogía entre el DC y la ciudad. En concreto, Ceruzzi afirmaba que una parte de su hardware, el chip integrado, operaba como una gran ciudad. El historiador comparó la complejidad del chip que conformaba muchos de los nuevos computadores de la época con las calles de una gran metrópoli como Chicago, que podían dar soporte a múltiples servicios que no se encontraban en ciudades más pequeñas (Ceruzzi, Paul E., 2012, 83).

Otra de las reflexiones del colectivo con respecto al hardware y al software ahondaba en otras características que ellos le adjudicaban a estos dos conceptos. En concreto, para Crompton, otro de los miembros de Archigram, la arquitectura debía deshacerse de las restricciones que habían limitado la capacidad de respuesta de los/as arquitectos/as a las demandas de una sociedad cambiante: el tratar de implementar en los proyectos distintas escalas de valor, la búsqueda de la consistencia en los tipos arquitectónicos o el origen de las decisiones tomadas en los procesos proyectuales debían pasar a un segundo plano en la producción de los DA. En ese momento, para Crompton, el trabajo del arquitecto/a debía transitar el territorio teórico entre el hardware (o el diseño de edificios y lugares) y el software (o el efecto de la información y la programación del entorno) (Crompton, 2012, 246). Los proyectos arquitectónicos debían estar pensados y proyectados por un binomio. Los DA serían el resultado de la combinación del diseño formal de las piezas (hardware) y del diseño de la información y la programación del comportamiento del entorno específica (software).

Durante estos años, el trabajo de ciertos grupos de vanguardia como Archigram, los/as metabolistas japoneses y el de otros/as arquitectos/as, como Cedric Price, Andrea Branzi o Yona Friedman vino determinado por varias ideas y conceptos que provenían de la computación. La nueva teoría cibernética desarrollada por Norbert Wiener en la década de los años 40 del pasado siglo, con su libro *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*<sup>30</sup> o la incorporación al imaginario arquitectónico de los bi-componentes de la computación en ese momento: hardware y software fueron alguno de estos ejemplos.

El arquitecto Yona Friedman también incorporó varios conceptos y la jerga propia de la computación su práctica arquitectónica. Lo hizo con su proyecto *Flatwriter*, un instrumento-dispositivo electrónico y sistema computarizado, presentado en 1970 en la Exposición Universal de Osaka, en Japón, que daba una asignación espacial determinada dentro de una de las megaestructuras que habitarían el mundo en el futuro [Fig.G\_4.4.a\_27, Fig.G\_4.4.b\_27].

La ubicación específica de cada célula o módulo, como espacio arquitectónico, con diferentes formas y volumetrías, se haría dependiendo de las especificaciones personales y los beneficios comunales obtenidos para sus habitantes-individuos/as de Spatial City (1958-1959). Esta propuesta, considerada como el hardware, junto con el software Flatwriter que la programaba, eran el resultado de la combinación de los estrechos vínculos establecidos entre las ideas en torno a las ciudades megaestructurales desarrolladas en esa época por Friedman, Archigram, Ant Farm, Archizoom y Superstudio, entre otros, desarrollados a partir de una perspectiva informática.

Con el tiempo, el lenguaje empleado por Friedman se acercó cada vez más al lenguaje utilizado por la industria informática, refiriéndose a la ciudad como *mecanismo* y a la

<sup>30</sup> La teoría cibernética fue desarrollada en la década de 1940 por Norbert Wiener, elaborada en gran medida por pensadores en campos de todo el mapa académico, desde la informática hasta la sociología. Una de las publicaciones que puede consultarse es el libro de Norbert Wiener (1948). *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*. New York: New York John Wiley & Sons; Paris Hermann. También puede consultarse, por ejemplo, el artículo de Peter Galison (1994). The Ontology of the Enemy: Norbert Wiener and the Cybernetic Vision. *Critical Inquiry*, 21(1), pp. 228-266. <http://www.jstor.org/stable/1343893>. Y para profundizar más sobre la relación entre la teoría de la cibernética y la arquitectura se puede leer el libro de Lluís Ortega (2017). *El Diseñador Total. Autoría en la Arquitectura de la época posdigital* (1ª ed.). Barcelona: Puente Editores, pp. 13-17.

## #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA

### EL HARDWARE SIGUE TENIENDO IMPORTANCIA PERO EMPIEZA EL AUGE DEL SOFTWARE

«THE ROLE OF ARCHITECTURE SHIFTED FROM ITS TRADITIONAL TASK OF DESIGNING HARDWARE (WALLS, FLOORS, MASONRY) TO THAT OF DESIGNING 'SOFTWARE': PROGRAMS TO ENABLE DIVERSE SITUATIONS IN A GIVEN SPACE.»

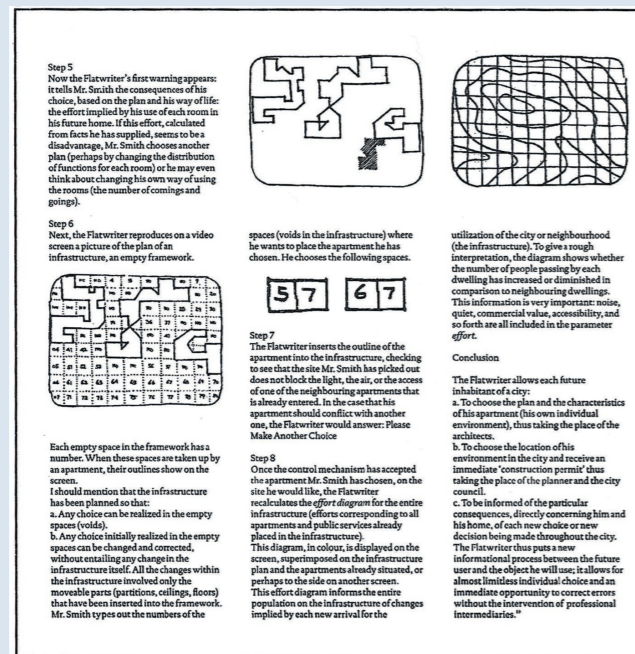
STEINER, H. A. (2009). *BEYOND ARCHIGRAM: THE STRUCTURE OF CIRCULATION*. NEW YORK: NEW YORK TAYLOR & FRANCIS, P. 3.

«ARCHITECTURE, NO MORE THE DESIGN OF HARDWARE, BECOMES THE 'SOFTWARE'.»

YIANNOUDIS, S. (2011). THE ARCHIGRAM VISION IN THE CONTEXT OF INTELLIGENT ENVIRONMENTS AND ITS CURRENT POTENTIAL. COMUNICACIÓN PRESENTADA EN 2011 SEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT ENVIRONMENTS, 107-113. 10.1109/IE.2011.16

·G\_4.4.a\_26·

## #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA



·G\_4.4.b\_26·

FLATWRITER. EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE OSAKA. JAPÓN. 1970. YONA FRIEDMAN. FUENTE: VAN VLISSINGE, H., & LEBESQUE, S. (1999). *YONA FRIEDMAN. BETWEEN STRUCTURE AND COINCIDENCE*. THE NETHERLANDS: NAI PUBLISHERS.

infraestructura que la atravesaba y que la dotaba, como *hardware*, como él mismo explicó en un texto de 1975 (Friedman, 1975, 113-14). De nuevo, el arquitecto francés estableció un paralelismo entre la ciudad y el concepto del hardware, como ya manifestaron Archigram, en el ámbito de la arquitectura, y Ceruzzi, en el ámbito de la computación.

Veinte años más tarde, el arquitecto y urbanista italiano Andrea Branzi desarrolló otra relación entre la ciudad y, esta vez, otro componente de la computación: el *software*. Sus ideas entorno al concepto *soft*, desembocaron en su teoría del urbanismo blando, suave o débil que implementó en sus modelos Agronica (1995) y en el Master Plan para el Strijp Philips de Eindhoven (2000), entre otras propuestas (Martínez Capdevila, 2014).

Para completar todas estas interpretaciones que la arquitectura daba a los términos *hardware* y *software*, más o menos literales o metafóricas, podríamos fijarnos en el número de la revista *Co-Evolution Quarterly*, que publicó Stewart Brand<sup>31</sup> junto con Jay Baldwin en 1978, llamado «Soft-Tech» o «Soft Technology» (Baldwin & Brand, 1978) [Fig.G\_4.4.a\_28].

Para la elección del título del número de junio de la revista, Baldwin y Brand invirtieron mucho tiempo. Como explicaba Kallipoliti escogieron la utilización del prefijo *soft* como un término que funcionara como un paraguas integral capaz de abarcar múltiples valores ecológicos y sostenibles aplicados al diseño. Un prefijo como un marco que abarcara no sólo el rendimiento mecánico de los sistemas tecnológicos (términos cuantitativos) sino, también, una percepción material alternativa, más suave y blanda, y un proceso de diseño específico (Kallipoliti, 2010, 37). El número recogía el trabajo de muchos de los amigos de Brand, como Steve Baer (Pacific High School) o la New Alchemy and Day Charoudi's Suntek, a los que éste se refería como *tecnólogos blandos*. También recogía propuestas que contaban con materiales a los que denominaban *soft*, blandos, como el nano gel, los espejos térmicos y el hormigón térmico tipo *thermocrete*. Todos ellos pasaban por cambios de fase y se les llamaba blandos porque alteraban físicamente su estado como respuesta a las diferentes condiciones ambientales del entorno. Todo el contenido del libro de Brand y Baldwin no sólo recogía una estética y un lenguaje visual que se venía asociando a la arquitectura *software* desde mediados de los años 60 del siglo XX, sino que, también, incorporaba una nueva acepción a la definición de *soft* recogida en la contraportada del libro: era algo vivo, resistente, adaptable, receptivo, maleable, suave, blando, flexible, dócil, sensible, relajado, generoso, incluso amable y mono (*cute*) (Baldwin & Brand, 1978, 175). Como afirmaba Kallipoliti, en el número de «Soft-Tech», se ampliaba la definición de *software* aplicada a la arquitectura: por un lado, era aquella arquitectura (de la computación) en la que se empleaban materiales biológicos como organismos en crecimiento y como sistemas materiales evolutivos; y, por otro lado, era aquella arquitectura que entendía su diseño como la ingeniería molecular de los materiales que la componían, es decir, el diseño de un tejido vivo sensible (Kallipoliti, 2010, 37).

Por último, también recogeremos el trabajo del MIT Architecture Machine Group, de Nicolás Negro Ponte y Leon B. Groisser, cuyo trabajo Seek formó parte de las piezas expuestas en la exposición centrada en el *software* que mencionábamos al principio en este apartado, *Software*:

<sup>31</sup> Stewart Brand fue el creador, diez años antes, junto a Lois Jennings (su mujer) del libro recopilatorio de inteligencias colectivas *Whole Earth Catalog* (Brand, Stewart, 1968). Brand es una figura muy importante de la contra cultura mundial y estuvo involucrado en muchos de los acontecimientos más importantes en computación del siglo pasado. Durante sus años como estudiante en Standford participó en el programa promovido por el Departamento de Defensa estadounidense para experimentar con drogas alucinógenas. El mismo año en que publicó *Whole Earth Catalog* ayudó a Douglas Engelbart en su demostración de la computación interactiva con la presentación del ahora popular ratón en la Fall Joint Computer Conference en San Francisco (Ceruzzi, Paul E., 2003, 207). Escribía artículos de opinión sobre computación y contracultura en revistas nacionales de gran tirada como *Rolling Stone*. Un ejemplo fue el artículo «Spacewar: Fanatic Life and Symbolic Death Among the Computer Bums», publicado el 7 de diciembre de 1972 (Brand, Stewart, 1972). También ha publicado libros muy importantes para las diferentes historias de la arquitectura más recientes, como la teoría de capas de las edificaciones convencionales y su propuesta de edificaciones adaptables descrita en su libro de 1995 *How Buildings Learn: What Happens after They're Built* (Brand, Stewart, 1995).

·T\_392·

## #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA

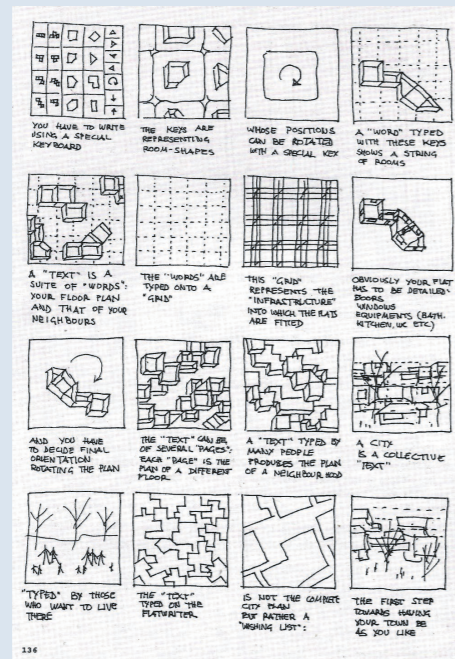
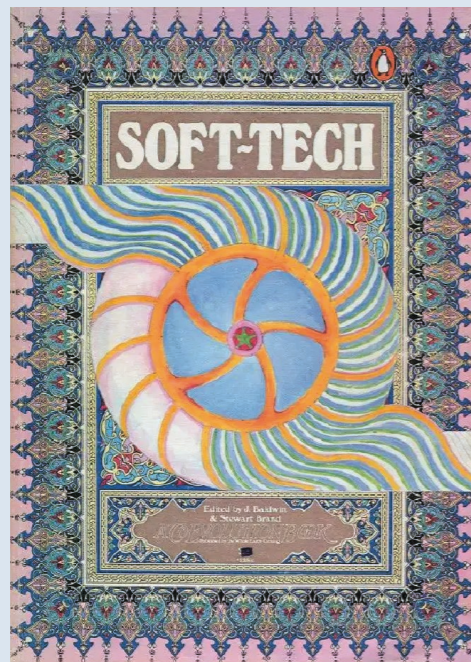


IMAGEN DE UNA DE LAS PÁGINAS DEL PROGRAMA DE FLATWRITER. 1970. YONA FRIEDMAN. FUENTE: FRIEDMAN, Y. (2006). YONA FRIEDMAN / PRO DOMO. BARCELONA: ACTAR, P. 136.

·G\_4.4.a\_27·

## #RELACIÓN HARDWARE + SOFTWARE + ARQUITECTURA



PORTADA DEL NÚMERO DE LA REVISTA «CO-EVOLUTION QUARTERLY», TITULADO «SOFT-TECH». 1978. STEWART BRAND, JAY BALDWIN. FUENTE: KALLIPOLITI, L. (2010). THE SOFT COSMOS OF ARCHITECTURAL DESIGN'S "COSMORAMA" IN THE 1960S AND 1970S. ECOREDUX: DESIGN REMEDIES FOR AN AILING PLANET (PP. 34-43). LONDRES: ARCHITECTURAL DESIGN, JOHN WILEY & SONS INC, P. 36.

·G\_4.4.b\_27·

*Information Technology: Its New Meaning for Art* (1970-1971). Este grupo también investigó a través de muchos de sus proyectos la relación entre el hardware y el software en arquitectura. En los ejemplos desarrollados por el grupo como Media Room (1976) y Put That There (1980), que veremos más adelante, el desarrollo del software empezó a ganar más peso, tanto en las historias de la arquitectura como en las de la computación. Quizá el grupo de Negroponte y Groisser no hizo una alusión tan explícita y reivindicativa de ambos términos en estos dos casos de estudio como sí lo hizo Archigram en sus escritos y proyectos, pero es innegable que su trabajo también contribuyó a la ampliación del imaginario arquitectónico en relación al hardware y software en el campo de la arquitectura.

Como afirmó Steiner en relación a los proyectos desarrollados por Archigram en los años en los que su producción arquitectónica fue más prolífica, gracias al trabajo de estos arquitectos, el papel de la arquitectura pasó de diseñar lo que tradicionalmente componía el hardware (paramentos verticales, envolventes, forjados y mampostería) a proyectar el software. Este software en los proyectos de Archigram y muchos de estos otros/as arquitectos/as experimentales, sería un programa diverso y flexible implementado en un espacio determinado, como un paisaje de sistemas complejos e indeterminados que transmiten e informan entidades inmateriales (Steiner, 2009, 3). Según el investigador Socratis Yiannoudes, la arquitectura, a partir del trabajo de Archigram y el de otros/as profesionales, dejó de ser únicamente el diseño del hardware, para pasar a serlo también del software (Yiannoudes, 2011, 108).

Las acepciones del concepto software y el prefijo soft en arquitectura fueron aumentando en número: desde el significado que describía la naturaleza biotécnica y biológica de los materiales que componían estas arquitecturas; pasando por la jerga cibernética y computacional más literal (el software de los computadores); y el nacimiento de un paradigma anti maquinico al que hacía alusión Kallipoliti (Kallipoliti, 2010, 38). Además, para muchos/as autores/as, el uso del prefijo soft se reveló como la única alternativa posible y viable con la que proyectar arquitecturas sostenibles (basadas en acciones muy cercanas al encoger) en los años 70 del siglo XX. Kallipoliti explicaba que los ecologistas y los cibernéticos lo usaban constantemente, fusionando tecnologías de base sostenible y materiales vivos con un pensamiento sistémico y un proceso de proyecto evolutivo y abierto (Kallipoliti, 2010, 38).

Para Brand y Baldwin el prefijo soft ampliaba y enriquecía el lenguaje arquitectónico, convirtiéndolo en un lenguaje mejorado. A principios de los 80 del siglo XX, su empleo abría el camino a aspectos que no hacían alusión a lo cuantitativo (términos puramente administrativos y logísticos ligados a la tecnología), sino a lo cualitativo como la versatilidad, la maestría, la imaginación, la competencia, el ingenio, el arte y el saber hacer (Baldwin & Brand, 1978, 5).

Como ya adelantaban Archigram en su texto «Hard and Soft-ware» (1968), diez años antes de la publicación del número «Soft-Tech» de Brand y Baldwin, el hardware tenía sus limitaciones y era el software el que se lanzaba en su contra para hacer patente el continuo y completo bloqueo con respecto al hardware que sufría el/la arquitecto/a en esos momentos (Cook et al., 1968). Quizá las limitaciones que presentaba trabajar sólo con el hardware en arquitectura a las que aludía el texto, fueron las que impulsaron al grupo Archigram, en particular, y al mundo de la arquitectura, en general, a incorporar en sus procesos de proyecto en las siguientes décadas la noción del software para romper, así, con el supuesto bloqueo y estancamiento que sufría el panorama arquitectónico de la época, más centrado en la definición de la capa del hardware.

De esta manera, parece que, al igual que ocurrió en el ámbito de la computación, en el campo de la arquitectura, se fue desequilibrando poco a poca la balanza a favor del desarrollo de la capa del software, otorgándole al menos la misma importancia que se le daba al inicio de la computación digital al hardware, para pasar, finalmente, a ser más estratégica en la última episteme estudiada en esta tesis doctoral.

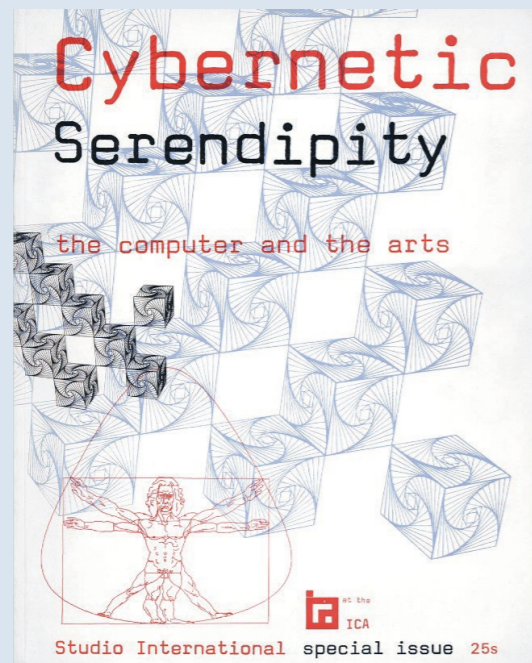
·T\_393·

## #RELACIÓN *SOFTWARE* + ARTE + ARQUITECTURA

«EN UN FUTURO NO MUY LEJANO EL NIVEL DEL *SOFTWARE* LLEGARÍA A SER MÁS IMPORTANTE QUE EL HARDWARE, NO SOLO EN COMPUTACIÓN SINO EN EL ARTE Y LA ARQUITECTURA» (BURNHAM, 1970, 11).

·G\_4.4.a\_28·

## #RELACIÓN HARDWARE + *SOFTWARE* + ARTE + ARQUITECTURA



CATÁLOGO DE LA EXPOSICIÓN: *CYBERNETIC SERENDIPITY*. 1968. INSTITUTE OF CONTEMPORARY ARTS (ICA). COMISARIA: JASIA REICHARDT.

·G\_4.4.b\_28·

### Resumen.

Antes de pasar al siguiente punto, resumimos los elementos más relevantes recogidos en este apartado:

- Los DC/DA están compuestos por hardware y *software*, con un peso similar en su concepción.
- En arquitectura, ambos términos debían ser tratados como conceptos sensoriales, no como definiciones metafóricas, retóricas, literales y/o simplistas.
- El hardware era todo *objeto* que el individuo/a-usuario/a podía tocar y manipular con las manos.
- El *software* era todo sistema, mensaje o programa intangible que no se podía tocar.
- El hardware como un sistema proyectual basado en lógicas aditivas de yuxtaposiciones y superposiciones.
- El hardware tenía sus limitaciones.
- El hardware (el chip integrado) podía compararse metafóricamente con una gran ciudad.
- Los cuerpos humanos eran considerados hardware, los comportamientos eran su *software*.
- El hardware seguía teniendo importancia, pero empezaba a ganar más peso el *software*.
- El *software* era flexible, adaptable e interactivo y propició un cambio hacia a la conectividad.
- El *software* empezó a impulsar los grandes avances en computación, correspondientes a la primera gran convergencia de la computación con las comunicaciones.
- El *software* hacía alusión a materiales bioquímicos y biológicos, con cambio de fase.
- El *software* hacía alusión a materiales como organismos en crecimiento y evolución.
- El *software* como un paraguas integral que abarcaba múltiples valores ecológicos y sostenibles aplicados al proyecto arquitectónico.
- El *software* como un sistema proyectual basado en el proceso y la evolución constante por fases.
- El *software* como una respuesta gradual contraria al pensamiento determinista del Movimiento Moderno.
- La arquitectura en la computación ahora se centra en el nivel del *software*.

·T\_394·

## 4.5. LA ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO. CASOS DE ESTUDIO ARQUITECTÓNICOS.

### 4.5. La arquitectura como mobiliario. Casos de estudio arquitectónicos.

En este apartado de la tesis vamos a examinar varios casos de estudio de soportes físicos, correspondientes a los dispositivos tecnológicos computadores (DC), pero, sobre todo, a los arquitectónicos (DA).

En esta episteme de la computación, los soportes físicos de los DC y DA, se encogían y se miniaturizaban, de forma literal, pasando de ser espacios habitados y recorridos por distintos seres humanos y no humanos, a convertirse en piezas y objetos de mobiliario, en electrodomésticos, proyectados con que el espacio doméstico como protagonista. Estos objetos tangibles ahora se podían rodear y tocar, interactuando con nuestros cuerpos y empezándose a manipular por nuestras manos. Configuraban y construían arquitecturas al ubicarse ellos mismos *dentro* o *en* un espacio en concreto, cualificándolo con su presencia. Estos objetos y piezas arquitectónicas, al inscribirse en un espacio, modificaban sus condiciones iniciales, sus usos, sus programas, sus infraestructuras, sus flujos, sus redes, etc.

En 1975 el MIT Architecture Machine Group, con el arquitecto e informático estadounidense Nicholas Negroponte a la cabeza confirmaban esta condición inicial de las arquitecturas de la computación y afirmaban que en un futuro no muy lejano, los DC y lo que él denominaba en su libro *Soft Architecture Machines*, las *architecture machines* o *máquinas de arquitectura*, no nos ayudarían a diseñar, como herramientas o instrumentos aplicados a la arquitectura, sino que *viviríamos en ellas* (énfasis añadido por la autora) (Negroponte, Nicholas, 1975, 5), como espacios constituyentes de los dispositivos tecnológicos arquitectónicos (DA). El ser humano y su cuerpo estarían *dentro*, *en* el computador.

El proceso de *encoger* posterior que experimentaron los DC y DA operaba en varios niveles: el más obvio y literal, era aquel que se materializaba en la reducción de sus volúmenes, sus dimensiones y su escala, pasando de construir espacios a piezas sueltas. Establecía una relación de analogía morfológica entre el DC y el DA. Pero también se daba en otros niveles, más difíciles de identificar, como aquellos en los que el concepto de *encoger* se relacionaba con la disminución del consumo de recursos energéticos y materiales de la arquitectura, muy acorde con la nueva conciencia ecológica despertada por varias publicaciones de la época, como *Future Shock* (Toffler, 1970) o *Small is Beautiful: Economics as if People Mattered* (Schumacher, 1973). Este otro nivel asociado a la acción de *encoger* también se percibía en el empleo de unas estrategias proyectuales más centradas en los procesos evolutivos lógicos (como el *encoger* en sí mismo), frente a las lógicas aditivas basadas en yuxtaposiciones y superimposiciones (como los procesos de crecimiento por sumatorio) (Kallipoliti, 2010, 38) y, además, en el empleo de unos materiales más sostenibles, en términos ecológicos, y más responsivos. Todos estos fenómenos asociados a la acción de *encoger* venían impulsados por las relaciones conceptuales establecidas previamente entre la computación y la arquitectura, cuando ésta última incorporó a su lenguaje (verbal y formal) los conceptos del hardware, pero sobre todo del *software* y el término *soft*, como hemos visto.

El proceso de *encoger* y de miniaturización a todos estos niveles, experimentado por los soportes físicos de los DC y DA, propició el inicio de un interés por lo doméstico, haciendo que estas nuevas piezas de mobiliario irrumpieran en la esfera del hogar, sufriendo, con posterioridad, un proceso de domesticación. Se convirtieron en dispositivos y objetos *domésticos*: mobiliario, gadget o electrodoméstico. Por medio de esta transformación la arquitectura y la computación buscaron alcanzar varios objetivos: colonizar los hogares de todo el planeta, democratizar y poner al alcance de la mayoría de las personas ambas disciplinas, en un intento por conectar de nuevo con la sociedad.

El proceso de inscripción en lo doméstico produciría arquitecturas domésticas, arquitecturas generadas a través de objetos, arquitecturas como electrodomésticos, arquitecturas

·G\_4.5.a\_1·

#DA/DC QUE SE RODEAN Y SE TOCAN

ARQUITECTURAS DE LA COMPUTACIÓN



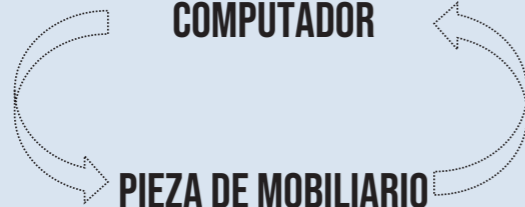
DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS CONTEMPORÁNEOS (SOPORTE FÍSICO) (*BUILT ARTIFACT*)



OBJETOS Y PIEZAS DE MOBILIARIO/ELECTRODOMÉSTICOS



COMPUTADOR



PIEZA DE MOBILIARIO

DISPOSITIVO TECNOLÓGICO ARQUITECTÓNICO (DA) = DISPOSITIVO TECNOLÓGICO COMPUTACIONAL (DC)

DIAGRAMA QUE EXPLICA LA RELACIÓN ENTRE LOS SOPORTES FÍSICOS (*BUILT ARTIFACTS*) DE AMBOS DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS CONTEMPORÁNEOS, ARQUITECTÓNICOS (DA) Y COMPUTACIONALES (DC) EN LA SEGUNDA EPISTEME DE LA COMPUTACIÓN ESTUDIADA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DE LA AUTORA.

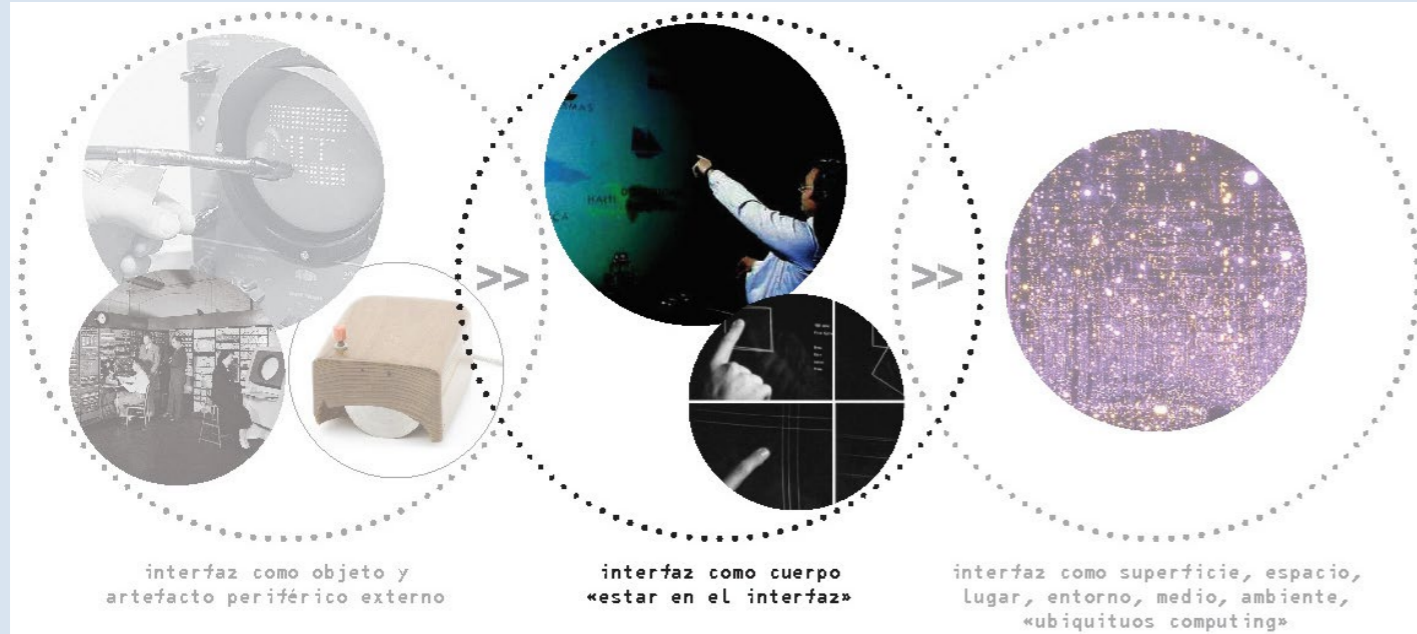
·G\_4.5.b\_1·

·T\_395·



## #HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2.4

### #INTERFAZ



HIPÓTESIS ESPECÍFICA DE LA TESIS 2.4. EL CONCEPTO DE INTERFAZ HACE EL CAMINO INVERSO AL DEL SOPORTE FÍSICO DE LOS DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS ARQUITECTÓNICOS/COMPUTACIONALES Y AMPLÍA SU VOLUMEN DE ACCIÓN. LA INTERFAZ COMO CUERPO, «ESTAR EN EL INTERFAZ». FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DE LA AUTORA.

·G\_4.5.a\_2·

## #CONTRACULTURA Y DEMOCRATIZACIÓN DEL DISPOSITIVO



CATÁLOGO COMERCIAL *WHOLE EARTH CATALOG. ACCESS TO TOOLS*. 1968. STEWART BRAND, LOIS JENNINGS / CATÁLOGO COMERCIAL *WHOLE EARTH SOFTWARE CATALOG*. 1982. STEWART BRAND. FUENTE: MONOSKOP.ORG. [11 DE FEBRERO DE 2022]. [HTTPS://MONOSKOP.ORG/IMAGES/0/09/BRAND\\_STEWART\\_WHOLE\\_EARTH\\_CATALOG\\_FALL\\_1968.PDF](https://monoskop.org/images/0/09/BRAND_STEWART_WHOLE_EARTH_CATALOG_FALL_1968.PDF)

·G\_4.5.b\_2·

democratizadas que devendrían en la concepción de una nueva domesticidad en el mundo de arquitectura. Esta sería similar a la nueva domesticidad que surgió, según la arquitecta e historiadora Beatriz Colomina, tras la Segunda guerra mundial, cuando nuevas formas de domesticidad emergieron como una poderosa arma propagandística, durante los años de la Guerra Fría (Colomina, 2006).

Estos objetos domésticos, este mobiliario, ya no sólo estaría compuesto principalmente por la implementación de un hardware (equipo o soporte físico) sino que vendría acompañado de un software (soporte lógico) que sería igualmente determinante en su concepción y diseño, como ya observamos que ocurría en los últimos casos de estudio del anterior capítulo, como el proyecto de Richard Buckminster Fuller, *The World Game*, por ejemplo.

También estas nuevas arquitecturas de la computación como piezas de mobiliario, más centradas en el espacio doméstico, surgieron por los nuevos significados adoptados por el concepto de interfaz, que acompañarían a la generación de ambos dispositivos.

Por ejemplo, el MIT Architecture Machine Group, con Negroponte y con Richard A. Bolt, querían hacer del computador y de la interfaz unos dispositivos cotidianos que conquistaran y penetraran en el espacio doméstico, en nuestros hogares y en nuestros salones, democratizando su uso, para acercarlo a la sociedad, justo como había ocurrido veinte años antes en casi todos los países desarrollados con otros dispositivos, como la televisión, la radio o el teléfono (Negroponte, Nicholas & Bolt, 1978, 3)Wright, 2021, 89). Lo harían con la misma intensidad con la que estaban penetrando en los campos de batalla de los conflictos bélicos, por ejemplo.

En esta episteme de la computación la interfaz pasaría de ser un objeto físico y tangible periférico, a sufrir, casi, un proceso de encarnación. La interfaz del dispositivo mutaría y sería ahora un cuerpo, el propio cuerpo del habitante-usuario/a-ser viviente con el interactuaba. A medida que esta condición de la interfaz se fue asentando, evolucionó, poco a poco, para ir convirtiéndose en un medio, hacia la concepción de un entorno. Si en sus orígenes, en la anterior compresión espacio-temporal de la computación, la interfaz se materializaba en forma de una pantalla CRT, un lápiz óptico, una consola principal (llena de botones, de interruptores, de cables, de luces, emitiendo sonidos), o un recién inventado ratón, todos ellos objetos y artefactos periféricos asociados al nivel del hardware, en su evolución, la interfaz iría, poco a poco, mutando hacia otra condición física y visual.

Por ejemplo, en computación el término la *interfaz de usuario/a* (UI) no existía en esta compresión espacio-temporal (décadas de los 60, 70 y 80 del siglo XX), puesto que no era necesario, ya que la mayoría de las personas que interactuaban con un computador eran ingenieros/as o programadores/as, expertos/as en informática, a los que se les suponía un grado de conocimiento elevado, relacionado con la disciplina computacional. Además, era un término inapropiado puesto que los primeros programas informáticos, aplicaciones y *softwares* se escribían y programaban para grupos de personas, no para individuos, con lo que la expresión interfaz de usuario/a, en singular, carecía de sentido (Grudin, 1990, 261).

Se va desmaterializando, disolviendo, perdiendo sus formas sólidas, haciéndose, casi, invisible, para pasar a convertirse y fundirse con nuestro cuerpo. La interfaz sería ahora también un cuerpo, como afirmaba el Negroponte (Negroponte, 1975, 48). Y esta nueva interfaz quería incluirla en el salón de nuestras viviendas, en nuestros hogares, en el hábitat natural de nuestros cuerpos, habitando nuestros espacios domésticos. De hecho, Negroponte se llegó a preguntar si el computador debía poseer un cuerpo como el del ser humano para llegar a ser inteligente (Negroponte, 1975, 49), llegando a proponer una transformación total del soporte físico del mismo mediante un proceso biomorfo o antropomórfico extremo<sup>1</sup>. Negroponte y todo su equipo empezaban a explorar el concepto de *estar en la interfaz*, así como estábamos en nuestros

<sup>1</sup> Similar a los que ya habían establecido Norbert Wiener entre el soporte físico del computador y el sistema nervioso humano y otros/as múltiples autores/as, como, por ejemplo, Konrad Zuse, entre el DC y el cerebro humano.

·T\_396·

## 4.5.1. EL COMPUTADOR *MAINFRAME*(M) ELEA 9003 (1959).

·G\_4.5.a\_3·

### #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ELEA 9003



·G\_4.5.b\_3·

cuerpos [Fig.G\_4.5.a\_2].

A la par que la interfaz experimentaba un proceso de encoger, en el que decrecía, se disolvía su materialidad física (y, por lo tanto, visual) y se desligaba de su soporte físico inicial, que podríamos considerar, en muchos casos, su hardware<sup>2</sup>, se producía un proceso inverso: el del crecimiento en el alcance de sus efectos volumétricos. De esta manera, la interfaz pasó de afectar al espacio construido y acotado por el DC/DA (habitado y recorrido), para pasar a afligir efectos a los cuerpos de sus habitantes-individuos-usuarios/as y a sus movimientos.

Poco a poco, la interfaz fue mutando y adoptando nuevos significados, de nuevo, y se definió como «los medios por los cuales se logra la interacción o la comunicación en una interfaz», como recoge el diccionario Merriam-Webster, uno de los primeros en incorporar el término (Merriam-Webster.com dictionary, 2021). Si al inicio la interfaz fue un objeto y un artefacto discreto (un plano, una superficie), con el tiempo, pasó a ser un cuerpo también y, más adelante, evolucionó hasta convertirse en un medio.

Para Negroponte las *máquinas de arquitectura* (los DC) eran las interfaces que exploraban nuestro mundo, cuyo efecto iba, poco a poco, creciendo hasta convertirse en el mundo en su totalidad (Negroponte, Nicholas, 1970, 109), como ocurría en el poema de Jorge Luis Borges, *El hacedor*. Estas máquinas (de arquitectura) no sólo producirían arquitectura en sí mismas, sino que serían la antesala de otras máquinas que podrían aprender arquitectura e incluso *aprender a aprender* arquitectura (Montoya Sáiz, 2016, 145).

De hecho, a partir de 1978, el MIT Architecture Machine Group al completo, con Negroponte y Bolt, empezaron a investigar en una nueva acepción del término interfaz, en la que ahora ésta era un entorno, un entorno computarizado (Negroponte & Bolt, 1978; Negroponte, 1978).

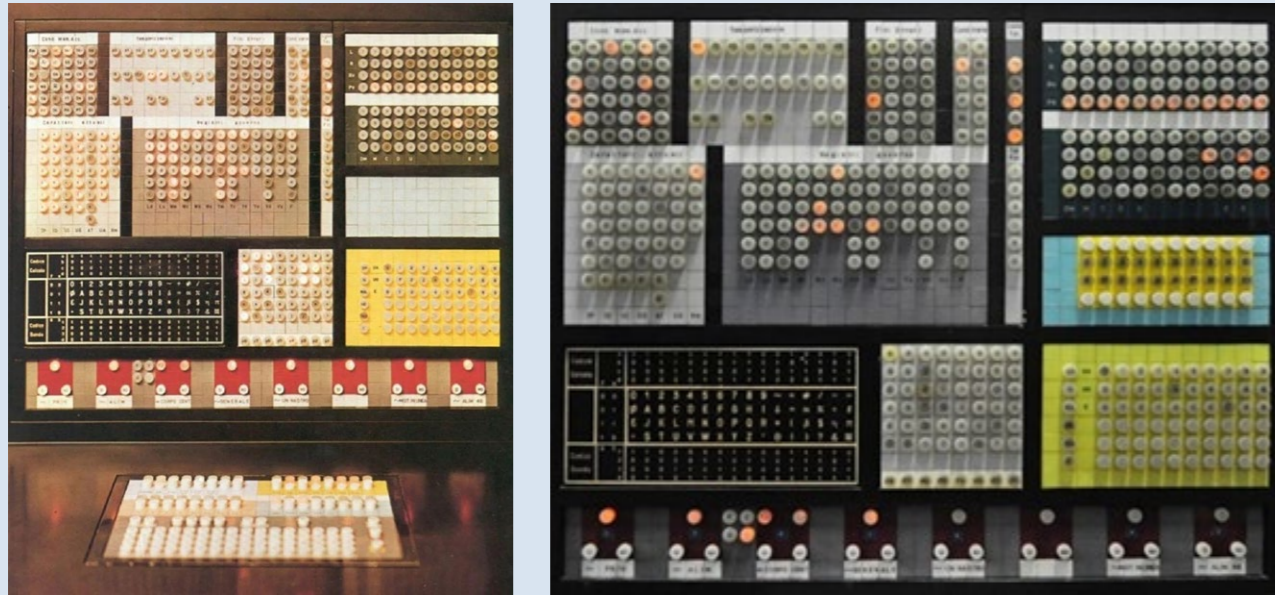
Al final de esta evolución, dando paso a las condiciones que adoptaría en la siguiente episteme de la computación, la interfaz amplió su alcance hasta afectar un espacio de mayor volumen, un espacio a escala del medio, del entorno en su totalidad, como veremos. Como explicaba el investigador y profesor estadounidense Jonathan Grudin, en computación también se producía esta mutación: existía una continuidad en el movimiento hacia afuera de la interfaz del computador, hacia su entorno externo, desde su desarrollo basado en el nivel del hardware hasta hacerlo en el del *software*; desde desarrollar unas capacidades cognitivas de un nivel medio hasta alcanzar una de un nivel cada vez más alto, hasta alcanzar los procesos sociales (Grudin, 1990, 261).

Teniendo estas consideraciones en mente, vamos a estudiar el trabajo de varios/as arquitectos/as.

Si prestamos atención a lo que ocurría en la escena arquitectónica de las décadas de 1960 y 1970, observamos que surgieron una serie de movimientos contraculturales llevados a cabo por jóvenes profesionales que estaban interesados en la actualidad del mundo que les rodeaba y que consideraban a la arquitectura como un medio de comunicación (Steiner, 2009, 23). Al igual que ocurrió en el ámbito de la computación, esos movimientos contraculturales jugaron un importante papel al defender, por ejemplo, la libre elección (*choice*) y la libertad (Picon, 2010, 48), asociadas con ciertas características de los procesos democráticos. Esta misma contracultura fue la responsable de que, en 1960, los soportes físicos de los DC experimentaran un cambio radical. Dicho cambio no se debió a la investigación desarrollada dentro de universidades e instituciones importantes o gracias al trabajo desarrollado por grandes mentes de la computación. Tampoco fue producto de las actividades e innovaciones comerciales promovidas por la industria informática. Ninguno de estos agentes, ni público ni privado, fue capaz de vislumbrar los cambios que se estaban produciendo en la sociedad del momento (Ceruzzi, Paul E., 2012, 112).

<sup>2</sup> Afectando, de esta manera, a la fisicidad y a la condición tangible de los DC y, sobre todo, de los DA.

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ELEA 9003



IZQUIERDA: IMAGEN DE LA INTERFAZ EN FORMA DE CONSOLA DE CONTROL, CON MÚLTIPLES BOTONES INDICADORES LUMINOSOS DEL COMPUTADOR MAINFRAME (M), ELEA 9003. 1959. ETTORE SOTTASS JR. Y TOMÁS MALDONADO. OLIVETTI. FUENTE: DINI, A. (2018). THE ELEA 9003 BY ETTORE SOTTASS IS STILL IN WORKING ORDER. *DOMUS*, ACCESO EL 6 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.DOMUSWEB.IT/EN/DESIGN/2018/03/19/THE-ELEA-9003-BY-ETTORE-SOTTASS-IS-STILL-IN-WORKING-ORDER.HTML](https://www.domusweb.it/en/design/2018/03/19/the-elea-9003-by-ettore-sottsass-is-still-in-working-order.html)  
 DERECHA: DETALLE DE LA INTERFAZ EN FORMA DE CONSOLA DE CONTROL, CON MÚLTIPLES BOTONES INDICADORES LUMINOSOS DEL COMPUTADOR MAINFRAME (M), ELEA 9003. 1959. ETTORE SOTTASS JR. Y TOMÁS MALDONADO. OLIVETTI. FUENTE: DINI, A. (2018). THE ELEA 9003 BY ETTORE SOTTASS IS STILL IN WORKING ORDER. *DOMUS*, ACCESO EL 6 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.DOMUSWEB.IT/EN/DESIGN/2018/03/19/THE-ELEA-9003-BY-ETTORE-SOTTASS-IS-STILL-IN-WORKING-ORDER.HTML](https://www.domusweb.it/en/design/2018/03/19/the-elea-9003-by-ettore-sottsass-is-still-in-working-order.html)

·G\_4.5.a\_4·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ELEA 9003

«DESIGNING ELECTRONIC EQUIPMENT MEANS GIVING SHAPE TO ORGANISM OR PARTS OF ORGANISM THAT NEVER HAVE A WELL-DESIGN PHYSIOGNOMY.» (SOTTASS, 1958, 27).

·G\_4.5.b\_4·

Fueron esos movimientos contraculturales de todo tipo<sup>3</sup> los que promovieron esa transformación junto con el nacimiento de toda la cultura *Do It Yourself* (DIY), que empezó a desarrollarse en estos momentos, a mediados de la década de 1960.

Todos estos movimientos contraculturales ampliaron sus imaginarios gracias a la influencia ejercida por los DC, haciendo que los sistemas industriales, militares y espaciales a gran escala se convirtieran en las nuevas utopías de la época (Sadler, 2005, 117). Fue en este caldo de cultivo socioeconómico donde surgieron todos estos movimientos contraculturales entre cuyos objetivos se encontraban la creación de microcosmos que garantizarán la supervivencia humana (quizá devenidos por las amenazas subyacentes en la posguerra, el enfrentamiento de la Guerra Fría o la guerra de Vietnam) y el espíritu de individualidad.

Entre los movimientos arquitectónicos que planteaban mundos hipotéticos destacaban los colectivos Superstudio, Archizoom, Ant Farm y Archigram (Canales, 2021, 153), entre otros/as. Todos estos equipos de arquitectos (ya que no figuraba ninguna arquitecta entre sus miembros) propusieron, en casi todos sus proyectos arquitectónicos, incluir en el ámbito doméstico aquellos aspectos cotidianos que la cultura moderna había rechazado: sustituir la arquitectura por el mobiliario para generar mayor flexibilidad, gracias a sistemas fáciles de construir y reproducir de forma ilimitada (Canales, 2021, 156).

Los DA que proponían estos grupos contraculturales arquitectónicos ponían el foco en el mobiliario. Proponían que la arquitectura fuera sustituida por el mobiliario, que ésta se transformara en mobiliario, en objetos domésticos, en *electrodomésticos* o en gadgets inscritos en las viviendas o que, incluso, constituyeran las viviendas en sí. Justo la misma aspiración que los DC querían alcanzar durante esos años: asentarse en los salones de todos nuestros hogares (Negroponte, Nicholas & Bolt, 1978, 3).

Todos estos arquitectos también querían que los DA se democratizaran y se hicieran más accesibles a la sociedad en general. Y lo querían hacer a través de diversos mecanismos, entre ellos, desarrollando la capacidad de ser producida y reproducida ilimitadamente gracias a la ayuda de manuales de usuario/a, de panfletos, fanzines, revistas y publicaciones para aficionados/as, etc., así como la incursión de sus proyectos y teorías en las revistas contraculturales y los catálogos comerciales de la época, como *Whole Earth Catalogue*. *Access to tools* (1968) y *Whole Earth Software Catalogue* (1982), de sus creadores y editores, Stewart Brand<sup>4</sup> y Lois Jennings [Fig.G\_4.5.b\_2].

### 4.5.1. El computador mainframe (M) Elea 9003 (1959).

El primer caso de estudio arquitectónico que vamos a recoger en este apartado de la tesis corresponde todavía con una arquitectura de la computación que era un espacio habitado y recorrido por seres humanos y no-humanos: un dispositivo tecnológico que era a la par arquitectónico y computacional, un DA/DC, como los que vimos en el anterior capítulo. Fue el proyecto del computador tipo *mainframe* (M) Elaboratore Elettronico Automatico (Automatic Electronic Processor) o Elea 9003 (1959), que diseñó el arquitecto y diseñador italiano Ettore Sottsass Jr., junto con el ingeniero eléctrico Mario Tchou y el diseñador Tomás Maldonado, con la asistencia del estudiante de diseño, proveniente de la Escuela de Ulm, Andries Van Onck [Fig.G\_4.5.b\_3].

Este caso de estudio sería un ejemplo bisagra, que podría inscribirse perfectamente en la

<sup>3</sup> Surgidos a mediados de 1960 hasta principios de los años 70 del siglo XX, con las protestas de mayo de 1968, del movimiento por los derechos civiles, del movimiento antirracista Black Power, del movimiento contra las armas nucleares, de la liberación homosexual, contra la guerra de Vietnam, el movimiento hippie, la revolución sexual, etc.

<sup>4</sup> Stewart Brand también es el autor de otro importante libro para esta investigación y, en especial, para este capítulo, Stewart Brand (1987). *The Media Lab. Inventing the Future at MIT*. New York: Viking Penguin.

·T\_398·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ELEA 9003



IMÁGENES DE DETALLES DEL COMPUTADOR *MAINFRAME*(M) ELEA 9003, PROYECTADOS COMO SI DE PIEZAS DE MOBILIARIO SE TRATARAN. 1959. ETTORE SOTTASS JR. OLIVETTI. FUENTE: SOTTASS, E. J. (1961). PAESAGGIO ELETTRONICO. *DOMUS*, (381), 39-46.

·G\_4.5.a\_5·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ELEA 9003



IMAGEN DEL COMPUTADOR *MAINFRAME* ELEA 9003, CON SUS PIEZAS EN FORMA DE MOBILIARIO EN SU INTERIOR. ETTORE SOTTASS JR. OLIVETTI. 1959. FUENTE: DINI, A. (2018). THE ELEA 9003 BY ETTORE SOTTASS IS STILL IN WORKING ORDER. *DOMUS*, ACCESO EL 6 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.DOMUSWEB.IT/EN/DESIGN/2018/03/19/THE-ELEA-9003-BY-ETTORE-SOTTASS-IS-STILL-IN-WORKING-ORDER.HTML](https://www.domusweb.it/en/design/2018/03/19/the-elea-9003-by-ettore-sottass-is-still-in-working-order.html)

·G\_4.5.b\_5·

anterior episteme de la computación (dispositivos como espacios) pero que hemos decidido incluirla en el inicio de esta nueva comprensión espacio-temporal porque, en su proyecto, ya se incorporaban muchas de las estrategias de diseño que la caracterizan (dispositivos como mobiliario).

El Elea 9003<sup>5</sup> fue el primer computador comercial proyectado y construido en Italia, por la reciente división electrónica creada dentro de la empresa Olivetti, pertenecía a la Segunda Generación de la computación, aquella que ya empleaba transistores bipolares como componentes principales en su construcción y que desencadenó el primer proceso de encogimiento experimentado por estos tipos de computadores tipo *mainframe* (M). Este DC fue el sucesor de otros dos intentos de la empresa italiana de construir computadores para el mercado nacional italiano, el Machine Zero o aka Elea 9001 (1957) y el Elea 9002 (1958).

Todos los computadores construidos en Italia en a mediados de la década de 1950 se habían hecho con dispositivos importados del extranjero. En concreto, con los componentes de un computador *mainframe* (F) CRC102A, diseñado por el MIT, que se adquirió gracias a los fondos del plan Marshall italiano y que se construyó en el Politecnico de Milano de Milán (1954), así como un computador *mainframe* (M) Ferranti Mark 1, proveniente de la universidad de Manchester, que se construyó en el Institute for Calculation Applications at the Italian Research Council (CNR), en Nápoles, en 1955.

La intención de Olivetti de construir computadores vino impulsada, en parte, por un viaje que el presidente de la empresa Adriano Olivetti realizó, en 1954, junto a su hijo Roberto Olivetti, jefe de la recién creada Olivetti Electronics Division, a Nueva York<sup>6</sup>. En concreto, en ese viaje, padre e hijo, conocieron el trabajo de IBM e intercambiaron impresiones con sus homólogos en la empresa estadounidense, el presidente Thomas J. Watson y su hijo, Thomas J. Watson Jr. Si a Watson Jr. le impresionó e inspiró con el programa de diseño integral de la compañía italiana (Bruce, 2006, 155), a los Olivetti les sucedió lo mismo con la nueva línea de negocio que había establecido IBM en torno a la construcción de computadores. En el mismo viaje contrataron a Tchou para dirigir el equipo CEP, en el Olivetti Electronic Research Laboratory, que inmediatamente empezó a desarrollar el computador *mainframe* (M) Elea 9001<sup>7</sup>, construido con tubos de vacío y siguiendo una arquitectura Eckert-Mauchly-von Neumann. Las válvulas de vacío o termoiónicas del Elea 9001, empleadas tradicionalmente en la radioelectrónica, eran tan grandes como las bombillas eléctricas y tenían una temperatura interna de funcionamiento tan alta que requerían de su propio sistema de aire acondicionado (Tarantini, 1960, 47), como hemos visto.

El siguiente DC en desarrollarse fue el Elea 9002, que era un híbrido, construido con válvulas de vacío y con transistores, cuyo diseño se abandonó para empezar a proyectar un DC, construido en base solo a estos nuevos componentes, los transistores bipolares. El motivo de empezar con un nuevo proyecto fue el de adoptar una estrategia de proyecto que encogiera el soporte físico del computador en sí, reduciendo su tamaño y eliminando la necesidad de un sistema de climatizador tan potente (Brennan, 2021, 38). Con este objetivo en mente, el de encoger deliberadamente el DC, nació el Elea 9003 (1959).

<sup>5</sup> El DC Elea 9003 también ha pujado por ser considerado el primer computador completamente transistorizado (Pierotti & Del Furia, 2009, 19-22). Se vendieron 40 unidades por un precio de 800 millones de liras, el equivalente a 9.200.000 millones de euros del siglo XXI.

<sup>6</sup> La intuición del presidente de la empresa de empezar a construir computadores digitales vino inspirada por el premio Nobel de la Física, Enrico Fermi, quien argumentó frente a Olivetti que la industria mecánica para maquinaria de oficina, en el período inmediatamente posterior a la Segunda Guerra Mundial, daría paso lentamente a la industria electrónica, que era casi desconocida en la Italia en esos momentos (Dini, 2018).

<sup>7</sup> El computador tipo *mainframe* (M) Elea 9001 pujó por ser el primer computador comercializado, completamente electrónico, lanzado al mercado unos meses antes que el computador *mainframe* (M) IBM 709, construido también con tubos de vacío (De Biase & Caravita, 2013).

·T\_399·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ELEA 9003



IMÁGENES DE DETALLES DEL COMPUTADOR MAINFRAME(M) ELEA 9003, PROYECTADOS COMO SI DE PIEZAS DE MOBILIARIO SE TRATARAN. 1959. ETTORE SOTTASS JR. OLIVETTI. FUENTE: SOTTASS, E. J. (1961). PAESAGGIO ELETTRONICO. *DOMUS*, (381), 39-46.

·G\_4.5.a\_6·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ELEA 9003



DERECHA: IMAGEN DE UNA DE LAS POSIBLES CONFIGURACIONES INTERIORES DEL DC/DA ELEA 9003. 1959. ETTORE SOTTASS JR. OLIVETTI. FUENTE: BRENNAN, A. (2021). THE WORK OF DESIGN AND THE DESIGN OF WORK. OLIVETTI AND THE POLITICAL ECONOMY OF ITS EARLY COMPUTERS. EN T. VARDOLU, & O. TOULLOUMI (EDS.), *COMPUTER ARCHITECTURES: CONSTRUCTING THE COMMON GROUND* (PP. 35-57). NUEVA YORK: ROUTLEDGE RESEARCH IN DESIGN, TECHNOLOGY AND SOCIETY. TAYLOR & FRANCES GROUP, P. 35.

IZQUIERDA: IMAGEN DE LAS BANDEJAS DE CABLES COMO BASTIDORES Y UMBRALES DE PUERTAS O ARCOS. ELEA 9003. 1959. ETTORE SOTTASS JR. OLIVETTI. FUENTE: DINI, A. (2018). THE ELEA 9003 BY ETTORE SOTTASS IS STILL IN WORKING ORDER. *DOMUS*, ACCESO EL 6 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.DOMUSWEB.IT/EN/DESIGN/2018/03/19/THE-ELEA-9003-BY-ETTORE-SOTTASS-IS-STILL-IN-WORKING-ORDER.HTML](https://www.domusweb.it/en/design/2018/03/19/the-elea-9003-by-ettore-sottass-is-still-in-working-order.html)

·G\_4.5.b\_6·

La empresa Olivetti implementó una estrategia de proyecto integral basada en una apuesta clara por el buen diseño dentro de su nueva división dedicada a la construcción de computadores electrónicos. Centró sus esfuerzos en comercializar los DC como verdaderas obras de arte, por un lado, para disipar el temor del público de que los proyectos de estos nuevos dispositivos comprometieran, de alguna manera, las tradiciones de la cultura italiana en relación al diseño y, por otro lado, para promover los objetivos progresistas de su sociedad (Brennan, 2021, 36). Y para alcanzar todos esos objetivos, la empresa italiana contrató los servicios de un arquitecto<sup>8</sup>, Ettore Sottsass Jr., que se convirtió en el diseñador jefe de la Olivetti Electronics Division y se encargó del diseño del soporte físico y de la interfaz<sup>9</sup> del Elea 9003 (para que fueran atractivos, manejables y estuvieran bien diseñados) y, así, convertirlo en un dispositivo comercializable [Fig.G\_4.5.a\_4].

De nuevo, la disciplina computacional y la arquitectónica se entrelazaban y se establecían vínculos bidireccionales entre ambas.

Olivetti trasladó el laboratorio donde se estaba proyectando el Elea 9003, con Tchou a la cabeza, desde Barbaricina hasta la sede central de la empresa, a las afueras de la ciudad de Milán, en Borgo Lombardo. Allí, Sottsass Jr. empezó a aplicar estrategias de proyecto que encogieron su volumen y testaron su arquitectura transistorizada. Desde el primer momento Sottsass vio una enorme oportunidad para crear una forma y un lenguaje nuevo y único, asociado también a una nueva tecnología y a un nuevo dispositivo, el computador. Y todo ello en una empresa que nunca había construido ninguno y que tradicionalmente había fabricado dispositivos mecánicos (máquinas de escribir, principalmente<sup>10</sup>). Así el proyecto del Elea 9003 se convirtió, por un lado, en la excusa perfecta para crear una industria desde cero en una compañía con una larga tradición en el diseño y, todavía más importante, por otro lado, imaginar cómo sería un mundo habitado por dispositivos electrónicos (Sottsass, 2002, 312).

La estrategia de diseño que Sottsass implantó para el proyecto del Elea 9003, compartida por Tchou y Roberto Olivetti, aspiraba a crear y construir un dispositivo específico y, en cierto sentido, utópico, destinado a dar servicio a una nueva clase intelectual burguesa, que trabajaría colaborativamente en una nueva sociedad neocapitalista (Sottsass, 2002, 313). Y para alcanzarlo impulsó un tipo de trabajo en su ideación también colaborativo y transdisciplinar, en el que los/as arquitectos/as, los/as diseñadores/as y los/as ingenieros/as que componían el equipo de diseño a cargo del Elea 9003, trabajaban conjuntamente de forma muy estrecha (Banham, 1963). Sottsass, como el arquitecto y diseñador milanés atípico que era, no se limitó a embellecer la carcasa exterior del computador, sino que se implicó en las ideas fundamentales que lo promovieron.

Para Sottsass los diseños de estas nuevas arquitecturas de la computación, a diferencia de las ideas promulgadas por el Movimiento Moderno, no podían seguir la estrategia proyectual de «la forma no seguía a la función». Esta afirmación se podía aplicar a los proyectos de los dispositivos mecánicos que la empresa italiana había diseñado hasta la fecha, pero no era válida para abordar el desafío de un dispositivo computador, del que no existían precedentes reales. Según Sottsass, cuando abordó este encargo, sólo oía hablar de funcionalismo, funcionalismo y funcionalismo en la arquitectura y el diseño, y para él, estas premisas no eran suficientes. Este

<sup>8</sup> Lo hizo en detrimento del diseñador italiano Marcello Nizzoli, que era el jefe de diseño de Olivetti por aquel entonces y que estuvo a cargo del diseño, entre otras, de la máquina de escribir portátil Lettera 22. Haber encargado a Nizzoli el proyecto hubiera sido más sencillo para la empresa, que seguramente hubiera hecho un trabajo rápido y escultórico, según Reyner Banham (Banham, 1963).

<sup>9</sup> Para profundizar en la historia del diseño de la consola de control del DC/DA Elea 9003 puede consultarse la sección «New theories: Ulm School of Design», del texto de la arquitecta Annmarie Brennan «The work of design and the design of work. Olivetti and the political economy of its early computers», (Brennan, 2021, 43-46). También se puede consultar el artículo de Reyner Banham, «(Thinks): Think!» (Banham, 1963).

<sup>10</sup> De hecho, el propio Sottsass Jr. diseño para Olivetti la máquina de escribir Tecne 3, en 1964, tras el diseño del DC Elea 9003 (Branzi, 1999, 20).

·T\_400·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ELEA 9003

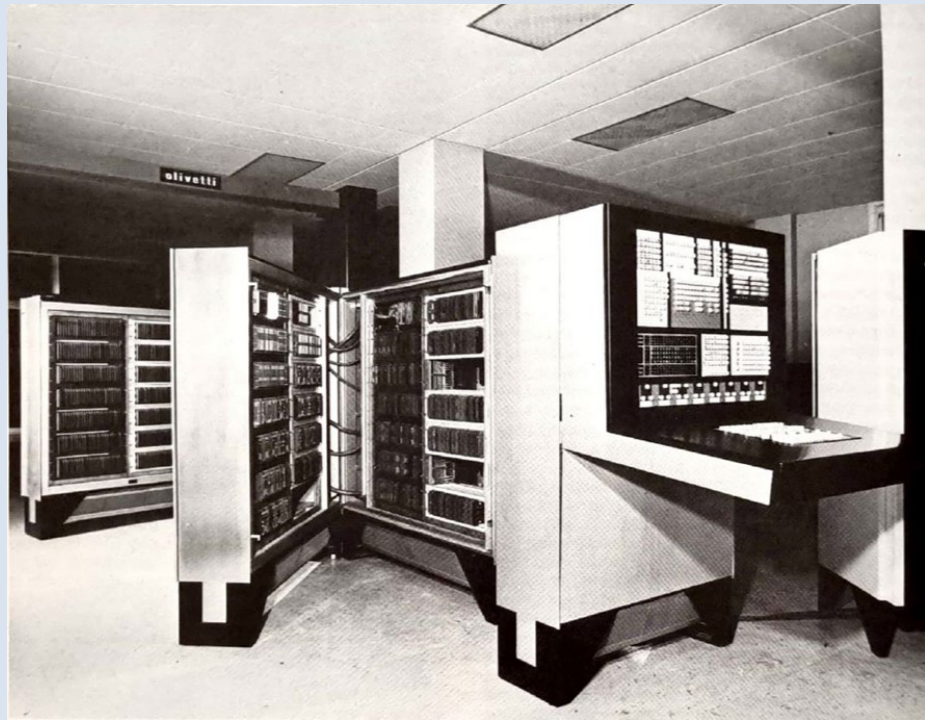
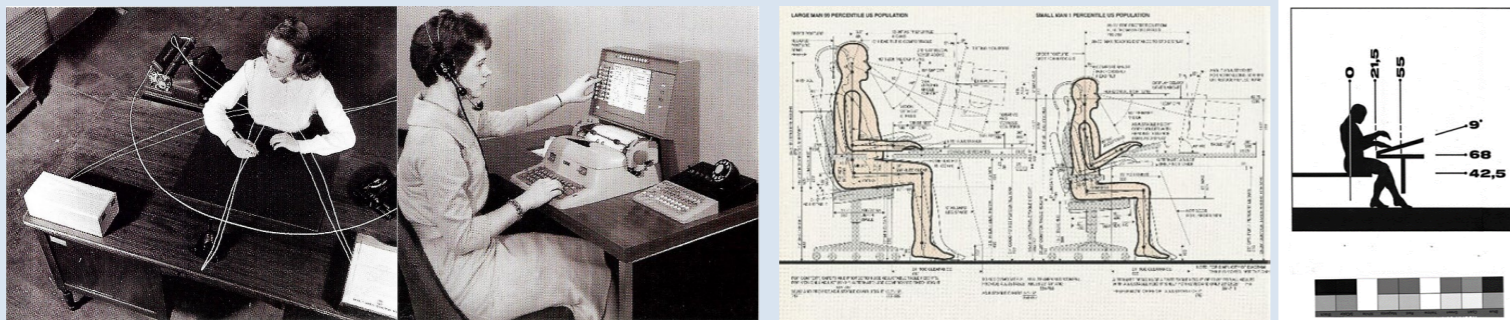


IMAGEN DE UNA DE LAS POSIBLES CONFIGURACIONES INTERIORES DEL DC/DA ELEA 9003. 1959. ETTORE SOTTASS JR. OLIVETTI. FUENTE: BANHAM, R. (1963, 11 OCTUBRE). (THINKS): THINK!. *NEW STATESMAN*.

·G\_4.5.a\_7·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ELEA 9003



IZQUIERDA: IMÁGENES DEL ANÁLISIS DE TAREAS EN LOS ESPACIOS DE OFICINA LLEVADOS A CABO POR IBM. IZQUIERDA: 1948. DERECHA: 1953. IBM. FUENTE: BRUCE, G. (2006). *ELIOT NOYES: A PIONEER OF DESIGN AND ARCHITECTURE IN THE AGE OF AMERICAN MODERNISM*. LONDRES: PHAIDON PRESS, P. 165.

CENTRO: IMAGEN DEL DIAGRAMA DE UNA VERSIÓN CONTEMPORÁNEA DEL LIBRO SOBRE DIMENSIONES ERGONÓMICAS THE MEASURE OF MAN. HENRY DREYFUSS. IBM. 1959. FUENTE: DREYFUSS, H. (1959). *THE MEASURE OF MAN: HUMAN FACTORS IN DESIGN*. NUEVA YORK: WILEY.

DERECHA: IMAGEN DEL ESTUDIO ERGONÓMICO QUE REALIZÓ ETTORE SOTTASS JR., POR ENCARGO DE OLIVETTI, PARA DISEÑAR LAS PIEZAS DE MOBILIARIO QUE CONFORMARÍAN EL DA/DC ELEA 9003. 1959. ETTORE SOTTASS JR. OLIVETTI. FUENTE: FUENTE: BRENNAN, A. (2021). *THE WORK OF DESIGN AND THE DESIGN OF WORK. OLIVETTI AND THE POLITICAL ECONOMY OF ITS EARLY COMPUTERS*. EN T. VARDOLLI, & O. TOULOUMI (EDS.), *COMPUTER ARCHITECTURES: CONSTRUCTING THE COMMON GROUND* (PP. 35-57). NUEVA YORK: ROUTLEDGE RESEARCH IN DESIGN, TECHNOLOGY AND SOCIETY. TAYLOR & FRANCES GROUP, P. 35.

·G\_4.5.b\_7·

arquitecto defendía que el diseño debía ser también algo sensual y emocionante (Ball, 2022) y, así, es como aplicó estas premisas a este caso de estudio.

Sottsass Jr. proyectó el DC tipo *mainframe* (M) Elea 9003 cuestionando y poniendo a prueba muchas de sus ideas arquitectónicas preconcebidas, dando lugar nuevas estrategias de diseño que derivaron en nuevos soportes físicos, con nuevas características y nuevas formas. Explicaba que: «designing electronic Equipment means giving shape to organism or parts of organism that never have a well-design physiognomy.» (Sottsass, 1958, 27).

Proyectar el soporte físico de un DC/DA no sólo era encogerlo sino dar forma a una especie de organismo (vivo) o partes de este organismo, que, por norma general, nunca estaban bien diseñados. Para Reyner Banham, el proyecto del Elea 9003 así como los diseños llevados a cabo por Eliot Noyes en IBM, eran ejemplos claros de un buen diseño. De hecho, el crítico inglés consideraba a los DC desarrollados por estos dos arquitectos, los dispositivos mejor diseñados y más sofisticados de esa época (inicios de la década de 1960) (Banham, 1963).

Sottsass implementó una estrategia de proyecto mucho más ambiciosa en el desarrollo del Elea 9003 y muy distinta a las aplicadas en los diseños de los soportes físicos de los computadores tipo *mainframe* (M) precedentes. El carácter con el que estaría proyectado todo el computador sería más parecido a un mueble, a una pieza de mobiliario que a una máquina, para que cuando el dispositivo empezara a funcionar y los/as futuros/as usuarios/as del mismo lo habitaran y lo recorrieran, cuando se movieran *alrededor* y *dentro* de él, lo hicieran de la misma forma que en una habitación (Sottsass, 1961) [Fig.G\_4.5.a\_5].

El objetivo de proyecto de Sottsass Jr. para el DC/DA fue crear un dispositivo complejo en su diseño, que se proyectara como se crean los muebles, los paisajes, las arquitecturas y, también, si quieres, las atmósferas (Sottsass, 1962, 5).

### Soporte físico del DC/DA Elea 9003 >> muebles, paisajes, arquitecturas, atmósferas

El resultado final del soporte físico del dispositivo tecnológico arquitectónico y computacional Elea 9003 fue un espacio que, a pesar de contar con una superficie de más de doscientos metros cuadrados, se concibió como si de una colección de piezas de mobiliario conquistando un espacio interior se tratara [Fig.G\_4.5.b\_5].

El proyecto de Sottsass consistía en un sistema modular diseñado para ser como un juego de piezas (Brennan, 2021, 39), compuesto por piezas de mobiliario similares a la que se podrían encontrar en un espacio doméstico, como un armario, una cómoda, etc. Todo ello para proponer un espacio más humano, cotidiano y doméstico que no aislara a las personas que lo habitaran y recorrieran en un laberinto metálico. Estaba compuesto por dieciséis armarios estandarizados, de estructura metálica, con cubiertas de aluminio anodizado plateado y paneles de vidrio, intercambiables, que conformaban las piezas principales del juego, en forma de módulos. Estos armarios eran capaces de adaptarse para albergar cualquier componente del computador, cambiando las cubiertas<sup>11</sup>, unificando la estética del DC/DA. También permitían crear, en todo momento, una estructura más extensa, permitiendo, de forma flexible, la posibilidad de añadir módulos adicionales. Los armarios tenían un máximo de 1.50 metros de altura y no llegaban tampoco a tocar el suelo, para permitir la visión, el contacto visual, y las conversaciones cruzadas<sup>12</sup> a las personas que trabajaran dentro del espacio arquitectónico configurado por el DC/DA al completo. Las bandejas aéreas de los cables y las conexiones de las fuentes de alimentación y las líneas de señalización, en vez de estar suspendidos o anclados al techo de la estancia u ocultos bajo un suelo técnico, como en el computador tipo *mainframe* (M) SSEC (1946-

<sup>11</sup> Por si era necesario añadir visibilidad a un módulo o armario determinado, como los que albergaban a las unidades de cintas perforadas, por ejemplo.

<sup>12</sup> Todo ello, estando de pie o al agacharse.

·T\_401·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ELEA 9003



IMAGEN DE LA PORTADA DEL MANUAL DE USUARIO/A DEL DC/DA ELEA 9003. ETTORE SOTTASS JR. OLIVETTI. 1959. FUENTE: DINI, A. (2018). THE ELEA 9003 BY ETTORE SOTTASS IS STILL IN WORKING ORDER. *DOMUS*, ACCESO EL 6 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.DOMUSWEB.IT/EN/DESIGN/2018/03/19/THE-ELEA-9003-BY-ETTORE-SOTTASS-IS-STILL-IN-WORKING-ORDER.HTML](https://www.domusweb.it/en/design/2018/03/19/the-elea-9003-by-ettore-sottass-is-still-in-working-order.html)

·G\_4.5.a\_8·

## 4.5.2. COMPUTER CITY Y CONTROL AND CHOICE. ARCHIGRAM.

·G\_4.5.b\_8·

1952), conformaban una especie de bastidores en forma de umbrales de puertas que adoptaban colores brillantes, como un rojo carmín [Fig.G\_4.5.a\_6, Fig.G\_4.5.b\_6].

Estos bastidores se apoyaban sobre pilares de acero, que ofrecían una estructura modular en forma de rejilla ortogonal para la organización de los distintos armarios. Esta estrategia de proyecto y configuración estructural del DC/DA permitió a sus diseñadores encoger sus costes de construcción y fabricación, así como considerar el diseño como un todo o una unidad variable, conformado por objetos y piezas de mobiliario, que se adaptaba, de forma flexible, a cualquier tipo de espacio (Sottsass, 1959).

La dimensión lúdica, emocional, con una componente deseable estuvo presente en el juego propuesto por Sottsass Jr. con el sistema modular de piezas que le permitía configurar y reconfigurar el espacio del DC/DA de forma fácil y flexible, siempre siguiendo unas sencillas normas ajustadas a la cuadrícula de diseño de partida que proponía. Así, las distintas partes y componentes del juego eran fáciles, por un lado, de transportar (mediante camiones) y, por otro lado, de entregar al cliente final, que podía ensamblarlo y adaptarlo a sus posibilidades espaciales disponibles en el laboratorio (Brennan, 2021, 40). Así el Elea 9003 se podía configurar conformando, en planta, una serie de formas y colores agradables: en forma de espina de pez, de flores, ..., que le permitían también salvar las preexistencias (estructura, instalaciones, etc.) del espacio de colonizaba [Fig.G\_4.5.b\_6, Fig.G\_4.5.a\_7].

El uso de colores brillantes no sólo se implementó en los bastidores de las bandejas aéreas de los cables, sino que también se aplicó a las consolas de mando y de control del DC/DA. Además, los materiales de los objetos y las piezas de mobiliario que conformaban el juego del Elea 9003 eran materiales que se empleaban que fácilmente podían encontrarse en el diseño de los muebles de la época. Todo ello se escogió para ofrecer una atmosfera cercana a la doméstica, que reinventara el espacio de trabajo, en pro de esa nueva burguesía utópica imaginada por Sottsass, Tchou y Olivetti. Estos mecanismos de proyecto creaban una materialidad y una estética moderna y agradable, asociadas al entorno de trabajo (Dini, 2018).

Todas las piezas del juego proyectado por Sottsass Jr. se diseñaron en base a un estudio específico que Olivetti le encargó. Si los DC/DA de la competencia, como los proyectados y construidos por IBM en Estados Unidos se estaban diseñando con criterios de eficiencia y de eficacia en los movimientos, tareas y tiempos empleados que debían realizar los/as habitantes-usuarios/as de este tipo de espacios computacionales, las lógicas de diseño de Olivetti iban a ser otras. IBM analizaba las acciones de sus futuros/as habitantes para encontrar el uso más eficiente del equipamiento de oficina y del tiempo de sus trabajadores/as (la gran mayoría, del género femenino) [Fig.G\_4.5.b\_7].

Para el diseño del computador tipo *mainframe* (M) IBM System/360, el principal competidor del Elea 9003, el arquitecto Eliot Noyes se apoyó en un proyecto compuesto por dos elementos: la pared y el módulo. Todos sus componentes se diseñaron en base a la tradición que imperaba en IBM hasta el momento y a las dimensiones ergonómicas especificadas en el trabajo sobre proporciones antropométricas desarrollado por Henry Dreyfuss (Harwood, 2011, 88-99). En el libro de Dreyfuss, *The Measure of Man* (Dreyfuss, 1959), publicado un año después de finalizar el proyecto del Elea 9003, el autor apelaba a condiciones de eficiencia exclusivamente para el diseño de estos dispositivos.

Sin embargo, en su estudio para Olivetti, Sottsass investigó sobre la ergonomía en la relación del ser humano con el dispositivo en base a otras lógicas, no centradas sólo en la eficiencia sino también en una experiencia placentera de uso [Fig.G\_4.5.b\_7].

El arquitecto quiso repensar y reimaginar el espacio de trabajo, casi, desde cero. Estudió como el cuerpo humano interactuaba con estos nuevos DA/DC diseñados, desde el inicio, como piezas de mobiliario, en un esfuerzo por proyectarlos de acuerdo a una coreografía específica, una especie de *software* analógico. Esta coreografía concentró las decisiones de proyecto en

·T\_402·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/COMPUTER CITY

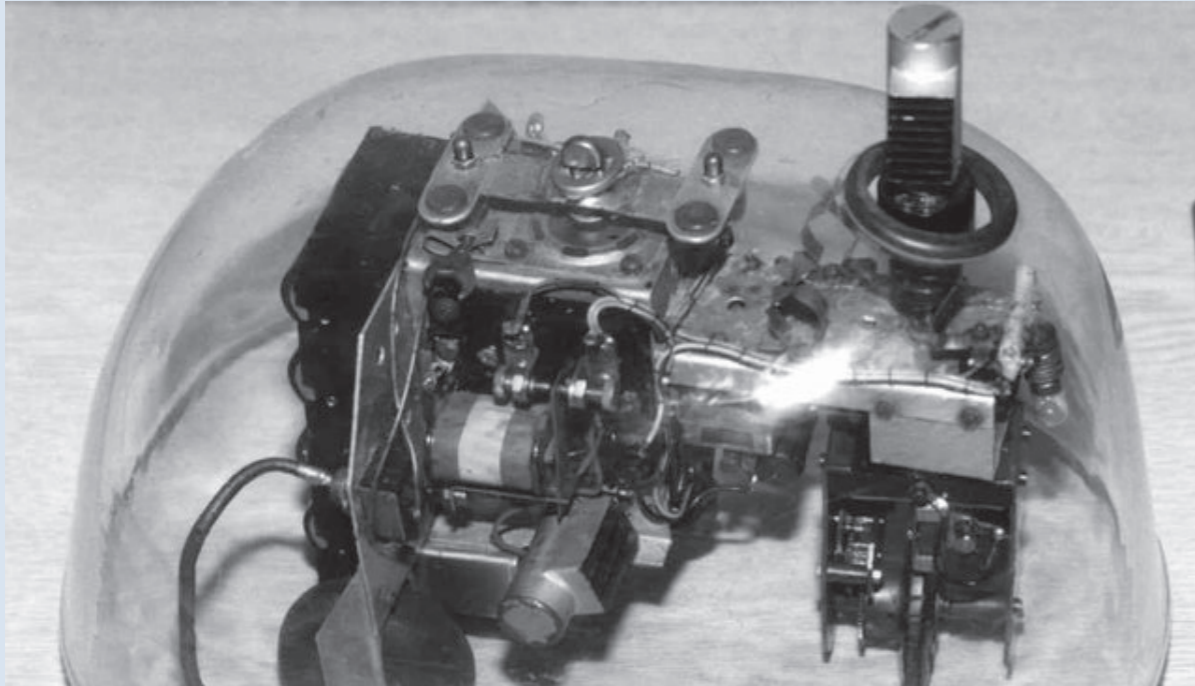


IMAGEN DEL DISPOSITIVO MECHANICAL TORTOISE O TORTUGA MECÁNICA, UN PROTO ROBOT O PROTO COMPUTADOR PRESENTADO EN EL FESTIVAL DE GRAN BRETAÑA. 1951. W. GRAY WALTER.  
FUENTE: HOLLAND, OWEN. (2003). EXPLORATION AND HIGH ADVENTURE: THE LEGACY OF GREY WALTER. PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS. SERIES A, MATHEMATICAL, PHYSICAL, AND ENGINEERING SCIENCES. 361. 2085-121. 10.1098/RSTA.2003.1260.

·G\_4.5.a\_9·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/COMPUTER CITY

«WE ARE IN PURSUIT, OF AN IDEA, A NEW VERNACULAR, SOMETHING TO STAND ALONGSIDE THE SPACE CAPSULES, COMPUTERS AND THROW-AWAY PACKAGES OF AN ATOMIC/ELECTRONIC AGE.» (STEINER, 2009, 103).

·G\_4.5.b\_9·

las partes del dispositivo con las que el habitante-usuario/a-operador/a humano interactuaba con más frecuencia: los teclados, los soportes y las cubiertas de los armarios, que se inclinan (Sottsass, 1958, 28).

Ettore Sottsass Jr. diseñó hasta el manual de usuario/a del DC/DA, y recibió por todo su trabajo en el Elea 9003, su primer premio de diseño, el prestigioso Compasso d'Oro, en 1959 [Fig.G\_4.5.a\_8].

Quién sabe qué hubiera ocurrido en la historia del diseño de los soportes físicos de la computación, en Europa, si no hubieran fallecido repentinamente el presidente de la empresa italiana, Adriano Olivetti (falleció el 27 de febrero de 1960) y el ingeniero a cargo de los DC, Mario Tchou (falleció el 9 de noviembre de 1961), que precipitó la venta de la división electrónica de la compañía a General Electric, en 1964 (Dini, 2018).

El Elea 9003 fue una arquitectura de la computación encogida, flexible, personalizable, con un componente lúdico, emocional y deseable (con ciertos componentes placenteros), que se diseñó como una pieza de mobiliario, desde su inicio. El reto de proyecto del Elea 9003 llevado a cabo por Sottsass no consistió solamente en diseñar el soporte físico de este nuevo dispositivo tecnológico, como un único objeto de diseño o atmósfera, sino que supuso proyectar toda una nueva manera de trabajar, una manera de trabajo inmaterial, que surgió con la aparición de los computadores (Brennan, 2021, 43). El DC/DA Elea 9003 fue un precursor en el diseño de los soportes físicos de los DC y DA que vamos a estudiar a continuación, y dio inicio a nuevas tendencias de proyecto aplicadas a esas arquitecturas de la computación que empezaban a encogerse.

### 4.5.2. Computer City y Control and Choice. Archigram.

Otro de los primeros casos de estudio a los que vamos a prestar atención es al trabajo del grupo de arquitectos británico Archigram, que emergió en la cultura arquitectónica de posguerra en el siglo XX, 10 años más tarde del nacimiento de la computación digital. El colectivo de vanguardia compuesto por los arquitectos Peter Cook, Warren Chalk, Dennis Crompton, David Greene, Ron Herron y Mike Webb comenzó a desarrollar proyectos juntos en 1956. El trabajo que desarrollaron en varios proyectos, a mediados de los años 60 del siglo XX, jugaba y entremezclaba principalmente dos ideas: la conectividad y la capacidad de personalización a nivel individual. Diseñaron entornos y ambientes arquitectónicos que respondían a la indeterminación, a las elecciones individuales, a los deseos y a las necesidades de la sociedad del momento, todo ello a través de interfaces cibernéticas y de sistemas robotizados.

Los avances en astronáutica y en computación en estos años estaban desdibujando las distinciones entre lo existente y lo posible en nuestro mundo y la disciplina arquitectónica debía atender a dichos avances. La arquitectura desarrollada por el Movimiento Moderno o el Estilo Internacional<sup>13</sup>, dominante en esos momentos, se jactaban de ser fieles seguidores del determinismo tecnológico, pero, sin embargo, se negaron a responder a la colección de logros tecnológicos de la década anterior de la fundación de Archigram, como la bomba atómica (adquirida por Gran Bretaña en 1952), la era de las computadoras digitales (surgidas en 1944, con la puesta en marcha en agosto de ese año del *Harvard Mark 1*)<sup>14</sup> o el primer vuelo espacial

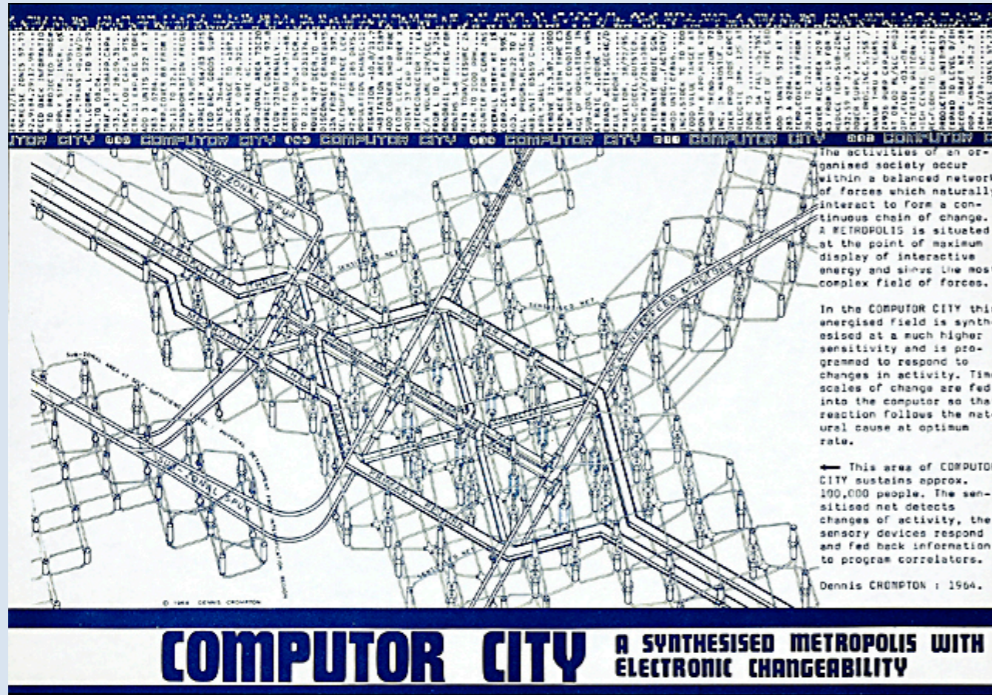
<sup>13</sup> Como explicaba Reyner Banham, al ser el estilo dominante en la primera mitad del siglo XX, a él pertenecían los edificios más significativos que se habían levantado en todo el mundo durante el periodo que iba de 1925 hasta al menos 1970, lo que constituía una vida notablemente larga para una época en la que los tan cacareados ismos de las otras artes rara vez habían sobrepasado la década entre su primer manifiesto y la caída en desgracia final.

<sup>14</sup> Aunque si la historia de la computación hiciera justicia debería fijarse dicha fecha con la terminación del computador Z1 en 1938 por el ingeniero alemán Konrad Zuse en Berlín, en la casa de sus padres. Para leer más sobre este dispositivo y su importancia, hasta hace muy poco reconocida en la historia de la computación, puede consultarse el capítulo *The Architecture of Konrad Zuse's Early Computing Machines* en el libro de Raúl Rojas y Ulf Hashagen (2000). *The first computers: history and architectures* (1ª ed.). Cambridge: Massachusetts: The MIT Press, p. 237.

·T\_403·



## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/COMPUTER CITY (1964-1966)



COMPUTER [SIC] CITY: A SYNTHESIZED METROPOLIS WITH ELECTRONIC CHANGEABILITY. 1964. ARCHIGRAM (DENNIS CROMPTON). DIMENSIONES: 215X150 MM. REVISTA ARCHIGRAM, Nº. 5, N. P. FUENTE: EXP, UNIVERSITY OF WESTMINSTER, ARTS AND HUMANITIES RESEARCH COUNCIL. (2010). THE ARCHIGRAM ARCHIVAL PROJECT. ACCESO EL 07 DE FEBRERO DE 2022 DESDE: [HTTP://ARCHIGRAM.WESTMINSTER.AC.UK/MAGAZINE.PHP?ID=100&SRC=MG](http://archigram.westminster.ac.uk/magazine.php?id=100&src=MG)

·G\_4.5.a\_10·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/COMPUTER CITY



JAMES MELLER. TELAR DE MEMORIA DE NÚCLEO DE FERRITA. PORTADA DE LA REVISTA ARCHIGRAM, Nº. 7, BEYOND ARCHITECTURE, 1966. 200X246 MM. REVISTA ARCHIGRAM, Nº. 7. FUENTE: EXP, UNIVERSITY OF WESTMINSTER, ARTS AND HUMANITIES RESEARCH COUNCIL. (2010). THE ARCHIGRAM ARCHIVAL PROJECT. ACCESO EL 07 DE FEBRERO DE 2022 DESDE: [HTTP://ARCHIGRAM.WESTMINSTER.AC.UK/MAGAZINE.PHP?ID=102&SRC=MG](http://archigram.westminster.ac.uk/magazine.php?id=102&src=MG)

·G\_4.5.b\_10·

tripulado (el *Vostok 1*, del cosmonauta soviético Yuri Gagarin, en 1961).

La figura que empezó a popularizar los computadores para la mayoría de la sociedad británica fue el neurólogo y neuro físico W. Gray Walter, con la presentación, en 1951, dentro del Festival de Gran Bretaña, de un *gadget doméstico* llamado Mechanical Tortoise o tortuga mecánica (Sadler, 2005, 206) [Fig.G\_4.5.a\_9]. Es en este caldo de cultivo donde nació la relación de los distintos miembros del grupo Archigram con la computación y la informática.

Warren Chalk, uno de los miembros de Archigram, escribió, a colación de esta nueva relación bidireccional que buscaban establecer entre la arquitectura y la computación: «We are in pursuit, of an idea, a new vernacular, something to stand alongside the space capsules, computers and throw-away packages of an atomic/electronic age.» (Steiner, 2009, 103).

En esta afirmación se constataba la búsqueda del colectivo para encontrar nuevos caminos, ideas, lenguajes, estéticas en sus estrategias del proyecto arquitectónico, en la relación transdisciplinar entre la industria aeroespacial, la computación y la era atómica.

En la revista publicada por el colectivo en 1964, la *Archigram* nº. 5, ya aparecía una alusión literal al computador. El término era tan nuevo que estaba escrito en la página erróneamente, como *computer* y hacía alusión al proyecto que vamos a estudiar a continuación [Fig.G\_4.5.a\_10].

Dos años más tarde la portada principal de la revista *Archigram* 7 (diciembre de 1966) ya no era un *collage* de proyectos arquitectónicos o la portada de un comic, como en los números anteriores, sino que era una imagen de un componente esencial de los computadores de la época: una matriz de memoria de núcleos magnéticos o memoria de ferrita de un computador [Fig.G\_4.5.b\_10].

Casualmente, era el componente discreto que proponía un nuevo tipo de memoria para estos dispositivos tecnológicos, una nueva tecnología que supuso una revolución en el campo de la informática. Fue creado por el equipo de Jay W. Forrester e instalado por primera vez en el Whirlwind I (en 1959), uno de los casos de estudio del capítulo 3: una de las primeras arquitecturas de la computación. Este tipo de componentes conformaron la memoria principal de todos los DC hasta comienzos de los años 70 del siglo XX (era similar a la memoria RAM actual) y supuso una auténtica revolución para los soportes físicos de estos dispositivos<sup>15</sup>. La portada no estaba ilustrada por un edificio o una pieza arquitectónica, sino que lo estaba por un componente informático. Se titulaba *Beyond Architecture*, más allá de la arquitectura. A propósito de esta portada, el arquitecto Simon Sadler escribía: «Archigram moves beyond architecture, hoping to find through the continual recalculations performed by a computer loom an alternative to the permanent spatial choices recorded by buildings.» (Sadler, 2005, 93).

Archigram buscaba en los dispositivos tecnológicos computadores y, en especial, en la capacidad del telar configurado por la memoria de ferrita, con sus continuas evaluaciones y recálculos automáticos, una alternativa para los dispositivos tecnológicos arquitectónicos (Sadler, 2005, 93). Al moverse *más allá de la arquitectura*, tenían la esperanza de encontrar una nueva opción a la toma de decisiones espaciales registradas y materializadas, de forma permanente, en los edificios de la época.

Otro de los aspectos en los que Archigram hacía hincapié en sus propuestas arquitectónicas proyectadas entre los años 1964 y 1966 era el trabajo con una multiplicidad de *objetos*, de componentes discretos y de cosas complejas, que ocurrían a la vez y que configuraban el corpus de sus proyectos. Entre esos *objetos* podían encontrarse cosas tangibles, con una cierta materialidad, estética y presencia visual, pero también *ítems* intangibles, inmateriales e invisibles.

<sup>15</sup> Las memorias de ferrita supusieron un puente entre las válvulas o tubos de vacío (la tecnología hegemónica en la primera mitad de siglo XX, que se utilizaba para construir los primeros DC/DA) y la tecnología de los semiconductores y los circuitos integrados o chips, que llegaría en las décadas siguientes a la informática y que sería el detonante de uno de los procesos de ecoger en computación.

·T\_404·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/COMPUTER CITY

**«FOR ARCHIGRAM, GADGETS ARE LESS IMPORTANT THAN THE NEW ABILITY TO UNDERSTAND AND CONTROL A HUNDRED OR A THOUSAND DIFFERENT THINGS [ÉNFASIS AÑADIDO POR LA AUTORA], ALL HAPPENING AT ONCE.» [SADLER, 2005, 117].**

·G\_4.5.a\_11·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/COMPUTER CITY

**«ONE OF THE MOST FLAGRANT MISCONCEPTIONS HELD ABOUT US IS THAT WE ARE NOT ULTIMATELY CONCERNED WITH PEOPLE. THIS PROBABLY ARISES DIRECTLY FROM THE TYPE OF IMAGERY WE USE. A SECTION THROUGH, SAY, SOMETHING LIKE CITY INTERCHANGE, APPEARS TO PREDICT SOME AUTOMATED WASTELAND INHABITED ONLY BY COMPUTERS AND ROBOTS. HOW MUCH THIS IS JUSTIFIED IS DIFFICULT TO ASSESS, BUT IF OUR WORK IS STUDIED CLOSELY THERE WILL BE FOUND TRACES OF A VERY REAL CONCERN FOR PEOPLE AND THE WAY IN WHICH THEY MIGHT BE LIBERATED FROM THE RESTRICTIONS IMPOSED ON THEM BY THE EXISTING CHAOTIC SITUATION, IN THE HOME, AT WORK AND IN THE TOTAL BUILT ENVIRONMENT.» [CHALK, 1966A, 228].**

·G\_4.5.b\_11·

La capacidad de operar en el mismo plano con ambos tipos de entidades proporcionó a su trabajo una libertad y una complejidad que intentaba reflejar el devenir de la época. En el filme<sup>16</sup> y en los dos programas de televisión que la BBC le dedicó al grupo en 1966 se anunciaba: «For Archigram, gadgets are less important than the new ability to understand and control a hundred or a thousand different things [énfasis añadido por la autora], all happening at once.» (Sadler, 2005, 117).

Para ellos, los gadgets eran menos importantes que los cientos o miles de *objetos* diferentes, las cosas que configurarían sus dispositivos tecnológicos arquitectónicos. ¿Serían estos *objetos*, objetos domésticos, mobiliario, gadgets domésticos, electrodomésticos los que compondrían parte de sus proyectos? ¿Formaría parte de este corpus de *objetos*, como elemento de proyecto, los DC?

A colación de estas preguntas y, a pesar de poner el foco en las nuevas tecnologías acaecidas en esa época, el miembro de Archigram, Warren Chalk, advertía que la imagen tecnológica que sobrevolaba todos sus proyectos, no sobrepasaba ni anulaba, en ningún momento, el enfoque centrado en el ser humano que el grupo tenía muy presente en todas sus propuestas.

«One of the most flagrant misconceptions held about us is that we are not ultimately concerned with people. This probably arises directly from the type of imagery we use. A section through, say, something like City Interchange, appears to predict some automated wasteland inhabited only by computers and robots. How much this is justified is difficult to assess, but if our work is studied closely there will be found traces of a very real concern for people and the way in which they might be liberated from the restrictions imposed on them by the existing chaotic situation, in the home, at work and in the total built environment.» (Chalk, 1966a, 228).

Esa orientación humanista, antropocentrista, con el ser humano en el centro del diseño y como objetivo final de sus propuestas, estaba muy clara para Chalk. A pesar de operar con múltiples *objetos* y dispositivos, entre ellos los *computadores* y los robots, había un interés real por centrarse en los/as habitantes de sus radicales propuestas<sup>17</sup>, preocupándose, en última instancia, por las personas y sus cuerpos. Sus proyectos no eran llanuras y páramos tecnológicos automatizados y habitados sólo por *objetos computadores* y *robots*, eran mucho más. Para Chalk, esta idea deshumanizada de sus proyectos podía provenir del tipo de imaginario gráfico utilizado en sus propuestas, asociado a lo tecnológico, a lo popular (cultura pop, *collages*, fanzines, comics, etc.) y a lo contemporáneo. Una manera nueva de presentar y re-presentar la arquitectura que podía hacer desviar el foco de atención y el objetivo final de sus propuestas: hacer accesible y democratizar otro tipo de arquitectura. En este sentido la arquitectura coincidía con uno de los objetivos de la computación de esta episteme.

Su objetivo final, según Chalk, era liberalizar a la gente de las restricciones impuestas por la situación caótica existente en esa época, tanto en el hogar, como en el trabajo y en el entorno construido, la ciudad, en su totalidad. No sólo querían liberalizar a la sociedad de las ciudades existentes en ese momento y de sus alrededores, sino también de sus espacios domésticos y de sus viviendas permanentes y poco flexibles.

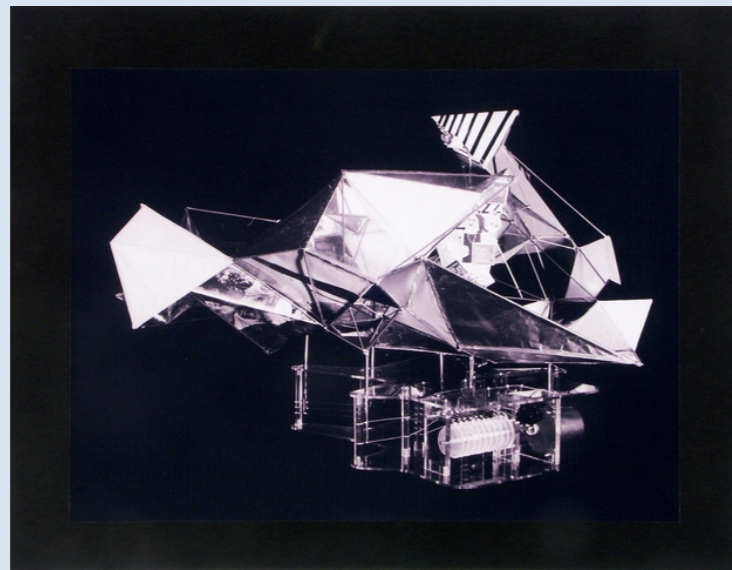
### Computer City (1964).

El texto de Warren Chalk se publicó un año después de que presentar este primer caso de estudio de este capítulo en el número cinco de la revista Archigram. El proyecto Dennis Crompton's Computer City (1964) o Computer City (nombrada *Computor* [sic] city en el

<sup>16</sup> El programa de televisión llamado *New Release*, producido por BBC Productions, grabó en 1966 y emitió el 19 de enero de 1967 un episodio llamado *Archigram* dedicado al grupo de arquitectos británicos.

<sup>17</sup> En el imaginario de Archigram, los/as habitantes de sus propuestas eran sólo de raza humana, no contemplaban la idea de un/a habitante de otra especie o naturaleza.

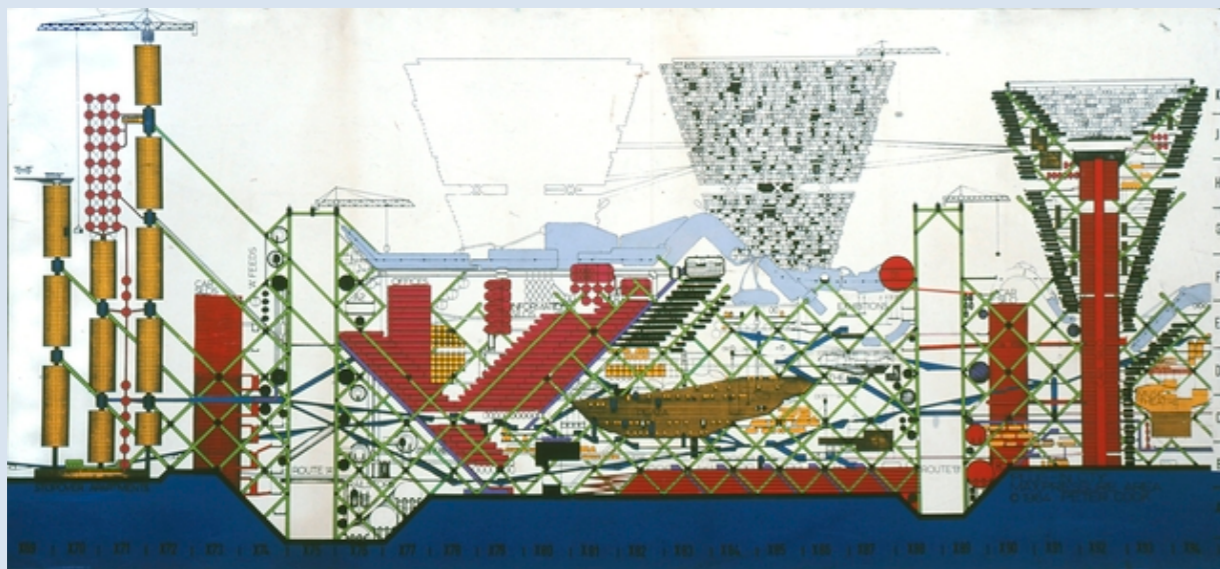
## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CITY SYNTHESIS



PROPUESTA ESPECULATIVA EN MAQUETA PARA DEMOSTRAR LA INTEGRACIÓN DE VARIOS COMPONENTES DE DISTINTA VIDA ÚTIL EN LIVING CITY. MAQUETA *CITY SYNTHESIS*. 1963. ARCHIGRAM (DENNIS CROMPTON). DIMENSIONES: 450 X 350. EXPOSICIÓN LIVING CITY. INSTITUTE OF CONTEMPORARY ARTS, ICA GALLERY, LONDRES, 19 JUNIO-2 AGOSTO 1963. FUENTE: EXP, UNIVERSITY OF WESTMINSTER, ARTS AND HUMANITIES RESEARCH COUNCIL. (2010). THE ARCHIGRAM ARCHIVAL PROJECT. ACCESO EL 07 DE FEBRERO DE 2022 DESDE: [HTTP://ARCHIGRAM.WESTMINSTER.AC.UK/PROJECT.PHP?ID=40](http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=40)

·G\_4.5.a\_12·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/PLUG-IN CITY



EN EL NUEVO CENTRO DE LA CIUDAD, UNA RED TRIDIMENSIONAL ROMBOIDAL DE CRUCES DISPUESTAS EN EL ESPACIO, QUE OPERA COMO ESTRUCTURA E INFRAESTRUCTURA, CONVIERTE LA INERCIA DE LA CUADRÍCULA EN UN IMPULSO DINÁMICO, LITERALMENTE, UN MARCO PARA EVENTOS CRUZADOS. COMPUTER CITY SOBREVOLARÍA Y ESTARÍA CONECTADA A PLUG-IN CITY. PLUG-IN CITY: MAXIMUM PRESSURE AREA, SECCIÓN. 1964. ARCHIGRAM (PETER COOK). DIMENSIONES: 1115X520 MM. FUENTE: EXP, UNIVERSITY OF WESTMINSTER, ARTS AND HUMANITIES RESEARCH COUNCIL. (2010). THE ARCHIGRAM ARCHIVAL PROJECT. ACCESO EL 07 DE FEBRERO DE 2022 DESDE: [HTTP://ARCHIGRAM.WESTMINSTER.AC.UK/PROJECT.PHP?ID=56](http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=56)

·G\_4.5.b\_12·

documento original de 1964) o el Synthesised Metropolis with Electronic Changeability (Metrópolis sintetizada con flexibilidad electrónica) fue un ejemplo claro de como el grupo Archigram hizo uso de la tecnología informática y de los DC no como una herramienta de representación arquitectónica (al menos, no solo, como veremos más adelante), sino como un modelo *ambiental*, de configuración del soporte físico y de funcionamiento del DA.

Este enfoque, mucho más ambicioso, completo y complejo, fue el mismo que más adelante aplicó el MIT Architecture Machine Group y Nicholas Negroponte a sus proyectos (Negroponte, Nicholas, 1970). Ambos grupos intentaron integrar completamente la computación y los soportes físicos de los DC en el proceso de diseño y no sólo como una herramienta o instrumento de representación (Steiner, 2009, 220), con un carácter utilitarista y muy limitado para las posibilidades que ofrecía para la arquitectura los nuevos soportes físicos de los DC y la tecnología e ideas en torno a ellos.

La base y el precursor de este caso de estudio fue un proyecto llamado *City Synthesis* (Sintetizador urbano) (1963), desarrollado por Dennis Crompton, otro de los miembros del grupo, para la exposición Living City, celebrada en la ICA Gallery, de Londres [Fig.G\_4.5.a\_12].

Mostrado a través de una maqueta especulativa en la muestra, Crompton describió el sintetizador urbano como un mecanismo que permitía la movilidad de las partes de la Living City y que era como la esquina de un cerebro gigante o una computadora analógica (Crompton, 1963, 86). En esta ciudad la expansión o la contracción del centro y la periferia, sus límites, serían una parte integral del escenario urbano envuelta en una red de relaciones internas controladas en última instancia por lo que Crompton denominó el Natural Computer o Computador Natural (Crompton, 2012, 86). Esta quizá sea la primera alusión literal de Archigram a los DC como una parte fundamental de uno de sus proyectos.

Del mismo modo que Living City fue un proyecto precursor de Computer City, Computer City se desarrolló como un estudio en paralelo al proyecto Plug-in City (1962-1964) [Fig.G\_4.5.b\_12], otra de las propuestas coetáneas del grupo.

De hecho, Dennis Crompton y Peter Cook comentaron, en múltiples conferencias, que ambos proyectos estaban directamente y literalmente vinculados y conectados<sup>18</sup>. Plug-in City necesitaba de Computer City como si su sombra se tratara, ya que, de lo contrario, la primera no podría funcionar (Crompton, 1994, 222). Computer City era una especie de estructura o infraestructura computacional que sobrevolaba y equipaba Plug-in City. Sin la sombra animada y cambiante de Computer City, Plug-In City no difería mucho de cualquier otra arquitectura inerte compuesta por un kit de piezas y de objetos (Steiner, 2009, 205).

Computer City mostraba una visión de lo que podía ser una ciudad cibernética<sup>19</sup> de control y comunicación [Fig.G\_4.5.a\_13].

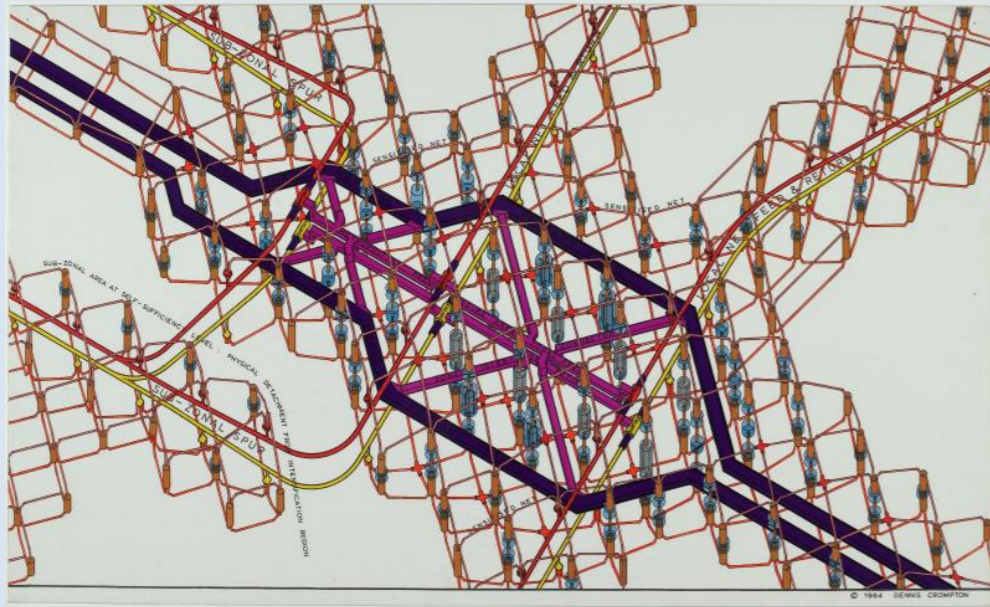
El proyecto presentado y representado a través de un solo documento: una axonométrica que mostraba el área de una ciudad para una población de 100.000 habitantes y cobró vida en la película de Archigram en 1966. El diagrama de la Computer City describía la ciudad como el resultado de una red de flujos: de tráfico, de bienes, de personas, y sobrevolando todos estos flujos, el de la información. Existían también una serie de redes locales: alcantarillado, electricidad, teléfono, computador que estaban completas en sí mismas dentro de la estructura propuesta por la ciudad (Steiner, 2009, 206). En una de las versiones del único dibujo hecho por Crompton, la que hacía uso del color para agregar información al diagrama (la versión que aparecía en el número cinco de la revista *Archigram* estaba impresa en azul monocromático), se acentuó la red sensorial roja con los nodos de transistores azules y tenía arterias moradas (red

<sup>18</sup> Por ejemplo, en la conferencia que ambos impartieron en Cornerhouse el 9 de febrero de 1998, dentro del Archigram symposium, en Manchester.

<sup>19</sup> Véase el trabajo de Norbert Wiener y su teoría sobre la cibernética en notas anteriores.

·T\_406·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/COMPUTER CITY



COMPUTER CITY DESCRIBIÓ LA CIUDAD COMO UNA RED DE FLUJOS: FLUJOS DE TRÁFICO, BIENES, PERSONAS Y, SOBRE TODO, INFORMACIÓN. DENNIS CROMPTON'S COMPUTER CITY, COMPUTER (SIC) CITY, COMPUTER CITY O SYNTHESISED METROPOLIS WITH ELECTRONIC CHANGEABILITY (METRÓPOLIS SINTETIZADA CON FLEXIBILIDAD ELECTRÓNICA). 1964. ARCHIGRAM (DENNIS CROMPTON). DIMENSIONES: 51 X 84 CM. FUENTE: COLECCIÓN CENTRE POMPIDOU (AM 1992-1-290).

·G\_4.5.a\_13·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/COMPUTER CITY

**«HARDWARE - EVEN HARDWARE WITH A LIMITED LIFESPAN - COULD BE FROZEN IN A SERIES OF SNAPSHOTS; AN ENVIRONMENT WITH NO PHYSICAL PRESENCE, HOWEVER, WAS HARDER TO DEPICT.»**

[STEINER, 2009, 205]

·G\_4.5.b\_13·

más importante en jerarquía) que suministraban alimentación mientras que el retorno (deshechos) se transportaba en conductos amarillos.

La ciudad regularía el flujo de alimentos para sus ciudadanos y el tráfico de vehículos dentro del área metropolitana configurada por ambas propuestas: Computer City y Plug-In City, tal y como había predicho Peter Hall que ocurriría en las ciudades en su libro *London 2000*, justo un año antes (1963) (Sadler, 2005, 120).

El DC y el DA eran, en la propuesta de Archigram, dos *objetos* o realidades a la vez. Por un lado, era una red de flujo independiente, como un componente discreto o capa más del sistema, una infraestructura parecida a la red de internet que conecta nuestros dispositivos inscritos en nuestros hogares con servidores dispuestos por nuestras ciudades, y por extensión, con el mundo entero. Por el otro, era un todo, un ambiente que controlaba toda la estructura y el dispositivo tecnológico arquitectónico en sí. En Computer City, los *objetos*, redes, flujos que configuraban el proyecto eran tanto materiales y tangibles como inmateriales, intangibles e invisibles. La información que fluía en forma de ondas a través de diversos sistemas de monitoreo (tomados prestados de varias tecnologías existentes en la época como la red de taxis británicos controlados por radio, los servicios de ambulancias o las comunicaciones en los aeropuertos, entre otros). El proyecto quería aplicar todo el potencial de la era electrónica ya mostrada por los dispositivos tecnológicos computadores (Cook, 1972a, 41). Estas redes energéticas y de información, dos *objetos* o flujos invisibles, estaban programados para responder a los cambios en las actividades desarrolladas en la ciudad. La propuesta proyectaba y proponía un *ambiente* que era flexible a las actividades de la vida (Steiner, 2009, 205). Quizá esta propuesta de Archigram ya se adelantaba y asumía como un input del proyecto la siguiente acepción del concepto de interfaz: ese interfaz como un entorno, un ambiente con un alcance total, muy cercano a las ideas que desarrollaría Negroponte y su equipo unos años más tarde.

Para alcanzar este *ambiente* flexible, cambiante y personalizable en todo momento, la información en torno a los tiempos y los diversos flujos era introducida en un gran computador que controlaba los ritmos y las reacciones del dispositivo tecnológico arquitectónico (en este caso, una ciudad entera) para éstos respondieran de forma óptima y natural a los fenómenos recogidos por dicho dispositivo. Querían hacer que toda la propuesta fuera responsiva: en la escala temporal del día a día cotidiano de sus habitantes / individuos / usuarios y en la escala más a largo plazo (año a año) que podía afectar a la estructura global de la ciudad (Cook, 1972a, 41).

En este caso ambos dispositivos, DC y DA, todavía coincidían, pero, a diferencia de lo que ocurría con los casos de estudio del capítulo 3, en los que ambos mantenían una escala de edificación<sup>20</sup>, empleando el metro y la pulgada como unidades de medida, Computer City adoptaba ya la escala de una ciudad entera. El soporte físico de ambos (hardware en este caso), computador y ciudad, coincidían.

Aunque en este caso de estudio el soporte físico de ambos dispositivos DC y DA no encogiera, sí que aumentaban los efectos de su interfaz, hasta alcanzar los límites de la ciudad. Así Computer City se convertía en un caso de estudio precursor de una idea en torno a la interfaz: ésta pasaba a adquirir una nueva acepción en su definición, que se afianzaría en la computación y la arquitectura unos años más tarde, como veremos.

Según Steiner, en Computer City, «Hardware - even hardware with a limited lifespan - could be frozen in a series of snapshots; an environment with no physical presence, however, was harder to depict.» (Steiner, 2009, 205). El hardware del DC/DA y ahora ciudad, aun teniendo cierta obsolescencia, podía materializarse y cristalizarse en instantáneas que constituirían la imagen de la ciudad. Sin embargo, el ambiente propuesto, no tenía presencia física y era mucho más difícil

<sup>20</sup> Salvo el ejemplo Whirlwind I que era el nodo principal de la red Cape Cod System, precursora del programa SAGE, que tenía una relación transescalar territorial mucho más amplia)

·T\_407·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/COMPUTER CITY

**«THE COMPLEX FUNCTIONING OF THE CITY IS INTEGRATED BY ITS NATURAL COMPUTER MECHANISM, ... THE COMPUTER PROGRAMME [SOFTWARE] IS A CONGLOMERATION OF RATIONAL REASONING, INTUITIVE ASSUMPTION, PERSONAL PREFERENCE, CHANCE, SENTIMENT AND BLOODY-MINDEDNESS WHICH IS ASSIMILATED AND INTERPRETED.»**

(CROMPTON, 1963, 86)

·G\_4.5.a\_14·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/COMPUTER CITY



FOTOGRAMA CORRESPONDIENTE A LA PRESENTACIÓN DEL ON-LINE SYSTEM (NLS) Y DEL RATÓN, EN THE MOTHER OF ALL DEMOS. DOUGLAS ENGELBART, CON LA COLABORACIÓN DE UN JOVEN ESTUDIANTE STEWARD BRAND. AUGMENTATION RESEARCH CENTER DEL STANFORD RESEARCH INSTITUTE. 1968. FUENTE: WIGLEY, M. (2010). THE ARCHITECTURE OF THE MOUSE. *ARCHITECTURAL DESIGN*, 8(16), 57.

·G\_4.5.b\_14·

de presentar y re-presentar en el diagrama que constituía el material gráfico del proyecto, y, en general, en el lenguaje arquitectónico del momento. Pero Computer City no estaba compuesta sólo por un soporte físico, que en este ejemplo coincidía con la definición de hardware, sino que, como afirmaba Steiner, era completamente un telón de fondo de un *software* (Steiner, 2009, 208). En este caso, al igual que con los proyectos de Fuller, los proyectos arquitectónicos empiezan a incorporar no solo el lenguaje y los términos informáticos sino también estrategias de diseño en base a estos dos componentes (*hardware* y *software*), propios de la computación. Se producían relaciones conceptuales que incluían transferencias de lenguaje y de organizaciones estructurales en la concepción de los soportes físicos de entre ambas disciplinas. Así como también analogías morfológicas en las estrategias de proyecto aplicadas en ambos dispositivos.

Como explicó el propio Crompton: «The complex functioning of the city is integrated by its natural computer mechanism, ... The computer programme [software] is a conglomeration of rational reasoning, intuitive assumption, personal preference, chance, sentiment and bloody-mindedness which is assimilated and interpreted, » (Crompton, 1963, 86).

El funcionamiento de Computer City era complejo y estaba compuesto de varios niveles y capas que sobrevolaban la Plug-in City. Estaba completamente integrado, de manera óptima, por su mecanismo computacional natural, un programa informático, un *software*, que se encargaban de combinar diversos inputs, que controlaban el pulso de la ciudad: procesos racionales y lógicos, suposiciones intuitivas, preferencias personales, fenómenos del azar, y ciertos hechos agresivos, etc. Con esta descripción, Crompton hacía explícito el vínculo entre el funcionamiento orgánico (*software*) e inorgánico (*hardware*) de su ciudad, describiendo al primero como un sistema *humano* responsivo y empático, con situaciones indeterminadas, emergentes e inciertas (Crompton, 1963, 86).

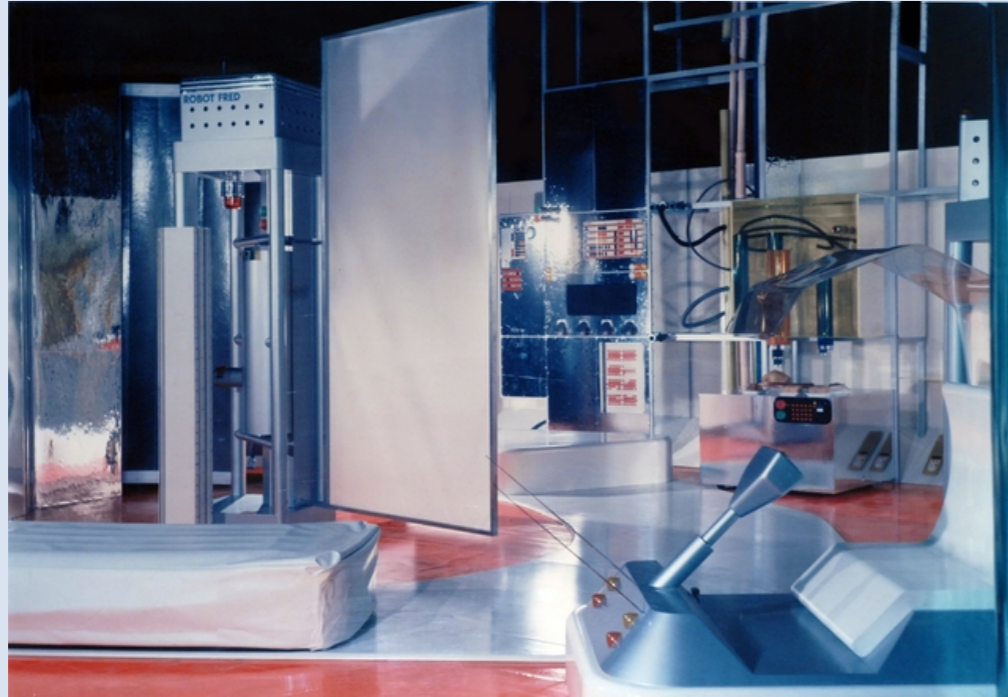
Como ya hemos visto con anterioridad, las analogías, más o menos, metafóricas y, más o menos, morfológicas, entre los DC y el cuerpo humano, basadas en el antropomorfismo y el biomorfismo, fueron múltiples y variadas. En el caso de estudio Computer City, la comparación metafórica parecía coincidir con las teorías de la cibernética de Norbert Wiener<sup>21</sup>. Este ejemplo podría ser, como describió Negroponte y ya hemos estudiado, el correspondiente a una visión arquitectónica cibernética que respondía a la terminación nerviosa de cada habitante-individuo/a-ciudadano/a de su comunidad, muestreando el entorno en busca de aplausos y abucheos (Negroponte, Nicholas, 1970, 69).

El *software* de Computer City sería la parte orgánica de la ciudad, que operaría como el sistema nervioso *humano* responsivo, compuesto por objetos e información intangible, atendiendo a los terminales sensitivos de sus ciudadanos, para ajustarse a cada preferencia personal; su *hardware* sería la parte inorgánica del dispositivo tecnológico, constituida por objetos, redes y flujos tangibles. En este ejemplo, Archigram incorporó otra de las características sobrevenidas con los avances en computación en ese momento: una nueva capacidad de personalización e individualidad a las propuestas para los soportes físicos que construía la arquitectura.

De nuevo, ambos dispositivos tecnológicos coincidentes, DC/DA/ciudad, estaban diseñados a través de dos componentes: un hardware y un software, con igual peso e importancia en el proyecto, como ocurría en ese momento de igual forma en la computación. A diferencia de otros proyectos de Archigram, como Walking and Plug-in Cities, que eran principalmente propuestas basadas en un hardware urbano masivo y brutalista, de gran escala, Computer City se centraba más en un proyecto equilibrado que utilizaba ambos conceptos en su desarrollo. Fue el precursor de un proyecto más completo en torno a esta idea de red y centro, como la Instant City (1968-1970) posterior.

<sup>21</sup> Los propios Archigram establecieron comparaciones entre el dispositivo tecnológico computador y el cerebro humano o también Norbert Wiener equiparando el sistema nervioso humano con el computador, etc.

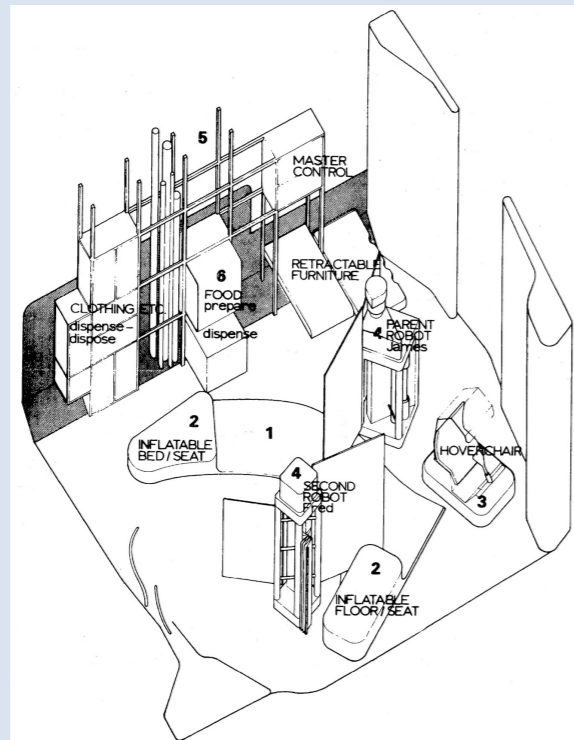
## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/LIVING 1990 (1967)



LIVING 1990. HOUSE OF THE FUTURE. DIORAMA. 1967. ARCHIGRAM (WARREN CHALK, PETER COOK, DENNIS CROMPTON Y RON HERRON). DIMENSIONES: 991X692 MM. EXPOSICIÓN EN MESSRS, HARRODS, KNIGHTSBRIDGE, LONDRES, PATROCINADA POR LOS PROPIOS GRANDES ALMACENES Y EL PERIÓDICO WEEKEND TELEGRAPH. FUENTE: EXP, UNIVERSITY OF WESTMINSTER, ARTS AND HUMANITIES RESEARCH COUNCIL. (2010). THE ARCHIGRAM ARCHIVAL PROJECT. ACCESO EL 07 DE FEBRERO DE 2022 DESDE: [HTTP://ARCHIGRAM.WESTMINSTER.AC.UK/PROJECT.PHP?ID=106](http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=106)

·G\_4.5.a\_15·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/LIVING 1990 (1967)



LIVING 1990. AXONOMETRÍA. 1967. ARCHIGRAM (WARREN CHALK, PETER COOK, DENNIS CROMPTON Y RON HERRON). DIMENSIONES: 700X650 MM. EXPOSICIÓN EN MESSRS, HARRODS, KNIGHTSBRIDGE, LONDRES, PATROCINADA POR LOS PROPIOS GRANDES ALMACENES Y EL PERIÓDICO WEEKEND TELEGRAPH. FUENTE: COOK, P. (1972). EN COOK P. (ED.), ARCHIGRAM. LONDON: STUDIO VISTA, P. 62.

·G\_4.5.b\_15·

En Computer City, como caso de estudio, podríamos afirmar que el DC/DA/ciudad se correspondían, al menos, en dos niveles:

El primero, en la manera de operar internamente, adoptando y aplicando la capacidad del DC para reformular con sus continuas evaluaciones y recálculos automáticos (Crompton, Greene, Herron, & Webb, 1966) en el DA/ciudad, haciendo que su soporte físico, infraestructura y estructura cambiara, mutara y se acoplara a las nuevas situaciones analizadas, en todo momento, por el computador. Ambos dispositivos tecnológicos operaban como una urdimbre de *objetos* y flujos, tangibles (*hardware*) e intangibles (*software*), con una presencia e imagen y con una ausencia e invisibilidad al mismo tiempo, que buscaba asemejarse a la red de internet del siglo XXI. La trama de flujos e información que sobrevolaba las propuestas de ambas ciudades fue una especie de protored que predecía, de alguna manera, lo que a finales de los años 60 del siglo XX, se inició en Estados Unidos, el programa del Pentágono ARPAnet<sup>22</sup>, precursor de la actual Internet. En el caso de estudio Computer City la red que proponía se asemejaba más a la World Wide Web o web presente, algo así como un servicio de Internet de acceso doméstico, que estuviera siempre disponible (Sadler, 2005, 121) que a la primigenia ARPAnet.

El segundo, el caso de ambos dispositivos tecnológicos se correspondían en la manera de materializarse físicamente, en su soporte físico y en este caso, hardware (esta acepción seguía siendo válida en este caso de estudio) casi de una manera semejante y literal. El proyecto tenía fuertes reminiscencias y alusiones a los diodos, a las uniones de los telares de las memorias de anillos de ferrita<sup>23</sup> o de toros (literalmente dibujadas por Crompton en las intersecciones de los distintos flujos y redes) y las subestaciones eléctricas. Parece que, en este caso, la relación entre los soportes físicos de los DC adores y sus soportes físicos y los dispositivos tecnológicos arquitectónicos, en primera instancia, era figurativa, estética, y metafórica. Probablemente se planteó no tanto como una alternativa a las formas urbanas propuestas por Plug-In City que flotaba en un espacio abstracto, sino como un diagrama de los sistemas que permitirían que Plug-In City funcionara, como una extensa red de datos sobrevolando toda la ciudad en su parte superior.

En esta episteme de la computación, un aspecto que constituía una de las principales diferencias entre ambas disciplinas, la arquitectónica y la informática, fue la manera de lidiar con el tipo de representación que generaban y demandaban los nuevos tipos de DC/DA/ciudades. Según Steiner, mientras que los programadores informáticos trabajaban incansablemente para simplificar la representación de los sistemas que desarrollaban, cada vez más complicados y complejos, el dibujo y la representación a mano en arquitectura se estaba volviendo cada vez más sobrecargada, llena de una sintaxis opaca y confusa. Simultáneamente, se producía otro fenómeno en arquitectura: se creaban documentos y dibujos que se parecían a lo que podrían generar los DC y el imaginario jugaba un papel importante en la creación de una representación y grafismo asistido por computador, que simplemente pretendía sustituir la mano por el ratón<sup>24</sup> [Fig.G\_4.5.b\_14].

En general, los profesionales de la arquitectura hicieron sólo uso de los ordenadores para

<sup>22</sup> ARPAnet (Advanced Research Projects Agency network) o Red de Agencias de Proyectos de Investigación Avanzada se construyó en 1969 para enviar datos e información de origen militar y para conectar a los principales centros, instituciones y grupos de investigación del país. Su precursora fue el proyecto SAGE y la red Cape Cod System, como hemos visto con anterioridad. ARPAnet y sus redes informáticas estaban dirigidas y financiadas por el gobierno del país, contaba inicialmente con quince nodos en 1971 y cincuenta y ocho sistemas informáticos comerciales de tiempo compartido, que utilizaban sistemas de hardware de General Electric e IBM, principalmente.

<sup>23</sup> Recordad la portada de la revista *Archigram*, nº. 7 y su memoria de ferrita.

<sup>24</sup> Recordemos que nueva interfaz creada por Douglas Engelbart, dentro del grupo de investigación Augmentation Research Center del Stanford Research Institute, el ratón, fue presentada el 8 de diciembre de 1968, en la demostración bautizada como oN-line System (NLS), *The Mother of All Demos*, en la que colaboró Steward Brand. Puede consultarse en este enlace de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=yJDv-zdHzMY>. También se puede profundizar más en este tema en el artículo del arquitecto y crítico Mark Wigley, *The Architecture of the Mouse* (Wigley, 2010, 50-57).

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CONTROL OR CHOICE. METAMORPHOSIS (1967)

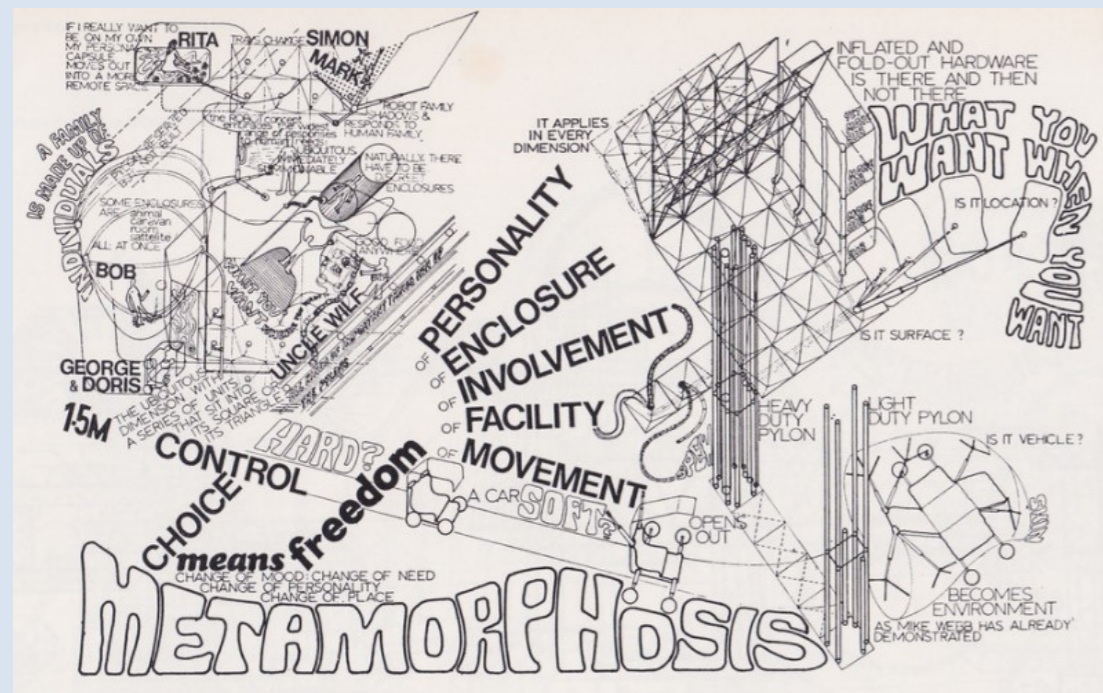


COLLAGE EXPLICANDO EL INTERFAZ ENTRE UNA TÍPICA FAMILIA Y UNA POSIBLE VIVIENDA ROBOTIZADA.

CONTROL OR CHOICE. COLLAGE O DOCUMENTO HÍBRIDO. 1967. ARCHIGRAM (PETER COOK). DIMENSIONES: 870X550 MM. REVISTA *CONTROL*. FUENTE: EXP, UNIVERSITY OF WESTMINSTER, ARTS AND HUMANITIES RESEARCH COUNCIL. (2010). THE ARCHIGRAM ARCHIVAL PROJECT. ACCESO EL 07 DE FEBRERO DE 2022 DESDE: [HTTP://ARCHIGRAM.WESTMINSTER.AC.UK/PROJECT.PHP?ID=109](http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=109)

·G\_4.5.a\_16·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CONTROL AND CHOICE. HOUSING STUDY (1967)



DOCUMENTO EXPLICANDO EL INTERFAZ ENTRE UNA FAMILIA DE CUATRO-SIETE MIEMBROS Y UNA POSIBLE VIVIENDA ROBOTIZADA.

CONTROL AND CHOICE SYSTEM DWELLING. METAMORPHOSIS: SEQUENCE OF DOMESTIC CHANGE. 1967. ARCHIGRAM (PETER COOK, DENNIS CROMPTON, RON HERRON -PROYECTO-, WARREN CHALK -DOCUMENTOS GRÁFICOS-, DAVID HARRISON, DAVID MARTIN, SIMON CONNOLLY, JOHNNIE DEVAS -MAQUETAS-). FUENTE: COOK, P. (1972). EN COOK P. (ED.), ARCHIGRAM. LONDON: STUDIO VISTA, P. 69).

·G\_4.5.b\_16·

ahorrar tiempo, no como dispositivos tecnológicos que pudieran cambiar la forma en la que pensaban y proyectaban la arquitectura, salvo algunas excepciones, como podrían ser muchos de los arquitectos/as que se recogen en esta tesis: Eliot Noyes, Ettore Sottsass Jr., Christopher Alexander, Cedric Price, Yona Friedman, Archigram, Superstudio, Angela Hareiter, Nicholas Negroponte, entre otros/as.

En el caso de Archigram, a pesar de que casi todos sus miembros optaron por diseñar y dibujar con tinta sobre papel y no con lápices ópticos, computadores o ratones, fueron capaces de advertir a la profesión que la computación y todas las tecnologías de la información (TI) que la acompañaban, cambiarían probablemente, de modo profundo, la arquitectura, de forma formal y programáticamente (Sadler, 2005, 197). Archigram supo ver la repercusión y las posibilidades de la implementación de los DC/DA al nivel del diseño de la ciudad. Y lo hicieron mucho antes de que el computador personal (PC) fuera un invariante en nuestros hogares y lugares de trabajo y de que los/as urbanistas abordaran nuevas formas de operar con ellos, no solo como herramientas e instrumentos de representación de arquitecturas sino como nuevos dispositivos generadores de pensamiento e ideas.

En relación a estas cuestiones, el arquitecto británico Cedric Price ya escribió en el número 7 de la revista *Archigram* (número con la portada de la memoria de ferrita) sobre la frustración que sentía al comprobar que la mayor parte del trabajo emprendido por arquitectos/as con computadores todavía utilizaba los diversos elementos de la ciudad como línea de base, repitiendo formas de hacer sobre el entorno urbano, ya conocidas. Price opinaba que, para que las nuevas ciudades no se convirtieran en una variante más de los temas tratados en los CIAM, la manera en la que éstas eran representadas debía cambiar (Crompton et al., 1966, n. p.). La red de Computer City evitó lo que para Price era esa cualidad de la imagen arcaica de la ciudad que poseía una integridad visual e inteligibilidad única, que demandaban todavía muchos/as arquitectos/as y urbanistas. Price promulgó que ya no hacía falta un centro claro alrededor del cual la ciudad se organizara o un cruce de cardo y decumano para constituir la. Computer City y, por extensión, Plug-In City proponían una red continua, homogénea, haciendo de la descentralización una de sus principales características. Estas nuevas ciudades, propuestas por Archigram, querían ser el soporte para una sociedad más abierta e inclusiva, más democrática. Price renegó directamente de la visión del centro de la ciudad como el corazón de la misma. Y en ese aspecto, los dos proyectos del colectivo británico eran claros ejemplos (Steiner, 2009, 208). De nuevo, la arquitectura y la computación compartían un objetivo a alcanzar común: alcanzar un nuevo grado de democratización en las propuestas de los soportes físicos que ambas disciplinas proyectaban. Y todo ello de la mano de todos estos movimientos contraculturales que surgían en el mundo occidental en esos momentos, durante las décadas de 1960 y 1970 del siglo XX.

Computer City fue un caso de estudio en el que, a pesar de no proponer un espacio doméstico literalmente (ya que abordaba la cuestión de crear o equipar una ciudad entera), fue de los primeros ejemplos en los que Archigram exploró las posibilidades de incorporar las oportunidades que brindaban los nuevos dispositivos tecnológicos computadores universalizados y democratizados (los primeros minicomputadores y el albor del computador personal o PC) al mundo de la arquitectura. En este caso, todavía existía una correspondencia entre el DC y el DA, hasta convertirse en un dispositivo tecnológico ciudad: un espacio habitado, una ciudad como arquitectura, como ocurría en los ejemplos del capítulo 3 de esta investigación. Quizá el proceso de encogimiento (*shrinking*) para ambos dispositivos aún estaba por llegar.

### Control and Choice System Dwelling. Metamorphosis: Sequence of Domestic Change (1964-1967).

El siguiente caso de estudio es otro proyecto de Archigram, Control and Choice System Dwelling, que desarrollaron desde el año 1964 hasta 1967. El proyecto nació a partir de varios proyectos anteriores como en el diorama Living 1990 (1967) [Fig.G\_4.5.a\_15], su propia Casa del

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CONTROL OR CHOICE. METAMORPHOSIS (1967)

«THE BUILDINGS REDUCTED TO THE ROLE OF CARCASS – OR LESS.» (COOK, 1972A, 68)

·G\_4.5.a\_17·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/SPATIAL CITY (1958-1959)



ARQUITECTURA RESPONSIVA. ESPÍRITU DE INDIVIDUALIDAD.

ÉTUDE DE LA VILLE SPATIALE, ESTUDIO PARA LA SPATIAL CITY, 1958-1959. YONA FRIEDMAN. DIMENSIONES: 297X386 MM. FUENTE: COLECCIÓN CENTRE POMPIDOU (AM 1992-1-500).

·G\_4.5.b\_17·

Futuro, que mostraron en la exposición patrocinada por el periódico Weekend Telegraph y los grandes almacenes Harrods (Sadler, 2005, 122), o Control or Choice (1967).

En Living 1990 el grupo hizo una prospección de 23 años y quiso demostrar como la tecnología informática y la computación, junto con la incorporación del concepto del ocio personal y un cierto carácter lúdico, podían influir en la configuración de los futuros espacios domésticos [Fig.G\_4.5.b\_15].

En las primeras ideas desarrolladas por Peter Cook en su hipótesis Control or Choice [Fig.G\_4.5.a\_16], que escribió en 1967 para el número tres de la revista *Control*, el autor hizo un *collage* o documento híbrido en el que investigaba sobre el cambio que él advertía que experimentaría el espacio doméstico en un futuro próximo.

En dicho *collage*, Cook ya hacía alusión a un espacio doméstico que aspiraba a convertirse en un *entorno*; un espacio que podría ser cualquier cosa para todos los *hombres* que lo habitaran. Y para ello Cook afirmó que harían falta «some *bits* and *pieces* here for make it happen [énfasis añadido por la autora].» (Cook, 1967). Aunque la expresión anglosajona ya existía con anterioridad a la disciplina informática (significa «pequeños fragmentos de algo» o «variedad en un conjunto de cosas»), la expresión de Cook seguía confirmando el interés del grupo por las relaciones bidireccionales entre la arquitectura y la computación, así como con otras disciplinas. *Bits* y *pieces*, información y objetos, eran temas recurrentes en sus proyectos. De esta forma, el protoproyecto Control of Choice pretendía configurarse a través de una serie de partes, de objetos (¿domésticos?) que harían posible la materialización del proyecto (Cook, 1972a, 68).

Estas primeras aproximaciones de Arquigram y Cook crecieron y se desarrollaron para representar a Reino Unido en la exposición Paris Biennale des Jeunesses, de 1967. La conversación iniciada por Control or Choice, se extendió de manera natural hasta acabar configurando el proyecto Control and Choice System Dwelling. *Metamorphosis: Sequence of Domestic Change* (1967), del propio Cook, junto con otros dos miembros de Archigram, Dennis Crompton y Ron Herron [Fig.G\_4.5.b\_16].

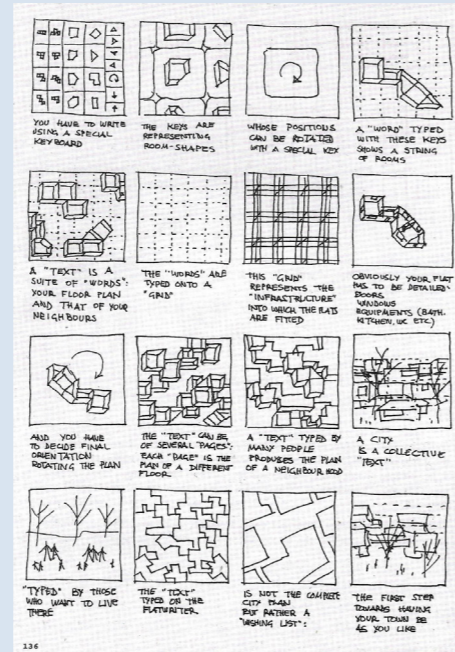
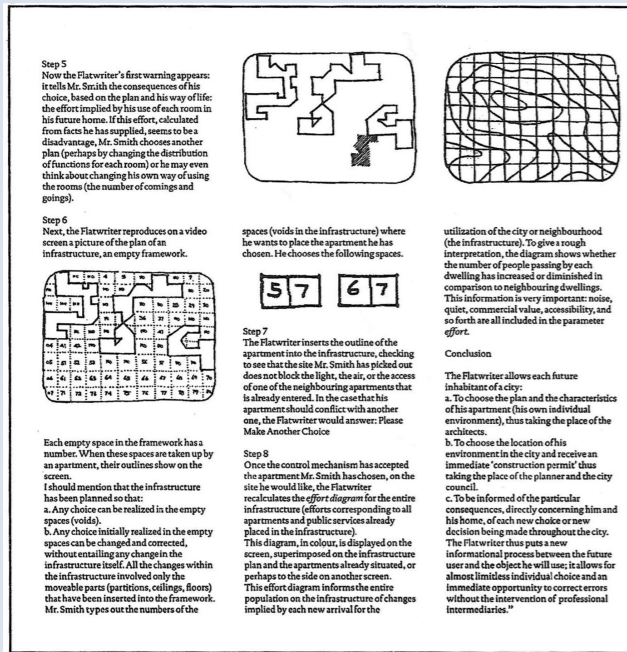
Uno de los primeros documentos que produjeron fue un *collage* que explicaba el interfaz entre una típica familia de varios miembros y una posible vivienda robotizada (en el documento se representaban a siete personas: George & Doris, Bob, Rita, Simon, Mark y el tío Wilf, aunque en algunas descripciones hablaba de un espacio habitable para una familia de cuatro miembros (Cook, 1972a, 68)). El *collage* mostraba una sala de estar prefabricada, repleta de gadgets o artilugios domésticos, también prefabricados y estandarizados, como una cápsula de baño o un vehículo eléctrico, que se disolvía y derretía gradualmente en un *entorno*. El coche se convertía también en un objeto de mobiliario más. Como decía Cook, los coches eléctricos o las unidades de viaje, como también las llamaron, podían convertirse en habitaciones por derecho propio (Cook, 1972a, 71).

Para el año 1985, Archigram pronosticaba una vivienda en la que las paredes no serían más que membranas y superficies televisivas y los deseos de sus habitantes serían descubiertos por células sensibles de detección/servicio que poblarían el entorno doméstico (Sadler, 2005, 122). La vivienda propuesta sería altamente personalizable. Según el arquitecto Socratis Yiannoudes, la arquitectura, en ese momento, ya no consistía meramente en el diseño del hardware (soporte físico de la misma), sino que se convertía ya en el *software* (soporte lógico del DA): un paisaje de sistemas complejos e indeterminados que transmitían entidades informativas inmateriales (Yiannoudes, 2011, 108). El espacio doméstico, materializado en la casa, sufría un proceso de encogimiento y de miniaturización, esta vez no provocado por una escasez en el número de viviendas disponibles, como ocurrió en las postguerras del siglo XX. La vivienda iba perdiendo, poco a poco, sus formas sólidas, se disolvía, para transformarse en un entorno, como consecuencia de la era de la electrónica en la que empezamos a estar inscritos como sociedad (Wigley, 2023). En este caso, la evolución del concepto de interfaz, empleado por

·T\_411·



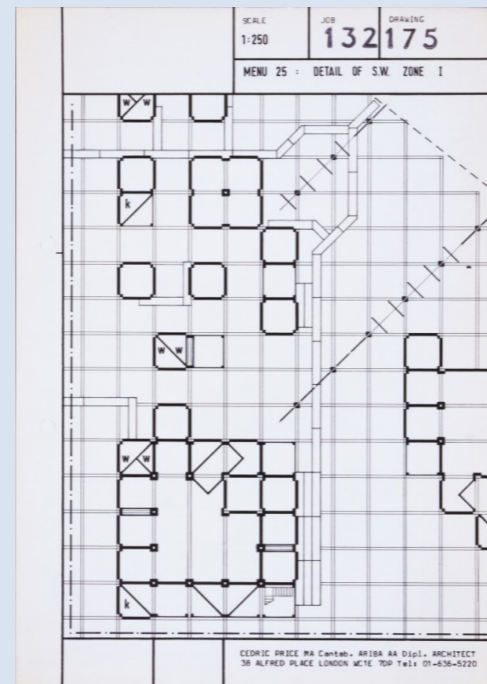
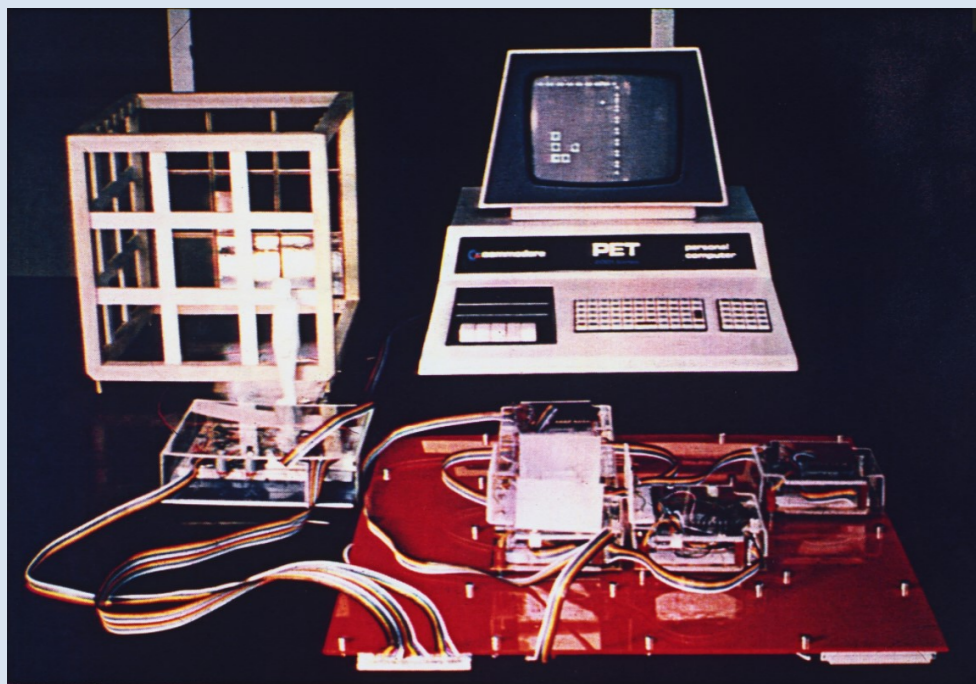
## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/FLATWRITER (1970)



FLATWRITER. YONA FRIEDMAN. 1970. EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE OSAKA. JAPÓN. SISTEMA COMPUTERIZADO QUE DABA UNA ASIGNACIÓN ESPACIAL EN UNA DETERMINADA MEGAESTRUCTURA DEL FUTURO, DEPENDIENDO DE LAS ESPECIFICACIONES PERSONALES Y LOS BENEFICIOS COMUNALES DE SUS HABITANTES. LA PROPUESTA ES EL RESULTADO DE LOS VÍNCULOS ESTRECHOS ESTABLECIDOS ENTRE LAS IDEAS EN TORNO A LAS CIUDADES MEGAESTRUCTURALES DESARROLLADAS EN ESA ÉPOCA POR FRIEDMAN, ARCHIGRAM, ANT FARM, ARCHIZOOM Y SUPERSTUDIO, ENTRE OTROS Y UNA PERSPECTIVA INFORMÁTICA. FUENTE: IZQUIERDA; VAN VLISSINGE, H., & LEBESQUE, S. (1999). YONA FRIEDMAN. BETWEEN STRUCTURE AND COINCIDENCE. THE NETHERLANDS: NAI PUBLISHERS. DERECHA:

·G\_4.5.a\_18·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/GENERATOR PROJECT (1978-1980)



DERECHA: GENERATOR PROJECT, WHITE OAK, FLORIDA. PLANTA DEL MENÚ 25, DETALLE DE LA ZONA 1, SUROESTE. ESCALA 1:250. 1978-1980. CEDRIC PRICE. DIMENSIONES: 299X213 MM. FUENTE: COLECCIÓN MUSEUM OF MODERN ART, NUEVA YORK. IZQUIERDA: GENERATOR PROJECT, WHITE OAK, FLORIDA. CINCO RECINTOS, MAQUETA Y ZÓCALO. 1978-1980. CEDRIC PRICE. DIMENSIONES: 162X241 MM. FUENTE: COLECCIÓN MUSEUM OF MODERN ART, NUEVA YORK.

·G\_4.5.b\_18·

Archigram en sus proyectos, evolucionaba y dejaba de ser un objeto discreto, como ocurría en la primera episteme de la computación estudiada, a un entorno, como ocurre en la segunda gran convergencia tecnológica, estudiada en el capítulo 5.

Archigram afirmaba en la descripción del proyecto que: «The *building* is reduced to the role of carcass – or less.» (Cook, 1972a, 68). El soporte físico del DA encogía y se reducía a tan solo el diseño de una envolvente o carcasa o, incluso, algo menos (¿un entorno, como pronosticaba la evolución del término interfaz?).

El hardware que, en su caso, era inflexible, se desplegaba y se materializaba (estaba ahí) para, más tarde, desaparecer. Así lo describía el texto del documento gráfico del proyecto. Se preguntaba si era: «Hard? o Soft?» (Cook, 1972a, 69). De nuevo, el proyecto era el resultado de una combinación de hardware y *software* en la arquitectura que, en principio, parecían tener el mismo peso en la propuesta, como en la computación. En este proyecto de Archigram empieza a implementarse las ideas y conceptos arquitectónicos asociados al prefijo *soft* que empezaban a desestabilizar las estrategias proyectuales de la época (Kallipoliti, 2010), como vimos en los anteriores apartados.

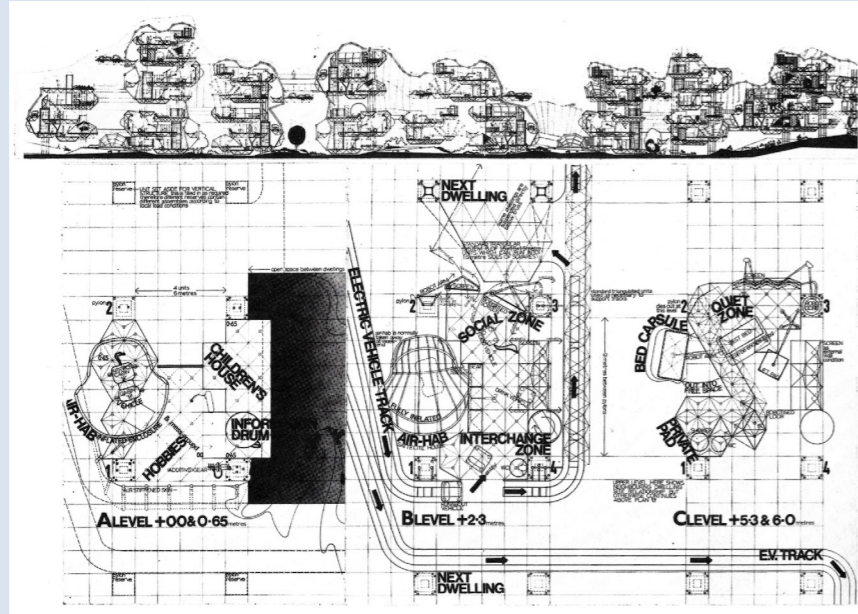
El DA se componía de los mismos elementos que el DC. El hardware arquitectónico se convertía en una parte fundamental de la propuesta del DA/DC, que pretendía investigar en torno a un nuevo espacio doméstico habitable, por lo que parecía todavía una familia tradicional compuesta de cuatro miembros, aunque en ese dibujo se mostraran más *personajes* que podrían haber ampliado ese concepto de *familia*. Es paradójico que esta arquitectura doméstica, a pesar de que una de las proclamas contenida en el documento descriptivo del proyecto rezaba «A family is made up of individuals.» (Cook, 1972a, 69), no derivara en otro formato de pertenencia, convivencia y uso, alejado de los estándares de la familia nuclear. El dibujo de proyecto también enunciaba: «What you want when you want.» (Cook, 1972a, 69). Este eslogan, junto con el reconocimiento de la importancia del concepto de individuo-habitante-consumidor/a, como el ser vivo único y singular (la familia se componía de individuos, considerando la independencia de cada miembro dentro del núcleo de convivencia) ya advertía el fenómeno que regiría los años posteriores: el de la *dimensión individual* de cada humano o el *espíritu de individualidad* del que hablaba Canales (Canales, 2021, 153). De nuevo, las propuestas de los DA apostaban por incorporar estrategias de proyecto que aseguraran un carácter individualizado a las mismas, como empezaba a darse también en computación. La idea de individuo/a empezaba a calar y a destacarse en la sociedad occidental, en general. El yo estaba empezando un proceso de fragmentación que se culminaría años más tarde, al igual que los DA y DC se descomponían en partes y objetos. Esta dimensión individual o espíritu de individualidad era del que hablaba Nicholas Negroponte, unos años más tarde, en su libro *Being Digital*, de 1995 (Negroponte, Nicholas, 1995) y que veremos con más detenimiento en el capítulo 5.

El caso de estudio Control and Choice y su arquitectura responsiva y sensible a los deseos y elecciones de sus habitantes-individuos-consumidores/as fue un precursor de este fenómeno, 25 años antes de que fuera desarrollado por Negroponte o de que fuera aplicado en otros proyectos como, por ejemplo, los proyectos de Yona Friedman, Spatial City (1958-1959) [Fig.G\_4.5.b\_17] y Flatwriter (1970) [Fig.G\_4.5.a\_18] o el proyecto de Cedric Price, Generator Project, en White Oak, Florida<sup>25</sup> (1978-1980) [Fig.G\_4.5.b\_18], entre otros.

El proyecto de Archigram que se presentaba en los dibujos de Chalk y la maqueta de Harrison, Martin, Connolly y Devas ilustraban un proyecto de vivienda típica para una familia, en este caso, en una ubicación de alta densidad (la versión de baja densidad utilizaba componentes similares, pero con otras disposiciones). La apuesta por la densidad urbana en Control and Choice era más

<sup>25</sup> Para profundizar en este proyecto de Cedric Price, se puede consultar el capítulo 5, «Cedric Price: Responsive Architecture and Intelligent Buildings», del libro *Architectural Intelligence. How Designers and Architects Created the Digital Landscape*, de la arquitecta y crítica Molly Wright Steenson (Steenson, 2017, 127-163).

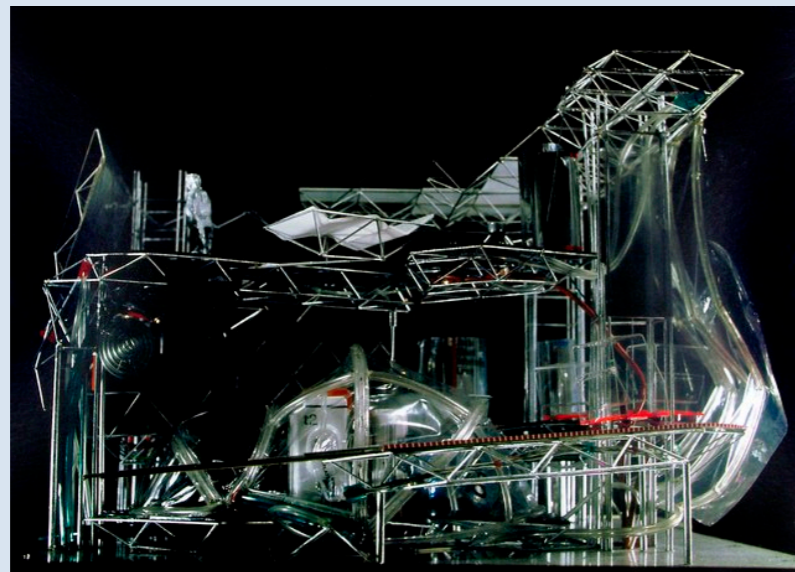
## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ CONTROL AND CHOICE. HOUSING STUDY (1967)



PROPUESTA DE VIVIENDA COLECTIVA DE ALTA DENSIDAD. SECCIÓN MOSTRANDO VARIAS HILERAS DE ESPACIOS DOMÉSTICOS. PLANTAS TÍPICAS DEL ESPACIO DOMÉSTICO. EL DISPOSITIVO TECNOLÓGICO ARQUITECTÓNICO SE COMPONE DE PARTES Y OBJETOS QUE CONFIGURAN EL HARDWARE DE LA PROPUESTA. EL DISPOSITIVO TECNOLÓGICO COMPUTADOR MUTA EN UN OBJETO DOMÉSTICO Y SE INSCRIBE EN LA ESFERA DEL HOGAR FAMILIAR, EN UNA PIEZA DE MOBILIARIO QUE ARCHIGRAM DENOMINÓ *ROBOTIZED ELEMENTS* O *ELEMENTOS ROBOTIZADOS*. CONTROL AND CHOICE SYSTEM DWELLING. METAMORPHOSIS: SEQUENCE OF DOMESTIC CHANGE. SECCIÓN CARACTERÍSTICA Y PLANTAS A DISTINTOS NIVELES. 1967. ARCHIGRAM (PETER COOK, DENNIS CROMPTON, RON HERRON -PROYECTO-, WARREN CHALK -DOCUMENTOS GRÁFICOS-, DAVID HARRISON, DAVID MARTIN, SIMON CONNOLLY, JOHNNIE DEVAS -MAQUETAS-). FUENTE: COOK, P., & CHALK, W. (1999). ARCHIGRAM. NEW YORK: NEW YORK PRINCETON ARCHITECTURAL PRESS, P. 70.

·G\_4.5.a\_19·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CONTROL AND CHOICE. HOUSING STUDY (1967)



PETER COOK AFIRMABA QUE LA MAQUETA REFLEJABA UN POCO MEJOR EL AMBIENTE DE LA PROPUESTA DOMÉSTICA (COOK, 1972a, 68). EL DISPOSITIVO TECNOLÓGICO COMPUTADOR MUTABA EN DOS ESCALAS. UNA ERA EN UN OBJETO DOMÉSTICO PARA INSCRIBIRSE EN LA ESFERA DEL HOGAR FAMILIAR, EN UNA PIEZA DE MOBILIARIO QUE ARCHIGRAM DENOMINÓ *ROBOTIZED ELEMENTS* O *ELEMENTOS ROBOTIZADOS* (3) Y EN SATELLITES O SATÉLITES (4). EN EL CENTRO DE LA MAQUETA SE PUEDE OBSERVAR EL INFLABLE AIR-HAB, UNA DE LAS PIEZAS SATÉLITES (4) DEL HARDWARE QUE COMPOÑÍA EL PROYECTO. EL AIR-HAB PODÍA, EN UN MOMENTO, CONVERTIRSE EN UNA CASA DE VACACIONES QUE SE INFLABA PARA LOS NIÑOS EN EL PISO INFERIOR DEL ESPACIO DOMÉSTICO O EN LA PLAYA. CONTROL AND CHOICE SYSTEM DWELLING. METAMORPHOSIS: SEQUENCE OF DOMESTIC CHANGE. MAQUETA. 1967. ARCHIGRAM (PETER COOK, DENNIS CROMPTON, RON HERRON -PROYECTO-, WARREN CHALK -DOCUMENTOS GRÁFICOS-, DAVID HARRISON, DAVID MARTIN, SIMON CONNOLLY, JOHNNIE DEVAS -MAQUETAS-). DIMENSIONES: 1000X700 MM. FUENTE: EXP, UNIVERSITY OF WESTMINSTER, ARTS AND HUMANITIES RESEARCH COUNCIL. (2010). THE ARCHIGRAM ARCHIVAL PROJECT. ACCESO EL 07 DE FEBRERO DE 2022 DESDE: [HTTP://ARCHIGRAM.WESTMINSTER.AC.UK/PROJECT.PHP?ID=109](http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=109)

·G\_4.5.b\_19·

clara que en Computer City. Si Computer City era un DC/DA/ciudad, que constituía un espacio habitado de gran escala y tamaño, Control and Choice era ya un DA/DC que volvía a la escala y tamaño de un proyecto concreto y de unas dimensiones más acotadas. En este sentido, es un caso de estudio que sigue todavía los preceptos que hemos estudiado en el capítulo 3 de esta tesis.

En Control and Choice el DA adoptaba, en primer lugar, una escala<sup>26</sup> de edificación de vivienda colectiva habitable. Su arquitectura también estaba regida y compuesta por un DC, casi invisible a esta escala, asociado al conjunto, en su totalidad. El computador estaba inscrito y disuelto en sus membranas y envolventes. A pesar de que el DC experimentaba un proceso de encoger claro, hasta adoptar unas dimensiones invisibles al ojo humano, como ocurría con los primeros circuitos integrados (IC) y los chips de la época, el DA todavía conformaba un espacio que se habitaba y se recorría, como ocurría en la primera episteme de la computación estudiada.

Control and Choice, además de apostar por la alta densidad de un complejo de viviendas en altura, formulaba un sistema que podía integrarse y conectarse con otras ciudades y su periferia (Cook, 1972a, 70). Constituía también un sistema que podía aumentar la densidad y la complejidad en determinadas zonas del tejido urbano existente, que necesitaran de una cirugía urbana concreta o de una incorporación de nuevos usos y dotaciones [Fig.G\_4.5.a\_19].

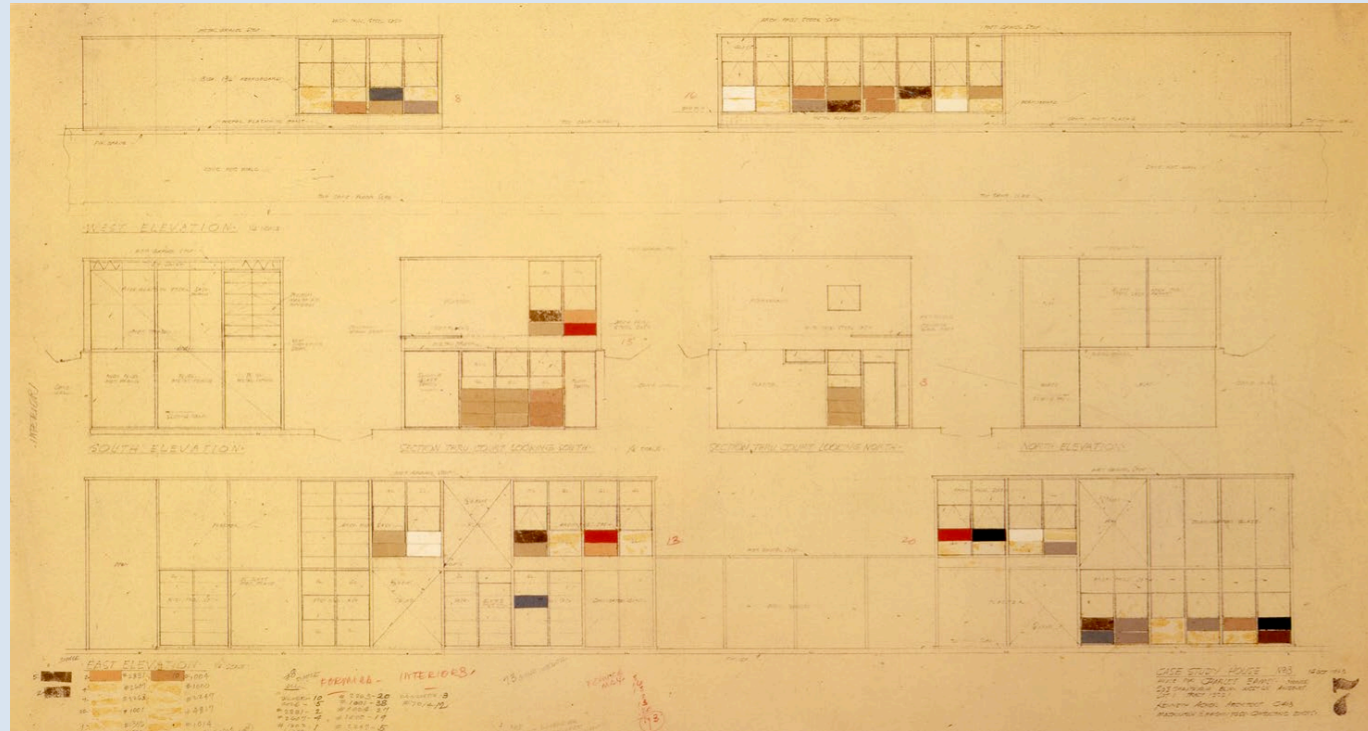
Esta propuesta urbana estaba compuesta mayoritariamente por vivienda, pero también aspiraba a albergar equipamientos de ocio, industriales y prácticamente cualquier programa presente en la ciudad. El conjunto estaba planteado como un conglomerado compuesto por partes, *objetos* y componentes discretos, que estarían en constante cambio. El proyecto sería autónomo, ya que en cualquier instante de su vida mutable cristalizaría en una arquitectura completa y lista para *consumirse*<sup>27</sup>. Todas esas partes, piezas y *objetos*, que configuraban el dispositivo tecnológico arquitectónico, formaban un gran conjunto de elementos que Archigram definió como el hardware del proyecto. El conjunto se dividió en cuatro grandes grupos de *objetos*, ordenados de mayor a menor en relación a su tamaño, a la temporalidad de su uso y su permanencia, y a su rigidez posicional dentro del proyecto (Cook, 1972b, 127):

- 1: La estructura y su ordenación con pilotes. Formada por una matriz cuadrada de lado 1.5 m que a veces se conectaba con un sistema de triángulos equiláteros de 1.5 m de lado.
- 2: Vigas *truss* estandarizadas que configuraban los forjados, paramentos verticales y la subestructura del kit de montaje, basados también en el módulo de 1.5 m, que podían alcanzar una luz de 14 m con una toma de instalaciones en el centro del vano.
- 3: *Robotized elements* o *elementos robotizados*, móviles e inmediatamente disponibles en cualquier parte de las viviendas gracias a su carácter mobiliario. Serían objetos domésticos parecidos a un electrodoméstico, como un equipo de música, con múltiples gadgets tecnológicos: pantallas, superficies, luces, colores... (Cook, 1972a, 71). Estos *elementos* eran una evolución de lo que Archigram propuso en Living 1990 con sus *House robots* o *robots domésticos*.
- 4: *Satellites* o *satélites* como el Air-Hab o los coches eléctricos aparcados en las plantas bajas de la propuesta. Estos objetos domésticos no presentaban una clara división entre lo que podía considerarse como su hardware (que permanecían en la misma ubicación en el hogar la mayor parte del tiempo) y su software (que apenas estaba allí) (Cook, 1972a, 71). Los circuitos de este software no estaban dibujados, pero serían una de las partes más

<sup>26</sup> Referida a la relación de tamaño del objeto en su totalidad con respecto a su entorno y con otros objetos discretos.

<sup>27</sup> Véase como Archigram trabaja con el concepto de vivienda como un producto de consumo. Se puede consultar el texto de Warren Chalk (1966). Housing as a Consumer Product, *Arena*, (81), pp. 228-230 que se reimprimió en el capítulo del libro de Dennis Crompton (2012). En Archigram (Ed.), *A Guide to Archigram, 1961-1974*. New York: New York Princeton Architectural Press, p. 92.

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CASE STUDY HOUSE #8 (1945-1949)



CASE STUDY HOUSE #8. EAMES HOUSE. 1945-1949. CHARLES Y RAY EAMES. 203 CHAUTAUQUA BOULEVARD, PACIFIC PALISADES. DIBUJO DE LOS ALZADOS Y SECCIONES CON LAS DIFERENTES PIEZAS INDUSTRIALIZADAS (KIT DE PIEZAS). FUENTE: EAMES OFFICE. (2021). CASE STUDY HOUSE #8. ACCESO EL 20 DE FEBRERO DE 2022 DESDE [HTTPS://WWW.EAMESOFFICE.COM/THE-WORK/CASE-STUDY-HOUSE-8/](https://www.eamesoffice.com/the-work/case-study-house-8/).

·G\_4.5.a\_20·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ZIPUP HOUSE (1967)



ZIPUP HOUSE. 1967-1969. RICHARD ROGERS, SU ROGERS. CLIENTE DUPONT. DETALLE DE LA MAQUETA. FUENTE: ROGERS, S., HARBOUR+ PARTNERS. (2022). ZIPUP HOUSE. ACCESO EL 20 DE FEBRERO DE 2022 DESDE [HTTPS://WWW.RSH-P.COM/PROJECTS/RESIDENTIAL/ZIPUP-HOUSE/](https://www.rsh-p.com/projects/residential/zipup-house/).

·G\_4.5.b\_20·

eficaces del conjunto (Cook, 1972b, 127).

Peter Cook afirmaba que la maqueta reflejaba un poco mejor el ambiente de la propuesta doméstica (Cook, 1972a, 68) [Fig.G\_4.5.b\_19]. El dispositivo tecnológico computador mutaba en dos escalas. Una era en un objeto doméstico para inscribirse en la esfera del hogar familiar, en una pieza de mobiliario que Archigram denominó *Robotized elements* o *elementos robotizados* (3) y en *Satellites* o *satélites* (4). En el centro de la maqueta se puede observar el inflable Air-Hab, una de las piezas *satélites* (4) del hardware que componía el proyecto. El Air-Hab podía, en un momento, convertirse en una casa de vacaciones que se inflaba para los niños en el piso inferior del espacio doméstico o en la playa.

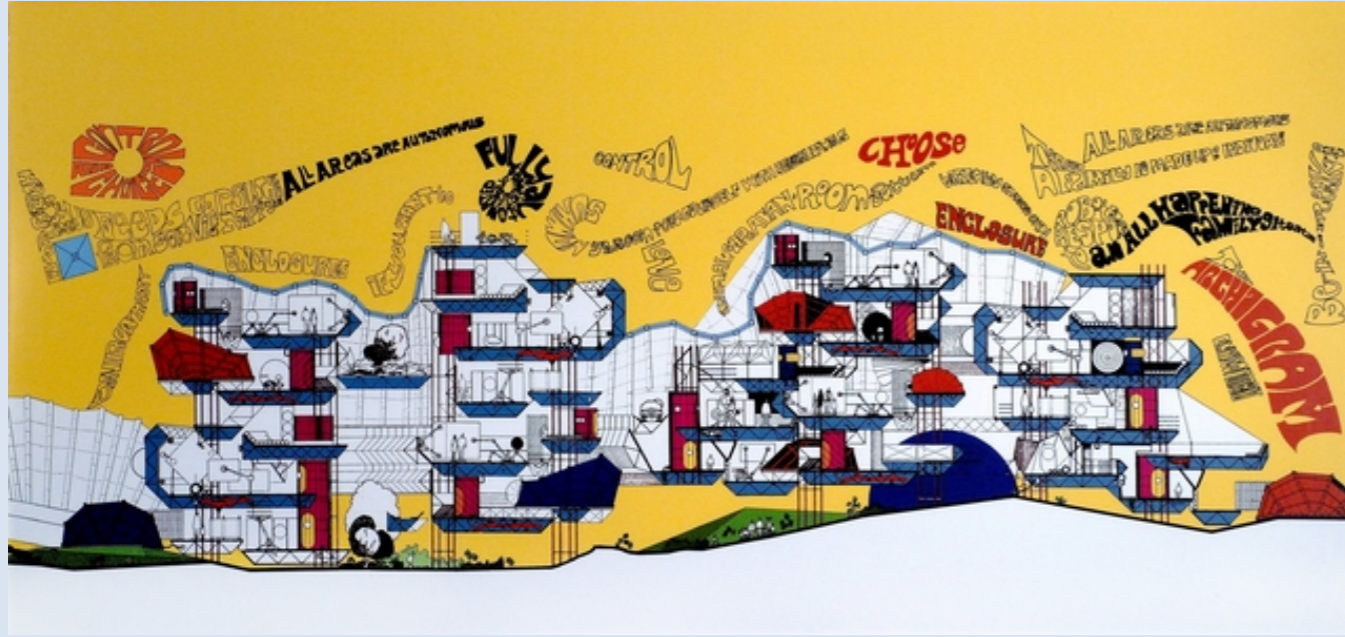
Para Archigram, los distintos componentes de los cuatro grupos establecidos en el proyecto, serían las partes y los *objetos* estandarizados, que ya estarían disponibles en el mercado y los catálogos comerciales de la época en la que se diseñó el proyecto. Es decir, su implementación en la propuesta, no dependería de tecnologías futuras e inexistentes en esa época, sino que estas piezas serían el resultado de innovaciones ya disponibles, al alcance de la sociedad del momento. La utilización de partes, de elementos, de piezas y de objetos de catálogo, estandarizados, presentes de forma inmediata en el mercado, promovían una democratización del diseño. Además, producían un efecto asociado con la acción de encoger: la del abaratamiento económico de su propuesta, haciéndola accesible a gran parte de la población. El encogimiento del precio de ejecución material de la propuesta, así como la democratización y puesta a disposición de estas nuevas tecnologías para la sociedad eran objetivos que estaban estrechamente relacionados con la propuesta que desarrollaron los/as arquitectos/as Charles y Ray Eames para su propia casa, la Case Study House #8 (1945-1949) [Fig.G\_4.5.a\_20]. Su vivienda fue ensamblada en 1949, en California, como un kit de piezas o un juego de construcción (como el DC/DA Elea 9003 de Sottsass Jr.), a partir de varios componentes prefabricados.

Estas ideas en torno a la prefabricación y la estandarización de los componentes que construían los soportes físicos de los DA, aplicados a la esfera doméstica, así, como cierto componente lúdico, emocional y placentero, como el adoptado en el proyecto del computador tipo *mainframe* (M) Elea 9003 (1959) de Ettore Sottsass Jr. (DA/DC), también se implementó en otros ejemplos de viviendas (en este caso unifamiliares), proyectados por otros equipos de arquitectos/as británicos/as, durante los mismos años en los que se diseñó Control and Choice.

Un ejemplo podría ser ZipUp House (1967-1969), de Richard Rogers y Su Rogers [Fig.G\_4.5.b\_20], que basaba su diseño en un kit de piezas u *objetos* (como un juego de construcción), producidos en serie.

Se proyectó para materializarse a través de paneles que originalmente se utilizaban para ensamblar camiones frigoríficos o ventanas que se utilizaban en la industria automovilística para la construcción de autobuses (selladas con cremalleras de neopreno), por ejemplo (Rogers, Rogers, & Rogers, 2022). Aunque estos proyectos de viviendas unifamiliares (Case Study House#8 -1945-1949- y ZipUp House -1967-1969-), no proponían una relación con la computación clara y estrecha, como sí lo hacía, con posterioridad, Generator Project (1978-1980), de Cedric Price, sí que compartían varias estrategias de proyecto en torno al empleo de piezas y objetos para la materialización de sus soportes físicos, así como la utilización de componentes discretos estandarizados para su construcción. También asociaban un componente lúdico y de juego a ambos proyectos. Todas estas ideas coincidían con las estrategias de diseño implementadas en los DC de la época. Además, muchas de las ideas de Su y Richard Rogers en la ZipUp House, de alguna manera, anticiparon lo que luego implementarían en el concurso del Centre Pompidou (1970-1977): empleo de piezas y componentes discretos y estandarizados para su diseño, propuesta en torno a un juego o kit de piezas, un marcado carácter lúdico y de ocio como *leitmotiv* del proyecto y la implementación de múltiples dispositivos digitalizados, con una clara influencia por parte del mundo de la computación (Piano, 1978, 11-13).

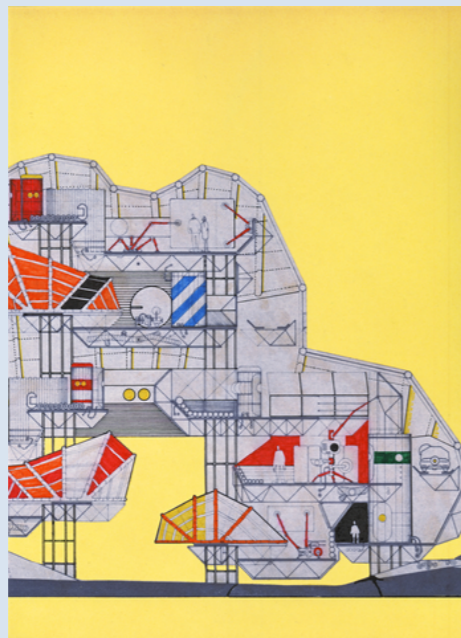
## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CONTROL AND CHOICE. HOUSING STUDY (1967)



PROPUESTA DE VIVIENDA COLECTIVA DE ALTA DENSIDAD. DETALLE DE LA SECCIÓN COMPUESTA POR PARTES, PIEZAS, OBJETOS Y COMPONENTES DISCRETOS, ESTANDARIZADOS, MÓVILES Y FLEXIBLES. CONTROL AND CHOICE SYSTEM DWELLING. METAMORPHOSIS: SEQUENCE OF DOMESTIC CHANGE. SECCIÓN CARACTERÍSTICA Y PLANTAS A DISTINTOS NIVELES. 1967. ARCHIGRAM (PETER COOK, DENNIS CROMPTON, RON HERRON -PROYECTO-, WARREN CHALK -DOCUMENTOS GRÁFICOS-, DAVID HARRISON, DAVID MARTIN, SIMON CONNOLLY, JOHNNIE DEVAS -MAQUETAS-). FUENTE: EXP, UNIVERSITY OF WESTMINSTER, ARTS AND HUMANITIES RESEARCH COUNCIL. (2010). THE ARCHIGRAM ARCHIVAL PROJECT. ACCESO EL 07 DE FEBRERO DE 2022 DESDE: [HTTP://ARCHIGRAM.WESTMINSTER.AC.UK/PROJECT.PHP?ID=109](http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=109)

·G\_4.5.a\_21·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CONTROL AND CHOICE. HOUSING STUDY (1967)



PROPUESTA DE VIVIENDA COLECTIVA DE ALTA DENSIDAD. DETALLE DE LA SECCIÓN COMPUESTA POR PARTES, PIEZAS, OBJETOS Y COMPONENTES DISCRETOS, ESTANDARIZADOS, MÓVILES Y FLEXIBLES. CONTROL AND CHOICE SYSTEM DWELLING. METAMORPHOSIS: SEQUENCE OF DOMESTIC CHANGE. SECCIÓN CARACTERÍSTICA Y PLANTAS A DISTINTOS NIVELES. 1967. ARCHIGRAM (PETER COOK, DENNIS CROMPTON, RON HERRON -PROYECTO-, WARREN CHALK -DOCUMENTOS GRÁFICOS-, DAVID HARRISON, DAVID MARTIN, SIMON CONNOLLY, JOHNNIE DEVAS -MAQUETAS-). AUTOR DEL DIBUJO: RON HERRON. DIMENSIONES: 211X292 MM. FUENTE: EXP, UNIVERSITY OF WESTMINSTER, ARTS AND HUMANITIES RESEARCH COUNCIL. (2010). THE ARCHIGRAM ARCHIVAL PROJECT. ACCESO EL 07 DE FEBRERO DE 2022 DESDE: [HTTP://ARCHIGRAM.WESTMINSTER.AC.UK/PROJECT.PHP?ID=109](http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=109)

·G\_4.5.b\_21·

Como explicaba Cook, las diversas partes (1, 2, 3 y 4) que configuraban el hardware del proyecto, es decir, los elementos físicos (su *soporte físico*) que componían esta arquitectura de la computación, se volvían cada vez más fragmentados y afectados por los sistemas de respuesta electrónica (el *software* de la propuesta); mucho más que por los propios ajustes que el sistema debía realizar, debidos a la ubicación de los diversos elementos en el conjunto (Cook, 1972b, 131). En este caso de estudio, el hardware del DA/DC ya necesitaba del nivel del *software*, como ocurría en computación, que lo condicionaba y lo caracterizaba de forma determinante. Las partes fragmentadas y, cada vez, más afectadas por el *software*, que componían esta arquitectura, eran como los *objetos* y componentes discretos que armaban un computador<sup>28</sup>. Podríamos pensar en cómo los computadores personales (PC) se estaban empezando a constituir a través de piezas estandarizadas, prefabricadas, intercambiables, que permitían una configuración y organización altamente personalizable, y que se podían adquirir y montar por personas no expertas o *hackers* (o *jáqueres*) a través del correo postal, como ocurría con el primer computador personal Altair 8800 (1975). De igual manera que en la propuesta de Archigram (con los cuatro grupos de hardware descritos, que construían Control and Choice), se podía construir un DC con las mismas estrategias de proyecto: con una colección de partes de diversas características y condiciones, con una vida útil específica, dentro del dispositivo, y con un tiempo de uso, consumo y obsolescencia asignados.

En ambos casos, un DA como Control and Choice, de Archigram, y un DC, como el primer PC de Altair, la naturaleza de las partes y *objetos* que compondrían sus soportes físicos parecían ser la misma: una serie de objetos y componentes discretos que, una vez ensamblados en una estructura o determinada organización, configuraban un todo.

De esta manera, podemos observar que el soporte físico del DA/DC de Control and Choice, que constituía el sistema básico de generación del proyecto, su estructura y su organización, estaba compuesto, por un lado, por un hardware, repleto de objetos que pertenecían al conjunto de elementos tipo 1 y 2 y, por otro lado, por un *software* disuelto en sus membranas, envolventes y fachadas, tanto exteriores como interiores, cuya materialidad translúcida las hacía casi desaparecer. El dispositivo era, atendiendo a esa primera escala, un complejo de vivienda colectiva, un edificio que se habitaba y se recorría, más cercano a los casos de estudio, descritos en el capítulo 3.

Si, en primer lugar, Control and Choice, como DA/DC, adoptaba una escala y un tamaño de espacio habitable, que se podía recorrer, en segundo lugar, también se materializaba a una escala distinta y complementaria: la escala humana, más cercana a la proporción de los cuerpos de los/as individuos-consumidores/as para, así, poder manipularla con las manos y poder tocarla, como ocurría con los dispositivos de esta segunda episteme de la computación.

Esta segunda escala del DA/DC, la humana, experimentaría un proceso de asociado a la acción de encoger, al mutar e inscribirse en el espacio como un objeto doméstico, como una pieza de mobiliario o un electrodoméstico de los que poblaban ya la vivienda. Un objeto móvil, portátil y disponible instantáneamente, que podría ubicarse en cualquier lugar del espacio doméstico, cuyas dimensiones y escala eran mucho más cercanas a las del ser humano. Las piezas de mobiliario que tendrían estas características serían las partes y los objetos del conjunto de elementos del nivel del hardware, denominados como las partes 3 y 4, es decir, los *robotized elements* (3) y *satellites* (4) del proyecto Control and Choice.

Esta doble escala adoptada el proyecto lo dotaba de un carácter ubicuo: el DA/DC estaba en todas partes, adelantándose casi cincuenta años a la idea de la computación ubicua descrita por Mark Weiser, en 1991. El soporte físico del DA y el del DC coincidirían de nuevo, siendo

<sup>28</sup> Podríamos pensar en los computadores personales hechos por componentes clonados, como las piezas estandarizadas, producidas en serie de la vivienda de los Eames (1945-1949), que inauguró una nueva domesticidad, como afirmaba en su libro Beatriz Colomina (2006). *La domesticidad en guerra*. Barcelona: Actar.

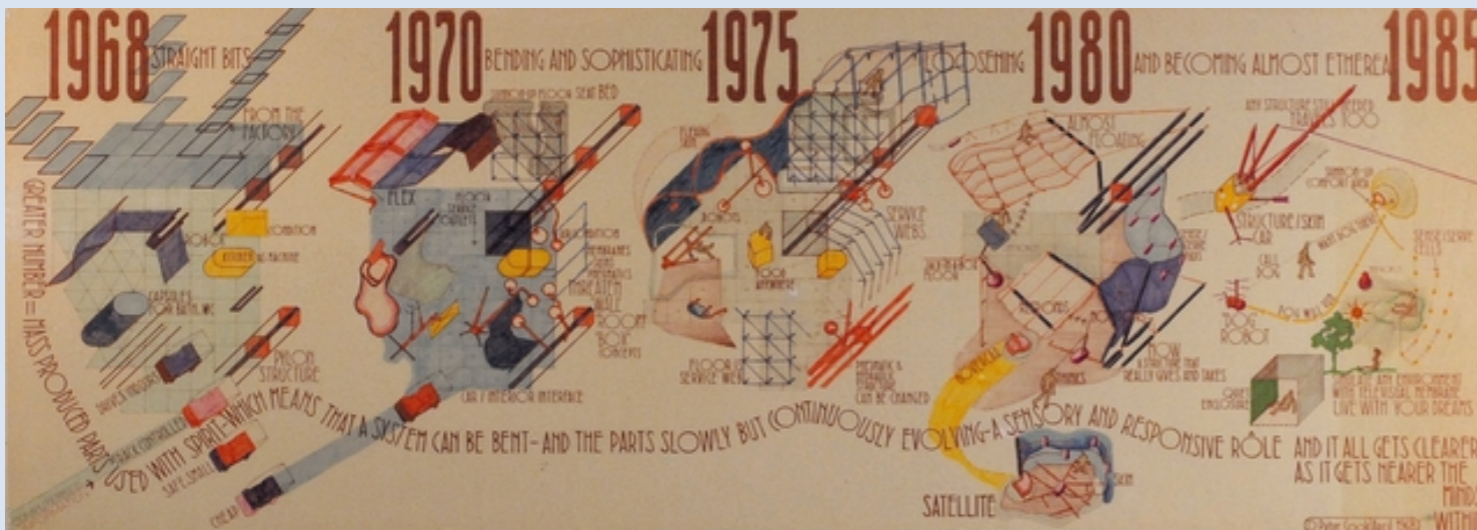
·T\_415·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CONTROL AND CHOICE. HOUSING STUDY (1967)

«IN A PLACE WHERE THE HARDWARE, SOFTWARE AND EPHEMERA ARE ALL INTERMIXED (AND INTERDEPENDENT AT ANY ONE TIME) THERE HAS TO BE A MUCH LOOSER HIERARCHY OF PARTS. IT BECOMES ALMOST IMPOSSIBLE TO DRAW. IT BECOMES NECESSARY TO TRY TO SUMMARIZE A TIME-SPACE-ATMOSPHERIC SEQUENCE THAT MAY NEVER TAKE UP A FINITE CONFIGURATION.» (COOK, 1972A, 68).

·G\_4.5.a\_22·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CONTROL AND CHOICE. HOUSING STUDY (1967)



LÍNEA DE TIEMPO QUE MUESTRA LA EVOLUCIÓN DEL PROYECTO A LO LARGO DE 17 AÑOS. COMIENZA SIENDO SOLO SIMPLEMENTE BITS DE INFORMACIÓN PARA LLEGAR A CONVERTIRSE EN ALGO CASI ETÉREO.

CONTROL AND CHOICE SYSTEM DWELLING. METAMORPHOSIS: SEQUENCE OF DOMESTIC CHANGE. MAQUETA. 1967. ARCHIGRAM (PETER COOK, DENNIS CROMPTON, RON HERRON -PROYECTO-, WARREN CHALK -DOCUMENTOS GRÁFICOS-, DAVID HARRISON, DAVID MARTIN, SIMON CONNOLLY, JOHNNIE DEVAS -MAQUETAS-). LÍNEA DE TIEMPO. PERSPECTIVA ISOMÉTRICA DE LA EVOLUCIÓN DE LA PLANTA BAJA. DIMENSIONES: 968X132 MM. FUENTE: EXP, UNIVERSITY OF WESTMINSTER, ARTS AND HUMANITIES RESEARCH COUNCIL. (2010). THE ARCHIGRAM ARCHIVAL PROJECT. ACCESO EL 07 DE FEBRERO DE 2022 DESDE:

[HTTP://ARCHIGRAM.WESTMINSTER.AC.UK/PROJECT.PHP?ID=109](http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=109)

·G\_4.5.b\_22·

a la vez, por un lado, un espacio habitado y recorrido, pero, por otro, una arquitectura de la computación, conformada a través de diversos objetos y piezas de mobiliario. Control and Choice se transformaría, así, en un objeto de mobiliario doméstico móvil, que podía encontrarse, literalmente, en cualquier espacio del hogar.

El DA/DC sería, en una de sus escalas, como un electrodoméstico. Esta característica del proyecto ponía encima de la mesa una paradoja con respecto al proyecto, según Cook: la tendencia de los electrodomésticos a imponer su presencia frente a la necesidad psicológica que tenía el ser humano de rodearse y poseer objetos *acogedores* o *amigables* [*cute* o *cuquis*] (Cook, 1972b, 127). La existencia de estos objetos domésticos, así como su materialidad y su estética, debían mutar hacia una más *cuqui* o *amigable*, para hacerla, de este modo, accesible a la nueva comunidad de sus futuros habitantes-usuarios/as-no expertos/as, *hackers*, convertidos ahora en los propios diseñadores y configuradores de sus espacios domésticos. Cook continuaba en otro de sus escritos hablando sobre las otras posibles cuestiones derivadas que esta consideración de objeto doméstico traería consigo:

«The dependence upon such things [objects] for an emancipatory life is one of our paradoxes. The problem of exploitation of systems and machines and the continued recognition of friendly and even passive objects at the same time naturally leads to a hybrid assembly of parts.» (Crompton, 2012, 202; Cook, 1972a, 70).

Si para emanciparnos en estos espacios domésticos como habitantes-individuos-consumidores/as teníamos que depender de estos dispositivos tecnológicos como electrodomésticos, sus soportes físicos debían configurarse a través de un *ensamblaje híbrido de partes*: por un lado, compuesto de *objetos* y partes más técnicas (hardware 1 y 2) y, por otro lado, de electrodomésticos, más *amigables* y *pasivos* (hardware 3 y 4) [Fig.G\_4.5.a\_21, Fig.G\_4.5.b\_21].

El inicio de este proceso de transformación hacia la producción de arquitecturas a través de objetos más *acogedores*, *amigables*, *pasivos* y *cuquis* era necesario para responder al miedo y la sospecha natural que la sociedad del momento, en general, sentía hacia las máquinas y los computadores<sup>29</sup>. El hecho de que los computadores tomaran el control y tuvieran responsabilidad sobre las acciones humanas era un motivo de recelo, heredado de la Primera Era de la Máquina, descrita por Banham. En la Segunda Era de la Máquina, protagonizada ya por el potencial de los sistemas electrónicos, el miedo podía ser incluso mayor que el que las sociedades experimentaron con las grandes máquinas construidas a principios del siglo XX<sup>30</sup>, ya que estos dispositivos empezaban a perder sus formas físicas, en plena era de lo electrónico. Poco a poco, desmaterializaban sus formas sólidas, según Arthur Drexler (McCarty, 1990, 3), y se volvían casi invisibles, como afirmaba Wigley (Wigley, 2023). Los DA/DC estaban diluidos en las membranas de estas arquitecturas, conformados como piezas de mobiliario o electrodomésticos. Cook lo describía así:

«This familiar bogey of the first machine age becomes even more terrifying with the dependence upon the unseen potential electronic systems (they have even greater power of control than the obvious, symbolic and almost humanoid presence of a machine).» (Cook, 1972a, 70).

Ese miedo se pudo escenificar en muchas tramas de películas de ciencia ficción como en 2001: *Odisea del espacio* y su computador HAL 9000 o en múltiples capítulos de la saga *Star Trek*, en las que el comportamiento hacia los seres humanos en forma de conciencia, alma y ética de los DC era objeto de múltiples tramas de ficción en sus ficciones audiovisuales.

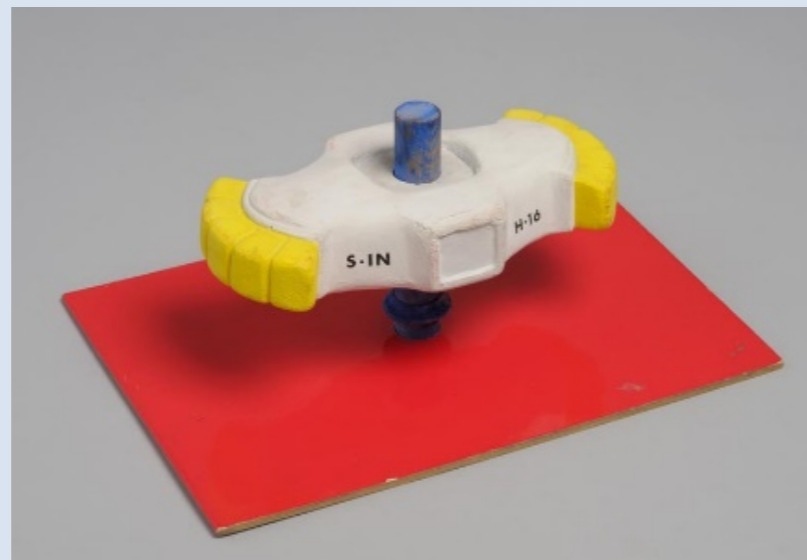
<sup>29</sup> Recordemos que, en el imaginario colectivo de la sociedad del momento, entre las décadas de 1960 y 1970, un computador era tan amenazador y malvado para el ser humano como lo era HAL 9000 en la película de Stanley Kubrick 2001: *Una Odisea del Espacio* (1968).

<sup>30</sup> Muchas de las cuales tenían una presencia física obvia, simbólica y casi humanoide.

## 4.5.3. LIVE INFORMATION. ANGELA HAREITER.

·G\_4.5.a\_23·

### #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/PLASTIK EXPLODIERY (1965)/LIVE INFORMATION (1965-1966)



DERECHA: IMAGEN DE LA MAQUETA DE LOS MÓDULOS DE LIVE INFORMATION. 1965-1966. ANGELA HAREITER. FUENTE: CORTESÍA DEL FRAC CENTRE-VAL DE LOIRE.

IZQUIERDA: IMAGEN DE UNO DE LOS TRES DOCUMENTOS DEL PROYECTO PLASTIK EXPLODIERY. 1965. ANGELA HAREITER. FUENTE: CORTESÍA DEL FRAC CENTRE-VAL DE LOIRE.

·G\_4.5.b\_23·

Para Archigram, el concepto asociado a lo doméstico fue una parte fundamental del corpus de su trabajo y su pensamiento. Control and Choice no dejaba de ser una investigación en torno a la vivienda y como ésta podía ser objeto de una verdadera revolución en arquitectura, en ese momento. El grupo vio en el desarrollo del espacio doméstico y la domesticación de los DC, una oportunidad única de experimentación, un laboratorio donde podían especular, de forma radical, y explorar esa revolución que ellos predecían. Además, en sus proyectos de vivienda podían aplicar todas las ideas importadas de la computación y llevar a la computación muchas de las ideas de la arquitectura. Si para los/as arquitectos/as, el futuro de la arquitectura contemporánea debía pasar por poner el foco en el espacio doméstico, la especulación en los programas de vivienda y su replanteamiento total, como un tema fundamental a abordar (como ya empezó a investigar Peter Cook con el documento híbrido Control or Choice?), cabría preguntarse ¿cuáles fueron algunas de sus respuestas a estas múltiples preguntas? ¿Hacia dónde se dirigía la arquitectura contemporánea? ¿Cómo debía ser el cambio radical que debía darse en el espacio doméstico?

Una posible respuesta a estas preguntas se podía lograr mediante la aplicación en los proyectos que abordaban la esfera de lo doméstico de una relación entre la elección final (*choice*) de cada habitante-individuo-consumidor/a de esas viviendas y los sistemas de *software* y *hardware* necesarios, como una forma de *control*, que configuraban los dispositivos tecnológicos propuestos (Cook, 1972b, 126). El concepto de *elección* (*choice*) (que Archigram convirtió en una de las principales características de sus proyectos domésticos), era similar a las ideas promulgadas por la contracultura del momento. Esta contracultura, que también desencadenó una revolución en el campo de la computación, impulsando un proceso asociado a la acción de encoger muy radical (cuando lideró el proceso de creación de un nuevo tipo de computador *encogido*, el computador personal -PC-), hizo de la idea de la *elección*, personal e individualizada, junto con el concepto de libertad que ésta llevaba aparejado, su bandera. Y su influencia en ambas disciplinas, la arquitectura y la computación, fue muy patente, como estamos observando.

Además de la primera paradoja que describían Cook y Crompton, inscrita en esta propuesta, Sadler afirmaba que se daba una segunda: Control and Choice tenía que establecer un equilibrio entre las decisiones de proyecto sistemáticas, lógicas, óptimas, estandarizadas y económicas (que implicaban un *control* general sobre lo que el proyecto podía llegar a ofrecer a sus habitantes-individuos-consumidores/as) y las resoluciones de la propuesta que tenían un carácter anárquico, más flexible y libre (que implicaban una completa libertad de *elección*, por ser una arquitectura responsiva) (Sadler, 2005, 125).

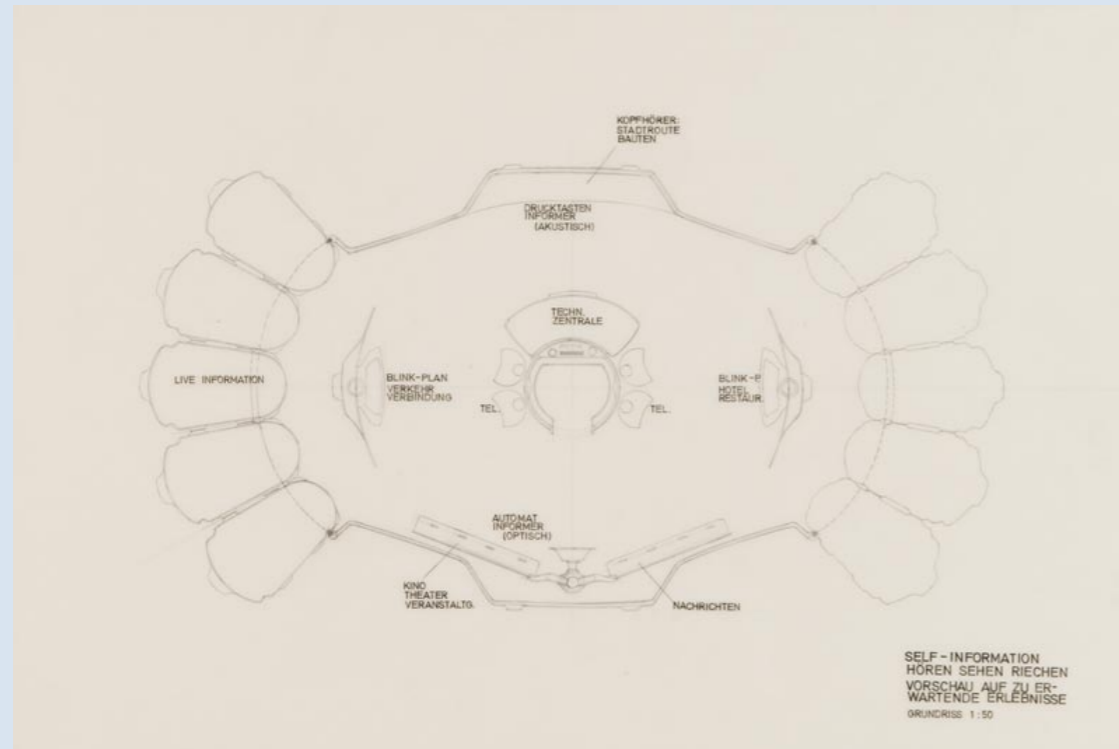
Cook describía algunas de las acciones que podrían darse en Control and Choice para determinar el entorno doméstico a habitar y que tenían más que ver con ese segundo nivel del proyecto, más flexible, libre, informal y anárquico, en cierta manera: «You turn the switches and choose the conditions to sustain you at that point in time.» (Cook, 1972a, 68). Simplemente el habitante-individuo-consumidor/a solo tendría que encender los interruptores de su espacio doméstico y elegir (*choice*) las condiciones del entorno (*environment*) de su hogar, en cada momento<sup>31</sup>. Para la determinación y la caracterización espacial del DA doméstico (entorno), se podría prescindir del/a arquitecto/a diseñador/a, del experto/a, asumiendo el/la habitante un papel de *hacker*. Ese agente sería ahora una persona que no tendría experiencia o habilidad en una actividad en particular pero que podría diseñar y personalizar su propio espacio doméstico, gracias al *hardware* y el *software* que le daba soporte.

Control and Choice propondría un entorno doméstico que permitiría una organización, una

<sup>31</sup> La idea de *entorno* o *ambiente* (*environment*) en Archigram estaba muy influenciada por el trabajo de Richard Buckminster Fuller en relación al mismo. Se puede profundizar más en las propuestas domésticas en torno al concepto de entorno en el capítulo 5, titulado «Ambientes» de la tesis doctoral de la arquitecta Julia Capomaggi, *Domus 1948-1978. La conformación del espacio interior doméstico a través del mobiliario* (Capomaggi, 2015, 227-279).

·T\_417·

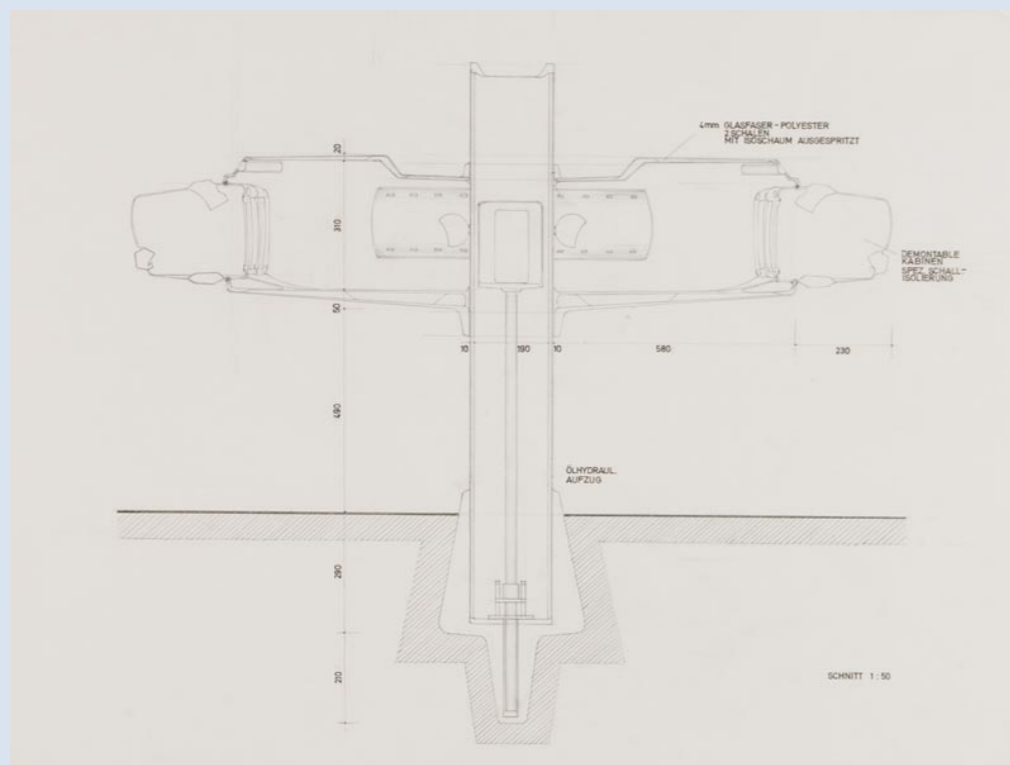
## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/LIVE INFORMATION (1965-1966)



PLANTA PRINCIPAL DEL ESPACIO CENTRAL DE LA PROPUESTA DE VIVIENDA LIVE INFORMATION. DIBUJOS A ESCALA 1:50. 1965-1966. ANGELA HAREITER. FUENTE: CORTESÍA DEL FRAC CENTRE-VAL DE LOIRE.

·G\_4.5.a\_24·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/LIVE INFORMATION (1965-1966)



SECCIÓN PRINCIPAL DEL ESPACIO CENTRAL DE LA PROPUESTA DE VIVIENDA LIVE INFORMATION. DIBUJOS A ESCALA 1:50. 1965-1966. ANGELA HAREITER. FUENTE: CORTESÍA DEL FRAC CENTRE-VAL DE LOIRE.

·G\_4.5.b\_24·

configuración y una gestión altamente personalizable, pero estaría controlado por su sistema, compuesto por componentes discretos, que organizarían y estructurarían todo el conjunto.

De nuevo, en los proyectos de Archigram, los DA estaban compuestos por los mismos ingredientes que los DC: un hardware y un software. Y parecía que el software ya se imponía como un elemento fundamental constante en el desarrollo de todos sus proyectos.

Para Cook, el proyecto Control and Choice, compuesto por su hardware (objetos tipo 1,2,3 y 4) y su software (objetos tipo 3,4 y las membranas de todo el proyecto), debía ser un conglomerado de sistemas, organizaciones y objetos técnicos y tecnológicos, que ofrecieran distintas disposiciones alternativas de todas esas partes y objetos. De la misma manera que un DC es un sistema informático, compuesto de dos niveles, un hardware y un software, el proyecto de Archigram seguía el mismo esquema. Con ello podían escapar un poco de la limitación física que tenía una pieza de hardware, a su juicio, y así poder alcanzar el poder atmosférico, casi ilimitado, de un entorno, un ambiente y un medio efímeros, que el software podía proporcionar (imágenes proyectadas, etc.) (Cook, 1972a, 68). No existía otra opción, el hardware debía complementarse ya con el software para alcanzar esa capacidad de adaptación y mutación para lograr materializar toda esa arquitectura responsiva (y, sobre todo, para poder elegir, choice).

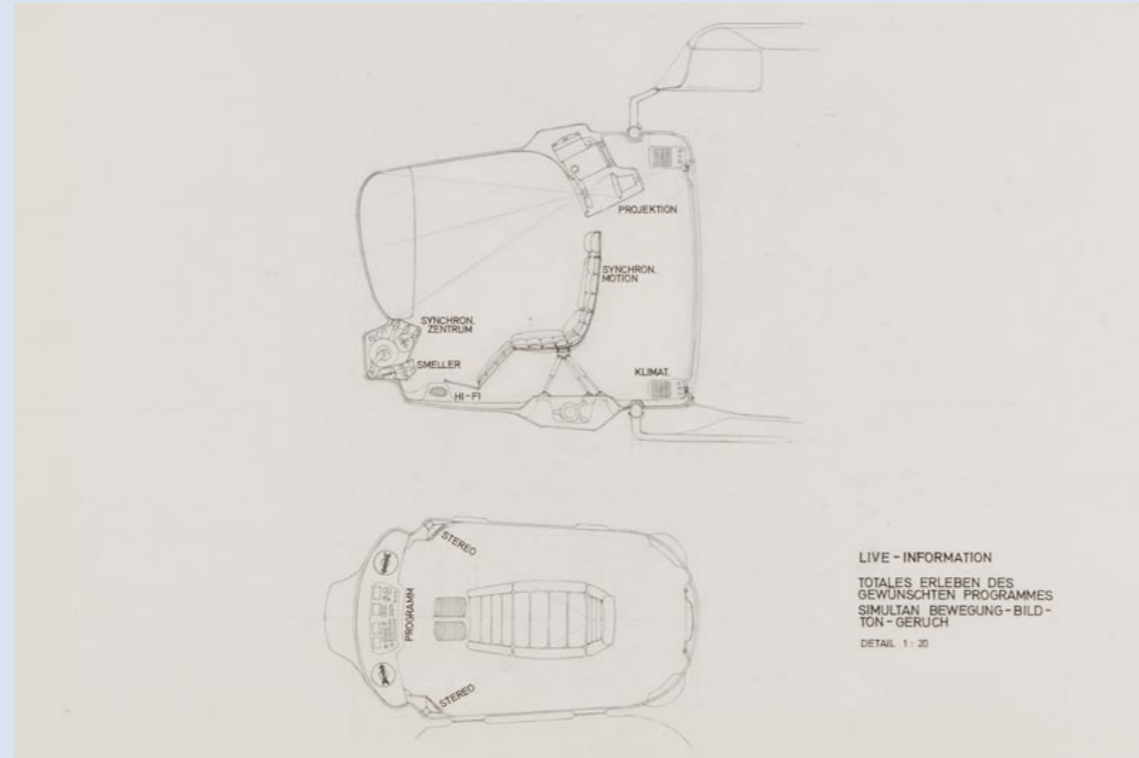
Para Archigram, en el campo de la arquitectura y en sus DA/DC, los límites entre lo que podía considerarse hardware y software, habían desaparecido. Ya no podían aplicarse más las ideas que imperaban, hasta entonces, en la disciplina arquitectónica. Éstas afirmaban, por un lado, que el hardware hacía alusión al empleo en la construcción de los soportes físicos de los DA de unos materiales rígidos: como el acero, el hormigón o el vidrio (para la mayoría de la profesión en ese momento) o a objetos tangibles, que se podían tocar (para Archigram). Por otro lado, afirmaban que el software correspondía al empleo de materiales más flexibles: como los plásticos (Kallipoliti, 2010) o los sistemas que no se podían tocar (para Archigram). En esa época, en arquitectura, los dos conceptos producían arquitecturas y formas arquitectónicas en el entorno bastante distintas y separadas, con roles muy definidos en cada caso. Pero si para Archigram, los límites entre lo que era hardware y software habían desaparecido, la arquitectura podía adaptarse de una manera más sencilla y fácil, en esas circunstancias. Cuando en Control and Choice, el hardware y software podían ser indistintamente las partes 3 y 4 del sistema o las membranas translúcidas, casi diluidas e invisibles, las definiciones clásicas, casi antagónicas, de estos dos conceptos, no podían aplicarse de igual manera. Según Cook:

«In a place where the hardware, software and ephemera are all intermixed (and interdependent at any one time) there has to be a much looser hierarchy of parts. It becomes almost impossible to draw. It becomes necessary to try to summarize a time-space-atmospheric sequence that may never take up a finite configuration.» (Cook, 1972a, 68).

Ya no podríamos establecer qué partes y objetos de los que conformaban el soporte físico del DA/DC Control and Choice, correspondían al hardware y, cuáles, al software. Todos podían ser, indistintamente y a la vez, una cosa y la otra. Además, el soporte físico de esta arquitectura de la computación se estaba convirtiendo en una pieza arquitectónica traslúcida, casi transparente. Se estaba diluyendo y desmaterializando, para empezar a convertirse en un entorno o ambiente doméstico, con lo que esas diferencias anteriores entre hardware y software, interiorizadas en la profesión, ya no tenían sentido al pasar desapercibidas a ojos del ser humano. Es por ello que Peter Cook declaraba que la maqueta del proyecto presentaba mucho mejor la atmósfera del mismo frente a los documentos gráficos que lo presentaban y re-presentaban. Éstos estaban repletos de líneas y de tramas de color, que adquirirían demasiada presencia en los dibujos. La condición estática y el estado de foto fija que proporcionaban los documentos clásicos para representar la arquitectura (plantas, alzados y secciones, principalmente) era un impedimento para comunicar apropiadamente la complejidad de su propuesta: «se volvía imposible dibujarlo» (Cook, 1972a). La evolución a lo largo del tiempo, el carácter responsivo, sensible, móvil,

·T\_418·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/LIVE INFORMATION (1965-1966)



DIBUJO EN DETALLE DEL MÓDULO COMO UNA PIEZA DE MOBILIARIO COMO UN COMPUTADOR. PLANTA Y ALZADO. DIBUJOS A ESCALA 1:20. 1965-1966. ANGELA HAREITER. FUENTE: CORTESÍA DEL FRAC CENTRE-VAL DE LOIRE.

·G\_4.5.a\_25·

## 4.5.4. ARQUITECTURA ITALIANA DE LOS AÑOS 70 DEL S. XX.

flexible, mutable de esta arquitectura y la condición atmosférica del entorno propuesto, eran muy complicados de apre-h-ender en los documentos gráficos en dos dimensiones que la arquitectura producía en ese momento. Es por ello que, para intentar atrapar esos instantes e hitos que el proyecto alcanzaba, a lo largo de las fases por las que iba transitando, se hacía necesaria la experimentación con otros *documentos híbridos* (como los llamó Cook) [Fig.G\_4.5.b\_22]. Esos documentos híbridos, casi a modo de fotogramas, como en la imagen del movimiento que ofrecía el cine, podrían mostrar toda la complejidad que la puesta en marcha de estos DA/DC podía llegar a alcanzar.

En los distintos documentos gráficos y diagramas, Cook presentaba el aspecto que tendría el proyecto de vivienda colectiva a los diez años de vida, aunque la mayoría de elementos y objetos que lo compondrían ya estarían presentes en una configuración durante el primer año de uso de la propuesta (Cook, 1972b, 127). Aunque los dibujos hacían una prospección a esos diez años vista, alrededor de 1978, la mayoría de las partes y los objetos que compondrían el DA doméstico serían tecnologías ya existentes en el año en el que se desarrolló el proyecto (1967). En esa época, el DC, personal e individualizado, ya estaba alimentando nuestros imaginarios colectivos en torno a la computación y su previsible potencial<sup>32</sup>.

Control and Choice fue un caso de estudio en el que los/as arquitectos/as visionarios/as, como los británicos Archigram, ya hacían una clara apuesta por el potencial del espacio doméstico en la arquitectura; por esa deriva hacía el inicio de un proceso de domesticación de las nuevas tecnologías electrónicas, como la computación, que empezaban a rodearnos, y con las que la arquitectura del momento experimentó. En este ejemplo, seguía existiendo una correspondencia entre el DA y el DC en una doble escala: por un lado, la de una edificación, ahora de viviendas, que todavía se habitaba y se recorría (ver casos del capítulo 3); y, por otro lado, la de una serie de piezas de mobiliario y objetos domésticos que empezaban a configurar y cualificar el espacio arquitectónico que ocupaban. El dispositivo se encogía, poco a poco, hasta convertirse en un objeto que se podía rodear y, casi siempre, tocar. En definitiva, objetos y partes que configuraban el soporte físico de la arquitectura y que, a la vez, poblaban sus espacios habitables. Esta arquitectura de la computación ya se inscribía y buscaba conquistar la esfera de lo doméstico, como hicieron con anterioridad otros dispositivos, como la televisión, la radio o el teléfono. Los elementos arquitectónicos, asociados al concepto de hardware y de *software* que la componían, eran intercambiables e interdependientes, y, poco a poco, los asociados al nivel del software fueron adquiriendo más peso y presencia en la definición y la caracterización del proyecto.

Archigram, con sus propuestas para arquitecturas que ya empezaban a hibridarse con la computación y los soportes físicos que ésta construía, fueron de los primeros arquitectos que empezaron a experimentar con las transferencias bidireccionales entre ambas disciplinas, aunque Noyes, Fuller y Sottsass ya lo habían hecho con anterioridad. Sin embargo, la materialidad y la estética asociada a sus proyectos, el cómo incorporaban a éstos las ideas traídas de la computación, para algunos arquitectos, como

Charles Moore que, en ese momento era el director de la Yale School of Architecture, no era la adecuada. Moore compartía con Archigram la idea de que la computación tenía un papel fundamental en nuestras vidas, y que, efectivamente, como afirmaban Fuller y McLuhan, ya habitábamos dentro de un espacio y una arquitectura de la electrónica (Moore, 1967). Pero no compartía con el colectivo británico su manera de incorporarlo a la disciplina arquitectónica. Para Moore, la imagen y la estética de la ciudad resultante de la influencia profunda de la electrónica en nuestras arquitecturas, no debía parecerse, literalmente, a los componentes tecnológicos de la computación, como ocurría con *Computer City* (1964), que empleaba una analogía morfológica

<sup>32</sup> En 1967 ya se había estrenado en Estados Unidos una de las series de ciencia ficción más influyentes a la hora de construir nuestros imaginarios colectivos en torno a la computación y los dispositivos tecnológicos computadores en todas sus versiones, *Star Trek*. La primera temporada se estrenó en 1966 pero no llegó a emitirse los sábados por la noche en Reino Unido hasta julio de 1969.

·G\_4.5.b\_25·

·T\_419·

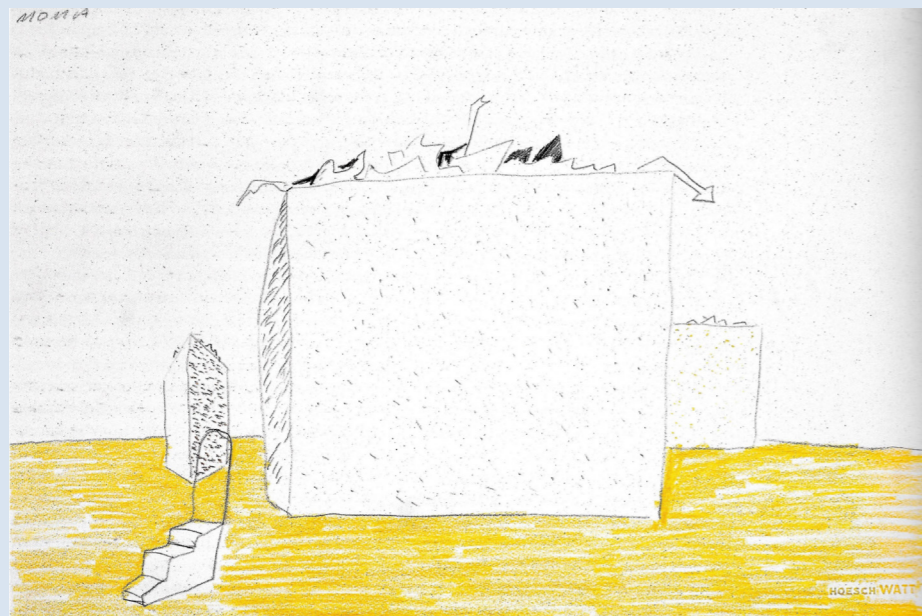


## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ARQUITECTURA ITALIANA 70'S

«PROPONÍAN MICROAMBIENTES Y MICROACONTECIMIENTOS COMO SOPORTE A LA VIDA DOMÉSTICA, ... EL DISEÑO YA NO ERA UN OBJETO DE CONSUMO, SINO UNA PLATAFORMA QUE CUESTIONABA LAS NOCIONES DE PRIVACIDAD Y TERRITORIALIDAD.» [CANALES, 2021, 157].

·G\_4.5.a\_26·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ITALY: THE DOMESTIC LANDSCAPE. MOMA (1972) - ARCHIZOOM



PROPUESTA DE ARCHIZOOM. 362 AMBIENTE GRIGIO. MONTAJE EN LA SECCIÓN *AMBIENTES* DE LA EXPOSICIÓN *ITALY: THE NEW DOMESTIC LANDSCAPE*, MUSEO DE ARTE MODERNO, NUEVA YORK, 26 DE MAYO-11 DE SEPTIEMBRE DE 1972. ARCHIZOOM (ANDREA BRANZI, GILBERTO CORRETTI, PAOLO DEGANELLO, DARIO BARTOLINI, LUCIA BARTOLINI, MASSIMO MOROZZI). DISEÑO DEL ESTUDIO. NUEVA YORK. FUENTE: GARGIANI, R. (2007). *ARCHIZOOM ASSOCIATI, 1966-1974: DALL'ONDA POP ALLA SUPERFICIE NEUTRA*. MILANO: MILANO ELECTA, P. 264.

·G\_4.5.b\_26·

con los bornes de la memoria de ferrita para conformar uno de los niveles infraestructurales de su propuesta de ciudad del futuro, como hemos visto.

En cualquier caso, no cabe duda que Archigram abrió un camino transdisciplinar, de ida y vuelta, entre la arquitectura y la computación que, en su momento, supuso un abanico de nuevas posibilidades al alcance de ambas profesiones y que en el siglo XXI sigue despertando nuevas ideas entre los/as arquitectos/as.

### 4.5.3. Live Information. Angela Hareiter.

Si Archigram inició un camino en el que la relación con la computación y el interés por el espacio doméstico fueron los protagonistas, así como el inicio de un proceso de encoger asociado al DA, mediante la aplicación de unas estrategias proyectuales centradas en el diseño de objetos y piezas discretas, que configurarían por completo el espacio en el que se inscribirían, este camino no lo transitaron en solitario.

Un ejemplo de otra práctica arquitectónica con similares intereses fue la que desarrolló la arquitecta austriaca Angela Hareiter, que formó parte de la escena radical austriaca entre los 60 y los 70 del siglo XX, como Archigram en Reino Unido. Hareiter se interesó por la investigación y la experimentación en el espacio doméstico, la mediación con la computación y sus soportes físicos y el empleo de estrategias de proyecto basadas en el diseño de objetos y piezas de mobiliario móviles y portátiles, antes de que lo hicieran muchos otros de sus compatriotas, como Coop Himmelb(l)au o Haus-Rucker-Co (Labedade & Vernant, 2023).

Sus primeros proyectos utópicos, desarrollados todavía cuando era una estudiante de arquitectura en la Technical University, de Vienna, dentro del seminario de Karl Schwanzner, como Plastik explodiery (1965) [Fig.G\_4.5.b\_23] o Live Information (1965-1966) [Fig.G\_4.5.b\_23], trabajaron con muchos de los conceptos ya expuestos y muestran la clara influencia que tuvo el colectivo Archigram en su trabajo.

Si en el primero proyecto, Hareiter exploraba las posibilidades que ofrecía la arquitectura construida con un material asociado al nivel del *software*, como era el PVC, para fabricar con él, desde viviendas, muebles hasta utensilios de cocina o juguetes (todos ellos objetos ligeros, móviles, dinámicos, con otra potencia plástica más sensual), en el segundo proyecto, el dispositivo computador ya tenía un papel protagonista. En Plastik explodiery, la arquitectura ya no se concebía en términos formales, mas asociados a formas y volumetrías específicas, sino que se correspondía más con realizar proyectos de nuevos usos, programas, ambientes, entornos y eventos o *happenings* y *performances*.

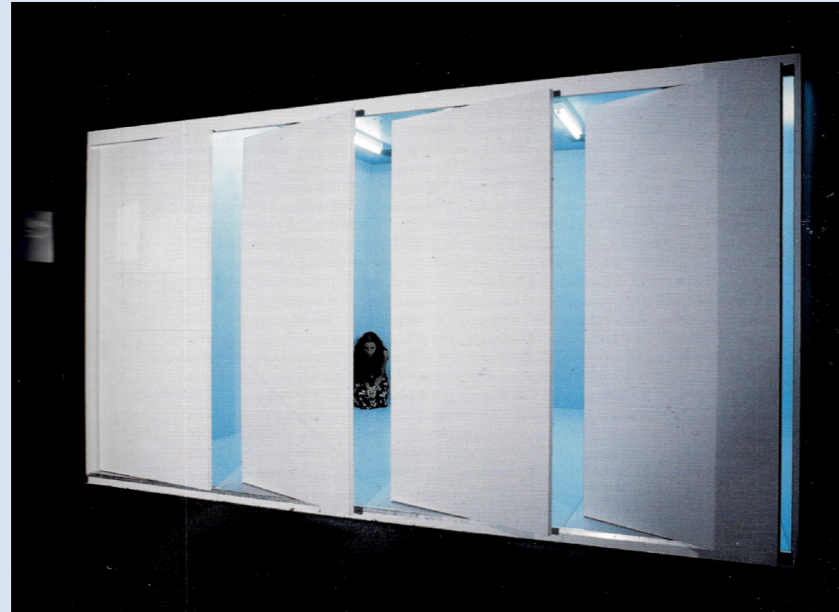
En Live Information, Hareiter continuó con sus investigaciones en torno al empleo de celdas y módulos para conformar un espacio doméstico, como hacía Archigram en Control and Choice. El módulo principal con el que se componía esta propuesta doméstica se proyectó como una pieza de mobiliario, similar a una cápsula espacial, que constituiría el hábitat del futuro, capaz de conectarse con otras mega estructuras e infraestructuras, en el futuro, gracias a su disposición nómada, que aumentasen enormemente las posibilidades de la comunicación humana, como una especie de proto internet de mediados del siglo XX.

Un conjunto de diez células se conectaban, de forma elevada (se separaban 5 metros del suelo) a un espacio central, que contaba con las instalaciones centralizadas para el confort de todos sus habitantes así como un mástil y émbolo, que permitía el movimiento vertical de toda la plataforma y que lo conectaba con el nivel del suelo [Fig.G\_4.5.a\_24, Fig.G\_4.5.b\_24].

Pero lo interesante estaba contenida en la célula en sí [Fig.G\_4.5.a\_25]: era una pieza de mobiliario, adaptada completamente a las medias del cuerpo humano, en la que la ergonomía jugaba un papel fundamental (como en los estudios de Sottsass Jr. para el Elea 9003), y que contenía un dispositivo interactivo de comunicación: una especie de computador.

·T\_420·

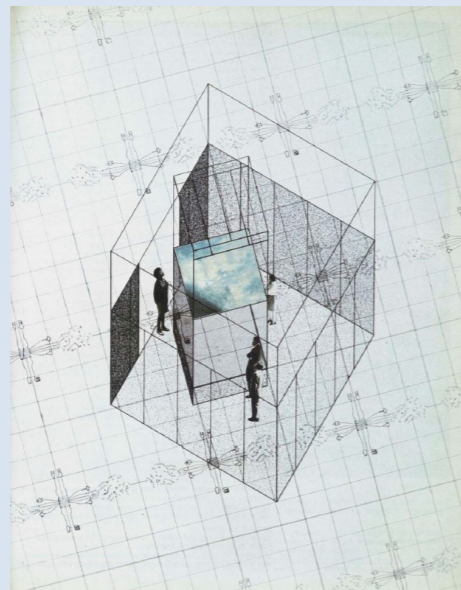
## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ITALY: THE DOMESTIC LANDSCAPE. MOMA (1972) - ARCHIZOOM



PROPUESTA DE ARCHIZOOM. 363 364 AMBIENTE GRIGIO. MONTAJE EN LA SECCIÓN *AMBIENTES* DE LA EXPOSICIÓN *ITALY: THE NEW DOMESTIC LANDSCAPE*, MUSEO DE ARTE MODERNO, NUEVA YORK, 26 DE MAYO-11 DE SEPTIEMBRE DE 1972. ARCHIZOOM (ANDREA BRANZI, GILBERTO CORRETTI, PAOLO DEGANELLO, DARIO BARTOLINI, LUCIA BARTOLINI, MASSIMO MOROZZI). FOTOGRAFÍA DEL MICROAMBIENTE. NUEVA YORK. FUENTE: GARGIANI, R. (2007). *ARCHIZOOM ASSOCIATI, 1966-1974: DALL'ONDA POP ALLA SUPERFICIE NEUTRA*. MILANO: MILANO ELECTA, P. 269.

·G\_4.5.a\_27·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ITALY: THE DOMESTIC LANDSCAPE. MOMA (1972) - SUPERSTUDIO



PROPUESTA DE SUPERSTUDIO. MONTAJE EN LA SECCIÓN *AMBIENTES* DE LA EXPOSICIÓN *ITALY: THE NEW DOMESTIC LANDSCAPE*, MUSEO DE ARTE MODERNO, NUEVA YORK, 26 DE MAYO-11 DE SEPTIEMBRE DE 1972. SUPERSTUDIO (PIERO FRASSINELLI, ALESSANDRO MAGRIS, ROBERTO MAGRIS, ADOLFO NATALINI, ALESSANDRO POLI, CRISTIANO TORALDO DI FRANCIA). AXONOMETRICA DE LA PROPUESTA MICROEVENTO / MICROAMBIENTE. NUEVA YORK. FUENTE: MUSEUM OF MODERN ART, NEW YORK. (1972). *ITALY: THE NEW DOMESTIC LANDSCAPE. ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS OF ITALIAN DESIGN*. GREENWICH, CONNECTICUT: NEW YORK GRAPHIC SOCIETY, P. 241.

·G\_4.5.b\_27·

La pieza de mobiliario era desmontable y estaba equipada con muchos tipos de dispositivos audiovisuales, olfativos y táctiles, que sumergían al habitante-usuario/a en una experiencia inmersiva, apelando a todos sus sentidos. El interior de esta pieza de mobiliario era un computador en sí mismo, con su hardware y su *software*, en forma de programa y con un aire controlado y diseñado *ad hoc*, como en las primeras arquitecturas de la computación, descritas en el capítulo 3,

En definitiva, la propuesta de Hareiter era una DA/DC que conformaba un espacio doméstico a través de piezas de mobiliario, muy similares a las cápsulas que la Nakagin Capsule Tower que Kisho Kurokawa construyó en Tokio en 1970.

Tras estos proyectos iniciales Hareiter proyectó más viviendas y espacios destinados a la infancia, como fueron Future House (1966-1967) o Kinderwolken - Children Clouds (1966-1967), con ideas muy similares a las desarrolladas por Archigram en Control and Choice (1967). Además, en 1970 fundó y formó el grupo Missing Link que se convirtió en una de las figuras más importantes de la vanguardia arquitectónica de su país, Austria, en la década de 1970, a la que se le acaba de dedicar una exposición en el MAK Museum de Viena, llamada *MISSING LINK. Strategien einer Architekt\*innengruppe aus Wien (1970-1980)* (MAK, 2022).

### 4.5.4. Arquitectura italiana de los años 70 del s. XX.

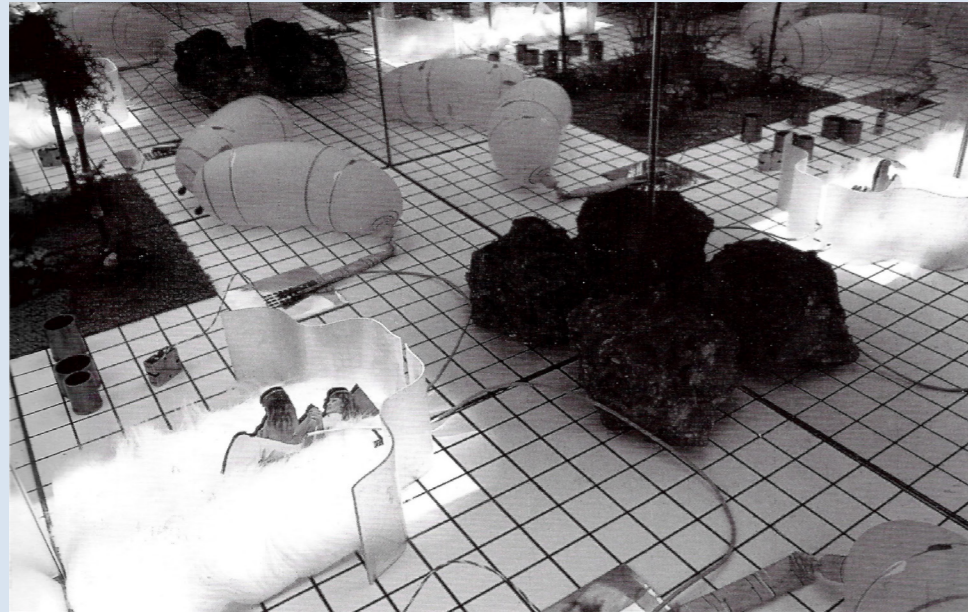
Varios años después del desarrollo de estos proyectos de Archigram y de Angela Hareiter, en este caldo de cultivo, se celebró una exposición en el Museum of Modern Art (MoMa), de Nueva York, que vino a confirmar el interés de la arquitectura del momento por la esfera de lo doméstico, por el proceso de domesticación promovido por la arquitectura y por la transformación de los DA en piezas de mobiliario. La exposición *Italy: The New Domestic Landscape (1972)*, comisariada por Emilio Ambasz, se centraba en el trabajo de varios/as arquitectos/as y diseñadores/as italianos/as (entre los veinte equipos sólo había una mujer, Gae Aulenti), entre los/as cuales se encontraban Ettore Sottsass Jr. (cuyo trabajo con Olivetti ya hemos visto), Archizoom y Superstudio.

La muestra presentaba todo un universo compuesto por mobiliario modular flexible, células habitables adaptables, etc, diseños ya no sólo de viviendas sino de *paisajes domésticos*, todo aquello que tenía que ver con el habitar y con reconciliar a las diferentes escalas de objetos y espacios, y convertir en rito aquello que ocurre en el ámbito doméstico, durante 24 horas (Canales, 2021, 157). El trabajo de toda una generación de jóvenes profesionales (debían ser menores de treinta y un años) y todo un país estaba centrado en la domesticidad y la domesticación en arquitectura, proyectando mobiliario y *objetos*, en muchos casos, domésticos. Estos equipos no hacían en sus propuestas de la exposición una alusión directa a los dispositivos tecnológicos computadores, pero sí hablaban de cibernéticos, de monumentos virtuales y de artefactos terminales, asociados a las distintas instalaciones (iluminación, acondicionamiento), así como de otros diversos equipos e interfaces (pantallas, divisores móviles) (Gargiani, 2010, 84). Todos ellos podían remitir a la idea de un computador, configurado por un hardware y un *software*.

Según Canales, los/as autores/as ya no proponían DA como soportes físicos concretos, sino que iban un paso más allá, hacia los proyectos de entornos y ambientes (*environments*). Los equipos comisariados por Ambasz, «proponían microambientes y microacontecimientos como soporte a la vida doméstica, ...». El diseño ya no era un objeto de consumo, sino una plataforma que cuestionaba las nociones de privacidad y territorialidad.» (Canales, 2021, 157). Así los nuevos paisajes domésticos y los ambientes propuestos por Archizoom [Fig.G\_4.5.b\_26, Fig.G\_4.5.a\_27] o Superstudio o los dispositivos tecnológicos habitables diseñados por Sottsass, eran infraestructuras y soportes que proporcionaban *entornos* domésticos adaptables y personalizables. Esos entornos domésticos parece que tenían una relación directa con las

·T\_421·

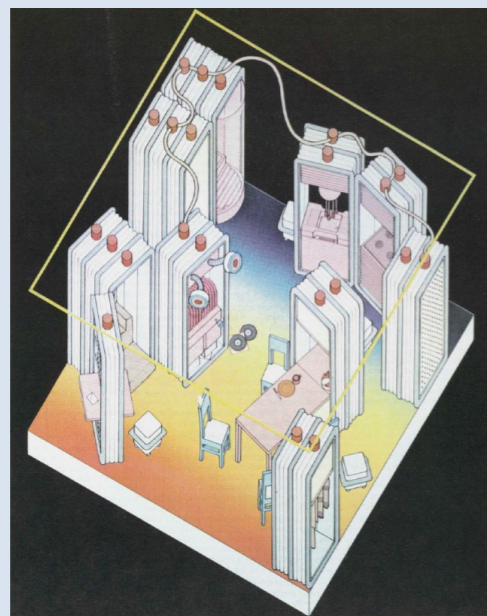
## # #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ITALY: THE DOMESTIC LANDSCAPE. MOMA (1972) - SUPERSTUDIO



PROPUESTA DE SUPERSTUDIO. MONTAJE EN LA SECCIÓN *AMBIENTES* DE LA EXPOSICIÓN *ITALY: THE NEW DOMESTIC LANDSCAPE*, MUSEO DE ARTE MODERNO, NUEVA YORK, 26 DE MAYO-11 DE SEPTIEMBRE DE 1972. 1972. SUPERSTUDIO (PIERO FRASSINELLI, ALESSANDRO MAGRIS, ROBERTO MAGRIS, ADOLFO NATALINI, ALESSANDRO POLI, CRISTIANO TORALDO DI FRANCIA). FOTOGRAFÍA DE LA MAQUETA MICROEVENTO / MICROAMBIENTE. NUEVA YORK. FUENTE: GARGIANI, R. (2010). EN LAMPARIELLO B., SUPERSTUDIO (EDS.), *SUPERSTUDIO*. ROMA: ROMA LATERZA, P. 81.

·G\_4.5.a\_28·

## # #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ITALY: THE DOMESTIC LANDSCAPE. MOMA (1972) - ETTORRE SOTTASS JR.



PROPUESTA DE ETTORRE SOTTASS JR. MONTAJE EN LA SECCIÓN *AMBIENTES* DE LA EXPOSICIÓN *ITALY: THE NEW DOMESTIC LANDSCAPE*, MUSEO DE ARTE MODERNO, NUEVA YORK, 26 DE MAYO-11 DE SEPTIEMBRE DE 1972. 1972. ETTORRE SOTTASS JR. AXONOMETRÍA DEL MICROAMBIENTE. NUEVA YORK. FUENTE: MUSEUM OF MODERN ART, NEW YORK. (1972). *ITALY: THE NEW DOMESTIC LANDSCAPE. ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS OF ITALIAN DESIGN*. GREENWICH, CONNECTICUT: NEW YORK GRAPHIC SOCIETY, P. 161.

·G\_4.5.b\_28·

transformaciones que el término interfaz estaba empezando a experimentar en esa época: pasando de ser un objeto discreto a un entorno ubicuo, fenómeno que acabaría por culminarse en el futuro.

En la sección *ambientes* de la exposición, propuesta por Ambasz, Archizoom mostraba su propuesta Ambiente Grigio o Ambiente Gris cuyo soporte físico era un prisma abstracto artificial<sup>33</sup>. En el catálogo de la exposición, Archizoom describía que ya no era importante imaginarse la forma y el soporte físico de estas viviendas y hogares, porque lo único importante sería el uso que sus habitantes-individuos-usuarios/as harían de ellas. El espacio doméstico propuesto sería un *furnished parking lot* o *estacionamiento amueblado*, que ya no hacía referencia a ningún espacio doméstico o tipo conocido anteriormente, y que proporcionaría una configuración espontánea del entorno propuesto, completamente accesible y listo para recuperar la libertad de acción y juicio de sus habitantes- individuos-usuarios/as (Museum of Modern Art, New York, 1972, 235) (por eso carecía del objeto anteriormente conocido como *puerta*). Archizoom ya afirmaba que la arquitectura era ahora sólo *mobiliario* o una serie de *entornos amueblados*. La arquitectura se lanzaba, de esta forma, a reconquistar el espacio doméstico. Estos *entornos domésticos amueblados* buscaban reconocer el espíritu de individualidad y personalización que recuperaría la ansiada libertad de elección (como Archigram con Control and Choice).

También estaban presentes en la misma sección de la muestra el colectivo de arquitectos italianos Superstudio, con su trabajo *Environments* (ambientes) [Fig.G\_4.5.b\_27, Fig.G\_4.5.a\_28], que proponía una serie de microeventos y microambientes asociados al espacio doméstico.

En estos entornos o ambientes el grupo iba más allá y el soporte físico de los DA estaría ya desprovisto de arquitecturas, ciudades e incluso, *objetos* (Gargiani, 2010, 80). Esta propuesta, derivaba de las reflexiones ya recogidas en anteriores proyectos de Superstudio, como *Supersuperficie* (1971-1972), que veremos en el capítulo 5, intentar incorporar al proceso de proyecto conceptos como el del cibernético o el del servoskin<sup>34</sup>. En su propuesta de microambiente el grupo proponía una instalación inmersiva, un pabellón cúbico de 1,80 metros de lado que contaba con un diorama en su interior, que mostraba cómo sería la imagen de esos microambientes domésticos en el futuro cercano. También proyectaban la película *Supersurface. An alternative model for life on the Earth*, que marcó un hito en las relaciones transdisciplinares entre la arquitectura y la computación y en el proceso de encoger, experimentado por los soportes físicos construidos por ambas disciplinas, como veremos en el siguiente capítulo.

Los DA propuestos por Superstudio para la exposición del MoMA fueron el germen de futuros proyectos en los que desarrollaron el concepto de *diseño único* o *urbanización total*. Estos conceptos resultaban en ciudades sin una consistencia física, plagadas de *monumentos virtuales; ciudades ya invisibles* (Gargiani, 2010, 83).

El trabajo de Superstudio en futuros proyectos asumió parte de las ideas mostradas por Archizoom y por Ettore Sottsass Jr. en la muestra del Museo de Arte Contemporáneo de Nueva York (Gargiani, 2010, 83). Este último, propuso para la sección *ambientes* un sistema de piezas o unidades de mobiliario que el mismo Sottsass Jr. denominó como prototipo o pre-prototipo doméstico (Museum of Modern Art, New York, 1972, 162) [Fig.G\_4.5.b\_28].

<sup>33</sup> La propuesta de Archizoom para la muestra era muy similar a The White Room, el dispositivo arquitectónico que Eliot Noyes utilizaba para sus críticas de diseño semestrales, en el campus que IBM tenía en Poughkeepsie, entre el equipo del departamento de diseño de IBM y sus colegas consultores, con Charles y Ray Eames, Georges Nelson, Paul Rand y Edgar Kaufmann como miembros.

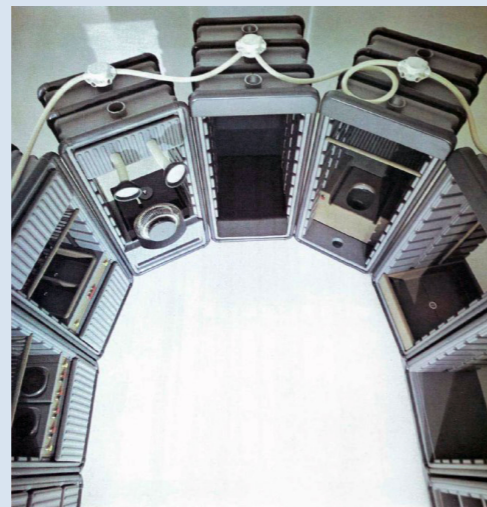
<sup>34</sup> Concepto desarrollado y descrito por Superstudio en el catálogo de la exposición que se basaba en el control personal del medio ambiente a través de la termorregulación, las técnicas de respiración, los dispositivos cibernéticos, la expansión mental, el pleno desarrollo de los sentidos y las técnicas de control del cuerpo (e inicialmente, de la química y la medicina). Véase el libro Museum of Modern Art, New York. (1972). *Italy: The New Domestic Landscape. Achievements and Problems of Italian Design*. Greenwich, Connecticut: New York Graphic Society, p. 244.

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ARQUITECTURA ITALIANA 70'S

«...THERE IS NO DOUBT THAT, SOONER OR LATER, SOMETHING WILL BE DONE SO THAT ONE CAN PUT ON ONE'S OWN HOUSE EVERY DAY AS WE DON OUR CLOTHES, AS WE CHOOSE A ROAD ALONG WHICH TO WALK EVERY DAY, AS WE CHOOSE A BOOK TO READ, OR A THEATER TO GO TO; AS WE DAILY CHOOSE A DAY TO LIVE,- WITHIN THE LIMITS THAT DESTINY OR FATE IMPOSE UPON US.» (MUSEUM OF MODERN ART, NEW YORK, 1972, 163).

·G\_4.5.a\_29·

## #ARQUITECTURA COMO ESPACIO/ITALY: THE DOMESTIC LANDSCAPE. MOMA (1972) - ETTORE SOTTASS JR.



IZQUIERDA: PROPUESTA DE ETTORE SOTTASS JR. MONTAJE EN LA SECCIÓN *AMBIENTES* DE LA EXPOSICIÓN *ITALY: THE NEW DOMESTIC LANDSCAPE*, MUSEO DE ARTE MODERNO, NUEVA YORK, 26 DE MAYO-11 DE SEPTIEMBRE DE 1972. 1972. ETTORE SOTTASS JR. AXONOMETRÍA DE LOS POSIBLES ACOPLAMIENTOS DEL MICROAMBIENTE. NUEVA YORK. FUENTE: MUSEUM OF MODERN ART, NEW YORK. (1972). *ITALY: THE NEW DOMESTIC LANDSCAPE. ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS OF ITALIAN DESIGN*. GREENWICH, CONNECTICUT: NEW YORK GRAPHIC SOCIETY, P. 167.

DERECHA: PROPUESTA DE ETTORE SOTTASS JR. MONTAJE EN LA SECCIÓN *AMBIENTES* DE LA EXPOSICIÓN *ITALY: THE NEW DOMESTIC LANDSCAPE*, MUSEO DE ARTE MODERNO, NUEVA YORK, 26 DE MAYO-11 DE SEPTIEMBRE DE 1972. 1972. ETTORE SOTTASS JR. FOTOGRAFÍA DEL MICROAMBIENTE. NUEVA YORK. FUENTE: MUSEUM OF MODERN ART, NEW YORK. (1972). *ITALY: THE NEW DOMESTIC LANDSCAPE. ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS OF ITALIAN DESIGN*. GREENWICH, CONNECTICUT: NEW YORK GRAPHIC SOCIETY, P. 164.

·G\_4.5.b\_29·

El ambiente que el arquitecto proponía estaba basado en la conquista y colonización del espacio doméstico por una serie de objetos domésticos o mobiliario que podían organizarse y reorganizarse al gusto del habitante-individuo-usuario/a. Para Sottsass Jr. esta propuesta pretendía dar una respuesta al concepto *rite of life* o *rito de vida* que el comisario de la exposición Ambasz hizo a todos los participantes de la sección *ambientes*<sup>35</sup>. El encargo expreso para la muestra pedía transformar los ritos cotidianos, las ceremonias del día a día y las coreografías domésticas para adecuarlas a las demandas de la sociedad del momento (Museum of Modern Art, New York, 1972, 139). Buscaba convertir en rito todo aquello que ocurría en el ámbito doméstico durante las 24 horas del día.

Sottsass Jr. propuso un DA, una arquitectura, que era un sistema móvil, flexible, de piezas de mobiliario que componían el soporte físico de la propuesta y que podía configurarse con distintas disposiciones cada día. Sottsass Jr. escribió:

«...there is no doubt that, sooner or later, something will be done so that one can put on one's own house every day as we don our clothes, as we choose a road along which to walk every day, as we choose a book to read, or a theater to go to; as we daily choose a day to live,- within the limits that destiny or fate impose upon us.» (Museum of Modern Art, New York, 1972, 163).

Según Sottsass Jr., al igual que podíamos elegir nuestra ropa cada mañana y vestirnos de formas diferentes, para reinventarnos, podríamos ponernos cada día nuestra propia casa. Estos nuevos *ambientes* y *entornos domésticos amueblados* podrían ofrecer esta organización altamente personalizable, haciendo de nuevo hincapié en el espíritu de individualidad que imperaba en esa época [Fig.G\_4.5.b\_29].

En todas las propuestas mostradas como casos de estudio agrupados, incluida la de Sottsass Jr., no existía una distinción entre el mobiliario, los muros o los dispositivos tecnológicos. Las distintas entidades y componentes discretos que constituían los soportes físicos de la arquitectura estaban desprovistos de jerarquía y clasificación.

Como describía Gianni Pettena, en esa época, la experimentación *radical* en Italia se había visto en gran parte influenciada por la figura de Sottsass. Se diferenció de la experimentación radical y especulativa desarrollada en Gran Bretaña por grupos como Archigram, en dos puntos: el diseño de objetos domésticos, de mobiliario y una producción de textos y ensayos teóricos (Pettena, 1999, 20). En especial, fueron Archizoom y Superstudio los que diseñaron y produjeron objetos domésticos alegóricos y arquitectónicos. Mobiliario que era, en sí mismo, un manifiesto, que precedió o produjo verdaderos memorándums materializados en textos teóricos y en herramientas para comprender e interpretar el complejo sistema de la *realidad* del momento (Pettena, 1999, 20). Y toda esta actividad intelectual estuvo inspirada por el trabajo multidisciplinar de Sottsass Jr., que incluyó el diseño de dispositivos tecnológicos industriales (computadores y máquinas de escribir), piezas de mobiliario, cerámica y muchos escritos y ensayos que reflexionaban sobre estos trabajos.

La importancia de la exposición del MoMA y del trabajo de estos grupos de arquitectos/as italianos/as recayó, principalmente, en la idea de que no solo preconizaron el potencial que suponía contemplar el territorio existente como un *espacio doméstico*, para que cualquiera pudiera utilizarlo, de manera temporal y, de alguna manera, democratizarlo, sino que también adjudicaron un nuevo papel al desempeño del diseño y la arquitectura como unas potentes y dinámicas herramientas de transformación de las relaciones entre los *objetos*, los espacios, las personas y el *medio ambiente* (Canales, 2021, 158).

<sup>35</sup> En su texto *Design Program* del catálogo de la exposición, Emilio Ambasz denominaba el concepto usado en la memoria de su propuesta por Ettore Sottsass Jr. *rite of life* como *rituals and ceremonies*. Véase el libro Museum of Modern Art, New York. (1972). *Italy: The New Domestic Landscape. Achievements and Problems of Italian Design*. Greenwich, Connecticut: New York Graphic Society. p. 139.

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/ARQUITECTURA ITALIANA 70'S

**«EL ÉXITO DE TODOS ESTOS GRUPOS FUE REPRESENTAR EL COLAPSO DE LA GOBERNANZA GLOBAL Y PLANTEAR UNA DEMOCRATIZACIÓN DEL ESPACIO BAJO LA EXPLORACIÓN CRÍTICA EN FAVOR DE ESTRUCTURAS FLEXIBLES CON LAS QUE PODER IDENTIFICARSE.»** [CANALES, 2021, 159].

·G\_4.5.a\_30·

### 4.5.5. HOUSE OF THE FUTURE/1997. ANDREJS LEGZDINŠ.

·G\_4.5.b\_30·

Según Canales, «el éxito de todos estos grupos fue representar el colapso de la gobernanza global y plantear una democratización del espacio bajo la exploración crítica en favor de estructuras flexibles con las que poder identificarse» (Canales, 2021, 159).

#### 4.5.5. House of the Future/1997. Andrejs Legzdinš.

En este caldo de cultivo podríamos prestar atención a otro caso de estudio, quizá menos conocido, pero que ya exploraba todos estos temas y los materializaba en un prototipo real de DA/DC, inscrito en el entorno doméstico.

El mismo año que se inauguró la exposición sobre paisajes domésticos en el Museum of Modern Art de Nueva York, en Europa, se ponía en carga la propuesta del arquitecto letón Andrejs Legzdinš, emigrado a Suecia, y el fotógrafo Hansa Hammarskiöld, llamada House of the Future/1997<sup>36</sup> [Fig.G\_4.5.a\_31].

Si el grupo Archigram hizo una predicción a futuro en su casa Living 1990 (proyecto que buscaba imaginar cómo serían nuestras viviendas 23 años más tarde), Legzdinš y Hammarskiöld hicieron lo propio con su proyecto y se aventuraron a proponer cómo sería una casa diseñada para una familia joven, con una visión escenográfica, utópica y tecnológica, adaptada a lo que serían nuestras vidas en 1997, es decir, 25 años después (Felicori, 2021). La propuesta era una continuación de la investigación iniciada en 1969 por Legzdinš para la construcción de su propia casa y la de su familia, el Project at Stockholm o proyecto en Estocolmo o, cómo más tarde fue denominada, Plastic House o casa de plástico (1969-1972).

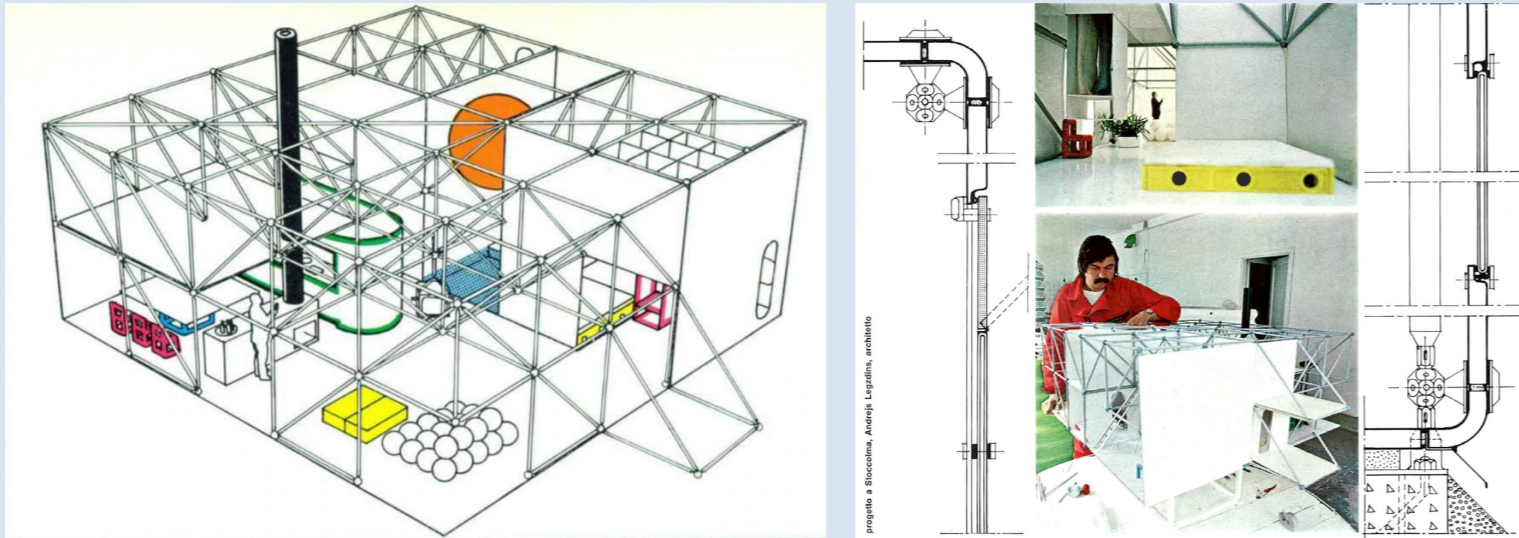
Este DA estaba construido con un sistema de *objetos domésticos*: barras y nudos de acero (octadecaedros) estandarizados del catálogo del sistema alemán Mero, paneles composite cuadrados tipo sándwich de fibra de vidrio con espuma aislante en su interior de 2010 mm de lado, puertas de garaje de catálogo, ventanas, una cocina-aseo-lavadero, un armario cilíndrico, una chimenea-aparador, un baño-piscina, poco profunda, una sauna suspendida, una televisión móvil, un tobogán deslizante, varias camas, mesas y sillas, etc. (Legzdinš, 2012, 56-58) [Fig.G\_4.5.a\_31].

Si utilizáramos la descripción del hardware que componía el proyecto de Control and Choice, de Archigram, se podría aplicar al conjunto de objetos que conformaban la Plastic House, de Legzdinš. Así los primeros objetos domésticos del proyecto formarían parte de los grupos de objetos 1 y 2: la estructura de pilares y vigas estandarizadas, de mayor tamaño, con una vida útil más extensa en el dispositivo y con una rigidez posicional en el proyecto mayor. Aunque, según Legzdinš, al proyectarlo como un juego de construcción estandarizado, todas las piezas podían ser intercambiadas y reemplazadas, o complementadas con accesorios especiales, para reconfigurar las fachadas, reubicar las puertas de acceso, las ventanas o los lucernarios. Los segundos objetos domésticos del proyecto en Estocolmo pertenecerían a los grupos de objetos 3 y 4: los *elementos robotizados*, móviles, que estarían inmediatamente disponibles en cualquier parte del hogar, como la televisión móvil, que podía moverse en el eje z, o los *satélites* que equipaban el espacio doméstico, cuya consideración como hardware o *software*, no estaba clara.

Esta aplicación de la clasificación de la propuesta de Archigram al espacio doméstico testado por Legzdinš en el proyecto y la maqueta física de su futura casa familiar, pudo haberse producido ya que Peter Cook y Andrejs Legzdinš se conocieron en París en 1973, a través de la directora editorial de la revista *Domus* en esa época, Lisa Ponti. En el 45º aniversario de la revista,

<sup>36</sup> Este caso de estudio pasaría a formar parte de la lista de Casas del Futuro hechas por arquitectos/as hasta la fecha: House of the Future, 1927, Arne Jacobsen y Flemming Lassen; House of the Future, 1956, Alison y Peter Smithson; Monsanto's House of the Future, 1954-57, Marvin Goody y Richard Hamilton; Living 1990, House of the Future, 1967, Archigram: Warren Chalk, Peter Cook, Dennis Crompton y Ron Herron (en la que el grupo hacía una predicción a veintitrés años vista), entre otras.

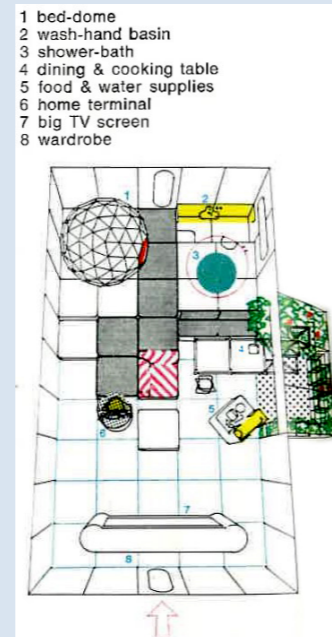
## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/PROJECT AT STOCKHOLM (1972)



IZQUIERDA: PROJECT AT STOCKHOLM O PROYECTO EN ESTOCOLMO O PLASTIC HOUSE O CASA DE PLÁSTICO. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ. ESTOCOLMO. SUECIA. AXONOMÉTRICA DEL PROYECTO. FUENTE: FELICORI, B. (2021). ANDREJS LEGZDIŅŠ: "IN NATURE, WE FIND THE ORIGIN OF EVERYTHING". *DOMUSWEB*. ACCESO EL 7 DE FEBRERO DE 2022 DESDE [HTTPS://WWW.DOMUSWEB.IT/EN/SUSTAINABLE-CITIES/GALLERY/2021/03/24/ANDREJS-LEGZDIŅŠ-NATURE-WE-FIND-THE-ORIGIN-OF-EVERYTHING.HTML](https://www.domusweb.it/en/sustainable-cities/gallery/2021/03/24/andrejs-legzdins-nature-we-find-the-origin-of-everything.html). DERECHA: PROJECT AT STOCKHOLM O PROYECTO EN ESTOCOLMO O PLASTIC HOUSE O CASA DE PLÁSTICO. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ. ESTOCOLMO. SUECIA. MAQUETA A ESCALA 1:10 DEL PROYECTO. DETALLES DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO ALEMÁN MERO. FUENTE: LEGZDIŅŠ, A. (1972). *PROGETTO A STOCCOLMA*. *DOMUS*, (509), P. 24.

·G\_4.5.a\_31·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



IZQUIERDA: ANDREJS LEGZDIŅŠ (ARQUITECTO) Y HANSA HAMMARSKIÖLD (FOTÓGRAFO) POSANDO JUNTO LA *DOMS'DE HOUSE OF THE FUTURE / 1997*. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FUENTE: LEGZDIŅŠ, A. (2012). *ANDREJS LEGZDIŅŠ "MANI DARBI UN NEDARBI"*. RIGA: NEPUTNS, P. 66. DERECHA: *HOUSE OF THE FUTURE / 1997*. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKIÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). CÓNICA FUGADA DE LA PROPUESTA. FUENTE: *DOMUS*. (1973). SWEDEN: *WHEN CHILDREN ENTER UTOPIA*. *DOMUS*, (522), P. 24.

·G\_4.5.b\_31·

celebrado en el Pavillon de Marsan del Palacio del Louvre, coincidieron Cook, Legzdins, con Gio Ponti, además de Richard Rogers, Renzo Piano y Gianni Franchini (cuyo estudio, ubicado en París para desarrollar el proyecto del Centre du Plateau Beaubourg, futuro Centre Pompidou, visitó Legzdins en ese mismo viaje)<sup>37</sup> (Legzdins, 2012, 74). Durante su estancia en París, Legzdins pudo compartir mucho tiempo con Ponti y Cook, en sus múltiples visitas a distintas escuelas de arquitectura parisinas y, como confirma Legzdins, pudieron charlar sobre las influencias y los referentes arquitectónicos que compartían, como la figura de Richard Buckminster Fuller<sup>38</sup> (Felicori, 2021).

En la propuesta Project at Stockholm/Plastic House el DC no estaba todavía implementado en la vivienda, pero este proyecto era un ejemplo claro de la aplicación de otras muchas ideas y conceptos que definieron esta época arquitectónica, tanto en las historias de la arquitectura como en las de la computación, como fueron:

- el interés por el espacio doméstico como el campo principal de la arquitectura para la experimentación y la especulación.
- el desarrollo de dispositivos tecnológicos arquitectónicos a través de objetos, de *objetos domésticos*, de componentes discretos y piezas de mobiliario.
- la constitución de los soportes físicos de estas arquitecturas mediante un hardware; la utilización de elementos de catálogo y estandarizados (como las piezas clonadas de los computadores personales), promoviendo la democratización y abaratamiento económico de estas propuestas.
- la capacidad de organización y gestión de estos espacios domésticos con un alto grado de flexibilidad y de personalización, devolviendo la libertad al habitante / individuo / usuario y alimentando así su espíritu individualista (que empezaba a forjarse en esa época), haciendo que estos humanos tuvieran capacidad de identificarse con los dispositivos tecnológicos y reconocerse en ellos.
- la adopción de las promulgas hechas por los movimientos contraculturales que auparon el auge de la cultura *Do It Yourself* (DIY) y el mundo *hacker* o jáquer (el de los no expertos), etc.
- la incorporación al espacio doméstico del concepto de ocio personal y entretenimiento (para todas las edades), un carácter lúdico y de juego, como nueva actividad, programa y uso, no sólo atendiendo a las problemáticas que había que solucionar con un enfoque funcionalista (propio del Movimiento Moderno) sino proponiendo *entornos domésticos amueblados* que ofrecieran múltiples posibilidades a sus habitantes / individuos / usuarios (ver tobogán deslizante o sauna suspendida).
- La incorporación al espacio doméstico de un carácter hedonista en las estrategias de diseño: lo sensual, el deseo y el placer.

Muchas de las ideas exploradas en Project at Stockholm fueron implementadas en el proyecto *House of the Future/1977*, del Legzdins, como arquitecto, junto al fotógrafo sueco Hansa Hammarskiöld [Fig.G\_4.5.b\_31].

El proyecto fue un prototipo utópico, materializado a escala real, por encargo de la empresa sueca de equipos electrónicos Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget (ASEA), para un programa que desarrollaron de proyecciones simultáneas. El prototipo de espacio doméstico

<sup>37</sup> Parece ser que también fue autora de la propuesta ganadora del concurso internacional y fundadora del estudio Piano + Rogers en 1971, la arquitecta Susan Jane Rogers, o Su Rogers, o Su Brummel, que dejó la firma en 1972, tras su divorcio de Richard Rogers, para unirse como directora de unidad de la Architectural Association en 1972. Además, en el concurso y posterior desarrollo de la obra, participó la consultora de ingeniería Ove Arup & Partners y, en especial, el ingeniero Peter Rice y el project manager Ted Happold.

<sup>38</sup> Un referente arquitectónico reconocido por ambas prácticas: Archigram con Peter Cook en particular y Andrejs Legzdins.

·T\_425·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)

“... THE HOME TERMINAL CONTAINED THE CONTROL KEYBOARD FOR THE AUDIO-VISUAL SYSTEM, AIR CONDITIONING, AUTOMATIC WATERING OF THE GREENHOUSE, AND SO ON. IT ALSO HAD A VIDEO PHONE AND WAS CONNECTED TO LIBRARIES, FILM LIBRARIES, MUSEUMS, INFORMATION CENTERS SO THAT AN EXHIBITION OR WHATEVER COULD BE SHOWN ON THE BIG SCREEN. IT WAS A MOBILE DEVICE, IT HAD WHEELS, AND A BLACKOUT HOOD, WHICH ALLOWED YOU TO ISOLATE YOURSELF WHEN RECEIVING DISTANT CALLS WITH THE VIDEO-TELEPHONE.” (FELICORI, 2021).

·G\_4.5.a\_32·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



HOUSE OF THE FUTURE / 1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDINŠ & HANSA HAMMARSKJÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA CON EL HOME TERMINAL, LA DOMS (LA CÚPULA GEODÉSICA NOCTURNA) Y LA ESFERA / BURBUJA / BAÑERA. FUENTE: FELICORI, BIANCA. (2021). ANDREJS LEGZDINŠ: “IN NATURE, WE FIND THE ORIGIN OF EVERYTHING”. DOMUS. ACCESO EL 31 DE ENERO DE 2022 DE: [HTTPS://WWW.DOMUSWEB.IT/EN/SUSTAINABLE-CITIES/GALLERY/2021/03/24/ANDREJS-LEGZDIIN-NATURE-WE-FIND-THE-ORIGIN-OF-EVERYTHING.HTML](https://www.domusweb.it/en/sustainable-cities/gallery/2021/03/24/andrejs-legzdin-nature-we-find-the-origin-of-everything.html)

·G\_4.5.b\_32·

se construyó en una de las instalaciones que tenía la empresa en Suecia, a unos 180 kilómetros al oeste de la capital, Estocolmo, cerca del lago Vänem. Se instaló en una planta desocupada del edificio de la compañía, donde ya no se fabricaban componentes electrónicos, y había espacio suficiente para su implementación. Tras el programa, pasó a convertirse en la sala VIP de la empresa (Domus, 1973, 23). Como si de una simulación se tratara, el prototipo de espacio doméstico, proyectado por Andrejs y Hammarskiöld, quería mostrar las posibilidades que ofrecía la tecnología que ellos fabricaban (componentes y equipos electrónicos) al futuro de los espacios que ya habitábamos en esos momentos, los espacios de la electrónica (Wigley, 2023). Y, en concreto, las posibilidades centradas en el espacio doméstico.

El caso de estudio de Legzdinš y Hammarskiöld era un DA que proponía una vivienda desplegada en una única estancia, de dimensiones 6 x 12 metros (una superficie de setenta y dos metros cuadrados), plagada de objetos domésticos, de piezas de mobiliario, que tenían cierta movilidad. Entre ellas se encontraban: DOMS, la cúpula geodésica nocturna, equipada con un acondicionamiento lumínico, aislamiento térmico y acústico en su interior; la esfera-burbuja-baño de perspex transparente, de 1,8 metros de diámetro; la cocina-mesa-invernadero, donde la familia cultivaba parte de los alimentos y verduras que consumían; el fregadero-cubo móvil, equipado con ruedas; una pantalla de televisión-almacenamiento de las mismas dimensiones que la pared sobre la que se apoyaba (2 x 3 metros, seis metros cuadrados) y un terminal electrónico cilíndrico o home terminal (terminal doméstico) móvil, con un sillón giratorio, que servía para controlar todos los dispositivos y los objetos domésticos de la casa (Felicori, 2021) [Fig.G\_4.5.b\_31].

A los objetos numerados y descritos por Legzdinš en la entrevista de 2021 en *Domusweb*, podríamos añadir otros que también configuraban la propuesta: el lavabo-estante transparente, de metacrilato amarillo, ubicado en el entorno o ambiente denominado baño; el tatami-suelo-sofá-almacenamiento, que configuraba gran parte del plano horizontal inferior del espacio doméstico y la comunidad de plantas y otros seres vivos (insectos, microorganismos y demás) que, junto con los humanos, formaban parte de la comunidad de convivencia que habitaba este espacio doméstico. Quizá una ausencia reseñable era la ausencia de alguna pieza de mobiliario que constituyera un inodoro. Parecía que ciertas acciones intrínsecamente ligadas al habitar del hogar y al cuerpo humano, como el orinar, el defecar o el menstruar, no fueran apropiadas y lo suficientemente púdicas para ser mostradas en un espacio doméstico tecnológico prototípico<sup>39</sup> que operaba como una escenografía. O quizá se ocultaba tras la puerta que observamos en la pared opuesta a la pantalla de televisión-almacenamiento, entre la DOMS y la esfera-burbuja-bañera, como confirmaba Legzdinš en la entrevista del anexo de esta tesis.

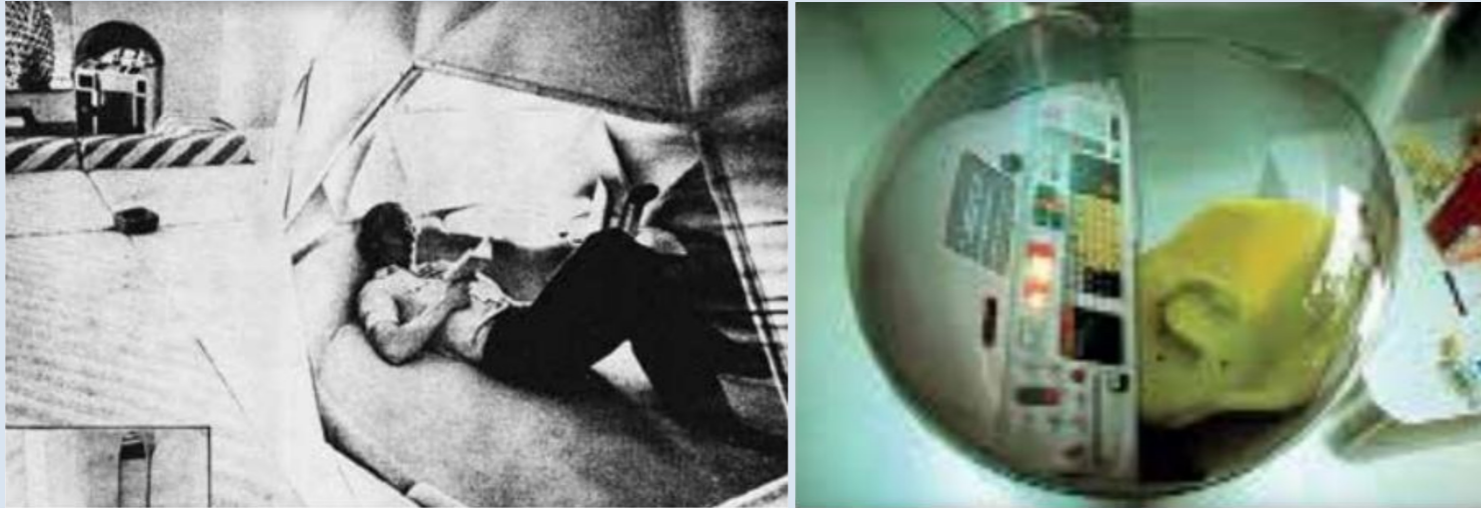
En una entrevista reciente a Legzdinš, en 2021, en la que el arquitecto ya contaba con 85 años, en la sección en línea de la revista *Domus*<sup>40</sup>, el arquitecto describía así los múltiples usos del terminal electrónico cilíndrico o home terminal [Fig.G\_4.5.b\_32], un DC que formaba parte del conjunto de objetos domésticos que configuraban el caso de estudio:

«... the home terminal contained the control keyboard for the audio-visual system, air conditioning, automatic watering of the greenhouse, and so on. It also had a video phone and was connected to libraries, film libraries, museums, information centers so that an exhibition or whatever could be shown on the big screen. It was a mobile device, it had wheels, and a blackout hood, which allowed you to isolate yourself when receiving distant calls with the video-telephone.» (Felicori, 2021).

<sup>39</sup> Los estudios de los diferentes cuerpos, ergonomías y acciones asociados al objeto doméstico inodoro o urinario y al espacio baño, de Alexander Kira, ya se habían publicado en Estados Unidos en 1966, con la primera edición del libro. Véase Alexander Kira (1966). *The Bathroom: Criteria for Design*. Ithaca: Center for Housing and Environmental Studies, Cornell University.

<sup>40</sup> Es la revista que ha ido publicando el trabajo de Andrejs Legzdinš a lo largo de su carrera profesional: Domus n.º. 508 (marzo, 1972), Domus n.º. 509 (abril 1972), Domus n.º. 522 (mayo 1973), Domus n.º. 582 (1978), Domus n.º. 624 (1982), Domus n.º. 635 (1983), durante la dirección editorial de Lisa Licitra Ponti y, por último, en Domusweb (2021).

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



IZQUIERDA: HOUSE OF THE FUTURE / 1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKIÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DE HANSA HAMMARSKIÖLD LEYENDO EN EL INTERIOR DE LA DOMS'O CÚPULA GEODÉSICA NOCTURNA. FUENTE: LEGZDIŅŠ, A. (2012). ANDREJS LEGZDIŅŠ "MANI DARBI UN NEDARBI". RIGA: NEPUTNS, P. 73.

DERECHA: HOUSE OF THE FUTURE / 1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKIÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DEL HOME TERMINAL CERRADO. FUENTE: LEGZDIŅŠ, A. (2012). ANDREJS LEGZDIŅŠ "MANI DARBI UN NEDARBI". RIGA: NEPUTNS, P. 67.

·G\_4.5.a\_33·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



HOUSE OF THE FUTURE / 1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKIÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DE LA DOMS'O CÚPULA GEODÉSICA NOCTURNA CERRADA. FUENTE: LEGZDIŅŠ, A. (2012). ANDREJS LEGZDIŅŠ "MANI DARBI UN NEDARBI". RIGA: NEPUTNS, P. 64.

·G\_4.5.b\_33·

Este *terminal electrónico cilíndrico* o *home terminal* era la estación central de trabajo del computador que, en realidad, se extendía y abarcaba todo el DA. Este apéndice del DC, convertido en un electrodoméstico móvil, en un *gadget* electrónico doméstico, se podía cerrar con una cúpula de cristal líquido que, mediante una tecnología como la de los vidrios electrocrómicos, podría pasar de ser transparente a opaca, para cerrar el cilindro y aislar a su ocupante, si éste/a quisiera distanciarse de las perturbaciones del entorno doméstico amueblado circundante (Legzdīņš, 2012, 66) [Fig.G\_4.5.a\_33].

El *home terminal* y la *DOMS* (cúpula geodésica nocturna) ya vaticinaban la necesidad, en las arquitecturas de la computación del futuro, de ciertos espacios de aislamiento individual, para hacer videollamadas, o conectarse a una clase virtual por Zoom u otra plataforma de docencia en línea. Los autores de este caso de estudio explicaban que durante la noche, *DOMS* servía para dormir y descansar pero que, durante el día, también era un lugar donde podías aislarte del entorno, estar solo/a, concentrarte mejor en la lectura o en la reflexión (Legzdīņš, 2012, 72) [Fig.G\_4.5.b\_33].

Como se ha podido comprobar en diversos sondeos y estudios de investigación, tras la crisis de la covid-19, se ha detectado un deseo de muchas personas por tener un espacio específico en su hogar para este tipo de usos y programas: una especie de *white room* o *habitación blanca* (parecida a la implementada por Noyes en IBM). En ella podrías conectarte en soledad, aislado/a de estímulos externos y del resto del grupo de convivencia, como ya ocurre en muchos espacios de trabajo, oficinas y, sobre todo, *coworkings*<sup>41</sup>.

House of the Future/1997 ya adivinada la oportunidad de diseño que suponía la incorporación de este nuevo programa doméstico a nuestras viviendas, a la esfera de lo reproductivo. Pero en este caso, no tenía por qué tener asociado un carácter productivo, dentro de la esfera doméstica, sino que podía asociarse a actividades lúdicas y de esparcimiento, de entretenimiento y de ocio personal: como leer, dibujar, ver una película, escuchar música, holgazanear, disfrutar de la intimidad sexual individual, drogarse, etc [Fig.G\_4.5.a\_34, Fig.G\_4.5.a\_33].

Todavía hoy, en el siglo XXI, existe una carencia de estos y otros tipos de programas domésticos en los proyectos de viviendas más contemporáneos: programas, usos y espacios que se escapan de los tradicionales roles, heredados del Movimiento Moderno y las distintas historias de la arquitectura.

En este caso de estudio, por ejemplo, en ausencia de un computador real para ilustrar el potencial de la presencia de una pantalla de grandes dimensiones presidiendo la gran estancia (y que configuraba parte del espacio doméstico habitable), Hammarskiöld utilizó treinta y seis proyectores de diapositivas, dentro del programa de proyecciones simultáneas para ASEA, que mostraban múltiples imágenes simultáneas para intentar emular un proceso similar al que utilizaría un DC al proyectar una película con sonido (tampoco existían equipos de vídeo en ese momento) (Legzdīņš, 2012, 64) [Fig.G\_4.5.b\_34].

Esas proyecciones simultáneas estarían enviadas a la pantalla desde el *home terminal*, al igual que hoy podemos *lanzar* contenido multimedia desde nuestros teléfonos inteligentes (un dispositivo computador de mano o *handheld* -H-) a otros dispositivos tecnológicos, como una televisión o una tableta, conectados por internet (internet de las cosas) [Fig.G\_4.5.a\_35].

El DC tenía terminales en la gran pantalla y se comunicaba con ella, pero además sus tentáculos se extendían a todos los objetos domésticos de la vivienda: *DOMS* o la cúpula geodésica nocturna (desde la que se podían hacer y recibir llamadas telefónicas), la esfera-burbuja-bañera y la cocina-mesa-invernadero (*home terminal* controlaba el flujo de agua para el

<sup>41</sup> Este tipo de espacios de aislamiento y concentración individual ya se han incorporado desde hace tiempo a los espacios de trabajo productivo, como oficinas y *coworkings*, donde existen cabinas para una sola persona, perfectamente aisladas acústicamente del exterior, para mantener llamadas y videollamadas privadas o conseguir un alto grado de concentración, sin la interrupción del entorno y la actividad exterior.

·T\_427·



## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



HOUSE OF THE FUTURE / 1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKIÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DE DOS NIÑOS/AS DESCANSANDO EN EL INTERIOR DE LA DOMUS CÚPULA GEODÉSICA NOCTURNA. FUENTE: FELICORI, BIANCA. [2021]. ANDREJS LEGZDIŅŠ: "IN NATURE, WE FIND THE ORIGIN OF EVERYTHING". DOMUS. ACCESO EL 31 DE ENERO DE 2022 DE: [HTTPS://WWW.DOMUSWEB.IT/EN/SUSTAINABLE-CITIES/GALLERY/2021/03/24/ANDREJS-LEGZDIIN-NATURE-WE-FIND-THE-ORIGIN-OF-EVERYTHING.HTML](https://www.domusweb.it/en/sustainable-cities/gallery/2021/03/24/andrejs-legzdin-nature-we-find-the-origin-of-everything.html)

·G\_4.5.a\_34·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



HOUSE OF THE FUTURE / 1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKIÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DE UNO DE LOS HABITANTES SENTADO EN EL TATAMI/SUELO /SOFÁ/ALMACENAMIENTO Y AL FONDO, LA PANTALLA DE TELEVISIÓN / ALMACENAMIENTO. FUENTE: DOMUS. [1973]. SWEDEN: WHEN CHILDREN ENTER UTOPIA. DOMUS, [522], P. 22.

·G\_4.5.b\_34·

filtrado y el riego de la comunidad de plantas que habitaba el balcón-invernadero), por ejemplo [Fig.G\_4.5.b\_35].

Sin trabajar en la industria de la computación, Hammarskiöld pero, sobre todo, Legzdinš, describieron y construyeron, con mucho acierto, lo que los DC y, más en concreto, los computadores personales (PC) y otros dispositivos electrónicos podrían llegar a hacer, no 25 años más tarde, como ellos proponían en su proyecto, sino en 50 años (2022). Como escribía Legzdinš en el libro monográfico que recoge su trabajo, publicado en 2012, lo que querían lograr, pero aún no existía, tuvieron que inventarlo y construirlo con sus propias manos: por ejemplo, el computador personal (PC) y todo el sistema de proyección simultánea para ASEA, que proporcionaba una comunicación a través de imágenes en movimiento, proyectadas en la gran pantalla-almacenamiento que cerraba una de las fachadas interiores del espacio. En esa pantalla los/as habitantes-individuos- usuarios/as-consumidores/as de esta vivienda obtendrían información, solicitarían y comprarían cosas y/o servicios, ordenarían y coleccionarían imágenes y películas, que podrían ver mientras dormían una pequeña siesta en la esfera-burbuja-bañera (Legzdinš, 2012, 66) [Fig.G\_4.5.a\_36].

Legzdinš y Hammarskiöld afirmaron que, por ejemplo, en 1972, año en el que construyeron el proyecto, nadie sabía cómo debía ser y que aspecto debía tener el soporte físico de un computador personal (PC), porque aún no se había inventado<sup>42</sup>. Y, mucho menos, lo había hecho algo que permitiera la intercomunicación entre los distintos objetos domésticos y el exterior, como la actual red de Internet, que, en realidad, sí que existiría finalmente en la ventana temporal (1997) hacia la que proyectaron sus ideas (Legzdinš, 2012, 65).

En House of the Future/1997 el tándem compuesto por el arquitecto y el fotógrafo adoptó un papel de *hackers* o jáqueres (no expertos/as) para construir y materializar todas sus ideas con sus propias manos, aplicando la cultura del *Do It Yourself* (DIY), que como describíamos al principio del capítulo, fue un fenómeno que arrancó en ese momento, promovido, en parte, por los muchos movimientos contraculturales de la época. No sólo tuvieron que producir, mediante ingenios personales, el *home terminal* o la *DOMS* (la cúpula geodésica nocturna), sino que también tuvieron que hacer lo propio con la esfera-burbuja-bañera de perspex transparente, ya que ningún productor local quería asumir los tiempos del proyecto ni el grado de experimentación y riesgo requerido en el mismo (Legzdinš, 2012, 65) [Fig.G\_4.5.b\_36].

Como explicaba Legzdinš en *Domusweb*:

«At the time there were no computers and we came up with these playful devices arranged in a single room measuring 6 x 12 metres.» (Felicori, 2021).

Los distintos objetos domésticos y las piezas de mobiliario que habitaban y construían el DA y el DC, eran dispositivos lúdicos, juguetes gigantes o *giant toys* domésticos (Domus, 1973, 24), como los denominaron en el número 522 de la revista *Domus*. Estos *juguetes*, aptos para todas las edades (no solo los/as niños/as), también pretendían insertar en la esfera doméstica un componente lúdico y de juego que potenciara la esfera del ocio personal de sus habitantes-individuos-usuarios/as-jugadores/as, que se escapara de las lógicas maquinistas y funcionalistas heredadas, asociadas a la vivienda. Legzdinš explicaba que, con este sistema de juguetes gigantes, cualquier objeto doméstico podría tornarse en parque de juegos: los/as niños/as podrían construir cabañas en la *DOMS* (cúpula geodésica nocturna) o bajo la mesa-cocina-invernadero, hasta convertirlas en una habitación más pequeña (Legzdinš, 2012, 72). En este sentido, la casa del matrimonio Eames, que vimos con anterioridad, podría operar como un referente arquitectónico, porque ya incorporaba el concepto del juego como un elemento

<sup>42</sup> Los primeros computadores personales (PC) como el kit Atari 8800 (1975) y Apple I (1976) irrumpieron en el mercado años más tarde. MIT LINC (1962), considerado por Alan C. Key como el primer computador personal, fue construido años antes del desarrollo de este proyecto, pero solo era conocido en Estados Unidos en el ámbito de la investigación sanitaria y no parece probable que lo conocieran ambos autores.

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



HOUSE OF THE FUTURE/1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKJÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DE DETALLE DEL HOME TERMINAL CONECTADO CON LA ÓPERA DE SÍDNEY. FUENTE: FELICORI, BIANCA. (2021). ANDREJS LEGZDIŅŠ. "IN NATURE, WE FIND THE ORIGIN OF EVERYTHING". *DOMUS*. ACCESO EL 31 DE ENERO DE 2022 DE: [HTTPS://WWW.DOMUSWEB.IT/EN/SUSTAINABLE-CITIES/GALLERY/2021/03/24/ANDREJS-LEGZDIIN-NATURE-WE-FIND-THE-ORIGIN-OF-EVERYTHING.HTML](https://www.domusweb.it/en/sustainable-cities/gallery/2021/03/24/andrejs-legzdin-nature-we-find-the-origin-of-everything.html)

·G\_4.5.a\_35·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



HOUSE OF THE FUTURE / 1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKJÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DE DETALLE DE LOS TERMINALES DEL DISPOSITIVO COMPUTADOR HOME TERMINAL A LA *DOMUS*. FUENTE: *DOMUS*. (1973). SWEDEN: WHEN CHILDREN ENTER UTOPIA. *DOMUS*, (522), P. 21.

·G\_4.5.b\_35·

importante de proyecto (además de utilizar el kit de piezas estandarizadas y prefabricadas en el germen de su proceso proyectual).

Conjuntamente con este carácter lúdico, de ocio y entretenimiento, House of the Future/1997 incorporaba una capa asociada al deseo y el placer, que se materializaba, en particular, en la esfera-burbuja-bañera, ya que no operaba sólo como un objeto doméstico para lavarse y asearse, sino que constituía un espacio para el disfrute personal, físico y espiritual: un pieza de mobiliario pensada para el relax íntimo (Felicori, 2021). Este objeto doméstico estaba diseñado con un espíritu hedonista, que buscaba satisfacer los deseos y el placer de los cuerpos que lo iban a ocupar. Según Soriano: «Lo que necesitábamos ha pasado a ser sustituido por lo que deseamos, y por tanto lo que queremos.» (Soriano Peláez & Palacios, 2016, 8). La esfera-burbuja-bañera, como gadget doméstico que era, ya no respondía únicamente a las lógicas racionales de la necesidad y la funcionalidad (asociadas a lo cuantitativo) sino también a las leyes, quizá más irracionales y arbitrarias (asociadas a lo cualitativo), derivadas de los deseos y gustos personales. Como ya advertía y criticaba el arquitecto Shadrach Woods, a finales de los años cincuenta del siglo XX, con su pregunta ¿dónde está la imaginación que barre con todo? (Banham, 1985, 19), el carácter funcionalista que imperaba en los espacios domésticos producidos por el Movimiento Moderno ya no bastaba. Era necesario complementarlo y yuxtaponerle un carácter lúdico y hedonista [Fig.G\_4.5.b\_37].

House of the Future/1997 y *home terminal* fueron precursores de los computadores personales (PC), que *controlarían* y *darían poder de elección*, como en Control and Choice, de Archigram, sobre las condiciones que caracterizarían y personalizarían el espacio, el entorno y el ambiente del hogar. Serían dispositivos que personalizarían el *entorno doméstico amueblado*.

En este caso de estudio, el DA coincidía, de nuevo, con el DC, al menos, en una primera escala: el *objeto doméstico* que constituía el soporte físico de esta arquitectura de la computación o la pieza de mobiliario móvil, cercana a las dimensiones de los cuerpos de sus habitantes-individuos-usuarios/as-jugadores/as, que podía rodearse, tocarse y manipularse con sus cuerpos y con sus manos.

Además de esta primera escala, ambos dispositivos, el DA y el DC, se corresponderían con una segunda, la de una vivienda, un espacio doméstico, para una comunidad cosmopolítica heterogénea que también podía habitarse y recorrerse, como los casos de estudio tratados en el capítulo 3.

De nuevo, en este proyecto, el DA/DC estaba compuesto por un *hardware* (todas estas piezas de mobiliario y de electrodomésticos), que era visible y tangible, y por un *software*, que conectaba y comunicaba todos los componentes del dispositivo entre sí y que estaba implícito en la propuesta, pero al que no se hacía alusión directa en las descripciones del proyecto (como sí ocurría en las propuestas de Archigram).

Como estamos viendo, la House of the Future/1997 fue un dispositivo tecnológico en toda regla, porque se adelantó cincuenta años, al tratar muchos de los temas contemporáneos que están (o deberían estar) en las agendas de trabajo de toda la profesión, no solo en torno a la vivienda y al espacio doméstico, sino también a la producción arquitectónica de cualquier índole. Abordó asuntos sobre la digitalización de la esfera doméstica, pero además trató otros muchos temas, relativos a la crisis climática actual, la sostenibilidad (medioambiental, social y económica) y la teoría del decrecimiento<sup>43</sup>, entre otros. Legzdinš afirmaba en la entrevista de *Domusweb* que lo que propusieron en este proyecto fue un cambio, radical y especulativo, en la manera de inscribirnos en el mundo como humanos, aplicado a lo doméstico:

<sup>43</sup> Puede leerse más sobre esta teoría en los libros del economista francés y profesor emérito de la Universidad de Paris-Sud 11, Serge Latouche, como *La hora del decrecimiento* (2011) o *Farewell to growth* (2010). Véase, por ejemplo, Serge Latouche y Didier Harpagès (2011). *La hora del decrecimiento* (R. Bertran Alcázar Trans.). Barcelona: Octaedro.

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



HOUSE OF THE FUTURE / 1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKJÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍAS DEL HOME TERMINAL LANZANDO CONTENIDO A LA PANTALLA DE TELEVISIÓN / ALMACENAMIENTO. FUENTE: LEGZDIŅŠ, A. (2012). ANDREJS LEGZDIŅŠ "MANI DARBI UN NEDARBI". RIGA: NEPUTNS, P. 66, 67.

·G\_4.5.a\_36·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



HOUSE OF THE FUTURE/1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKJÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DE LA ESFERA/BURBUJA/BAÑERA TRANSPARENTE DE PERSPEX Y EL LAVABO/MESA TRANSPARENTE DE METACRILATO AMARILLO. FUENTE: LEGZDIŅŠ, A. (2012). ANDREJS LEGZDIŅŠ "MANI DARBI UN NEDARBI". RIGA: NEPUTNS, P. 65.

·G\_4.5.b\_36·

«We thought of and showed a new lifestyle and a new way of sleeping, cooking, bathing, relaxing, growing vegetables. Everything had to be sustainable, the water used in the bathroom was being recycled in the greenhouse and the dome where we slept had to control the temperature of the whole house.» (Felicori, 2021).

Los autores de la propuesta pensaron y mostraron un nuevo estilo de vida que englobaba una nueva manera de vivir, de relacionarse, de cocinar, de asearse, de relajarse o de cultivar plantas y verduras, en el interior de nuestras viviendas. Esta nueva manera de habitar debía ser acompañada e iniciada por un cambio cultural, no sólo como una respuesta técnica.

En el único espacio propuesto por House of the Future/1997 se desplegaban todas las acciones y funciones de la vida doméstica: dormir, cocinar, comer, asearse, etc. Todos ellos eran verbos clásicos que se activaban en la mayoría de las viviendas existentes de la época. Pero, además, en este caso de estudio, se añadían otros verbos nuevos a las actividades realizadas dentro del hogar: comunicarse, aislarse, personalizar, customizar, entretenerse, relajarse, jugar, cultivar, disfrutar, encoger, compactar, adelgazar, disminuir, reducir, reusar, reciclar, ahorrar, etc. Por ejemplo, en lugar de un balcón, la vivienda contaba con un objeto doméstico que contenía los programas cocina-mesa-invernadero [Fig.G\_4.5.b\_38], donde se cultivaban las plantas y los microorganismos, que cumplían una doble función en la vivienda: por un lado, formaban parte de la unidad familiar heterogénea que habitaba el DA/DC, completando la estética del espacio y aportando otra materialidad y naturaleza al entorno. Y, por otro lado, estaban al servicio, en parte, de los habitantes humanos de la comunidad: se encargaban de purificar el aire que respiraban, de ayudar a regular la temperatura y la humedad de todo el espacio habitable de la vivienda y eran parte del alimento que éstos consumían en su día a día <sup>44</sup> (Legzdinš, 2012, 70).

De esta manera, en parte, se transformaba también el rol de los habitantes-individuos de la unidad *familiar*, pasando de ser consumidores de recursos (incluida la vivienda, como definía Archigram), a ser prosumidores<sup>45</sup> o transformadores de recursos<sup>46</sup> [Fig.G\_4.5.b\_38].

Este era de los primeros casos de estudio que hemos investigado en este capítulo que incorporaba un material vivo y *natural* al conjunto de objetos domésticos que configurarían la vivienda. Las plantas, los insectos, el sustrato (que las contiene y sostiene) y los microorganismos (que lo pueblan) serían los nuevos objetos-sujetos que habitarían también esta arquitectura de la computación. Este hecho establecería una relación transescalar entre el espacio doméstico y el tejido urbano o rural donde se inscribiera. Participaría de una red de orden superior, que ayudaría en el proceso de enfriamiento de las ciudades, adelantándose a una de las estrategias de adaptación al cambio climático que, en la actualidad, se intenta implementar en muchas ciudades del mundo, para intentar paliar los impactos del calentamiento global de varios grados centígrados que estamos experimentando, desde principios del siglo XX, en nuestro planeta. Esta triple estrategia doméstica: la del control del confort higrotérmico ambiental, la de la producción de alimento y la del acondicionamiento estético que se conseguía al incorporar materiales vivos (como las plantas, los insectos o los microorganismos) tiene mucho que ver con varias propuestas contemporáneas para espacios domésticos, más especulativas y radicales. Por ejemplo, los trabajos del grupo de artistas Superflux, Mitigation of Shock (London) (2017-2018) o Mitigation of Shock (Singapore) (2019) [Fig.G\_4.5.a\_39] exploran (haciendo una proyección temporal de más treinta años, hasta el año 2050) cómo serían nuestros espacios domésticos en el futuro, adaptados ya para lidiar con las consecuencias de la crisis climática. Estos ejemplos tendrían mucho que ver con lo propuesto por House of the Future/1997 casi cincuenta años antes.

En este sentido, la propuesta de Legzdinš y Hammarskiöld también implementaba otras

<sup>44</sup> La incorporación de huertos urbanos en viviendas, comunidades y espacios públicos en la ciudad se conoce hoy en día como urban agriculture, urban farming, street farming o urban gardening.

<sup>45</sup> Individuo o sujeto consumidor de un producto o un servicio que al mismo tiempo participa en la producción del mismo.

<sup>46</sup> Individuo o sujeto que ni consume ni produce, sino que transforma en energía los productos que ingiere.

·T\_430·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)

«AT THE TIME THERE WERE NO COMPUTERS AND WE CAME UP WITH THESE PLAYFUL DEVICES ARRANGED IN A SINGLE ROOM MEASURING 6 X 12 METRES.» (FELICORI, 2021).

·G\_4.5.a\_37·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



HOUSE OF THE FUTURE/1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKIÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DE UN/A NIÑO/A ASEÁNDOSE DENTRO DE ESFERA /BURBUJA/BAÑERA TRANSPARENTE DE PERSPEX. FUENTE: LEGZDIŅŠ, A. (2012). ANDREJS LEGZDIŅŠ "MANI DARBI UN NEDARBI". RIGA: NEPUTNS, P. 69.

·G\_4.5.b\_37·

estrategias que apostaban por la sostenibilidad, en la esfera de lo doméstico: encoger (*shrinking*), compactar, adelgazar, disminuir y reducir los volúmenes climatizados de la vivienda, creando microambientes (como Superstudio en su propuesta para la exposición en el MoMA) o pequeños entornos dentro de un entorno mayor, como una matrioshka. Tanto la cúpula geodésica nocturna (DOMS) como la esfera-burbuja-bañera de perspex transparente, compactaban el volumen que ocuparían los cuerpos de sus habitantes para reducir la cantidad de aire a climatizar, en cada caso. Así, se eliminaba la necesidad de calentar toda la estancia durante el día (por ejemplo, en la esfera-burbuja-bañera, que tenía un diámetro interior de 1,8 metros) y durante la noche (en el caso de DOMS, que estaba especialmente aislado térmicamente), controlando el clima y la ventilación donde fuera realmente importante (donde los cuerpos humanos estaban más desprovistos de capas de aislamiento y se mostraban en toda su desnudez). Con ello se podía reducir y minimizar el consumo de energía del DA/DC doméstico (Legzdīņš, 2012, 72). Esta estrategia de control ambiental del entorno y del microambiente podría aplicarse fácilmente también a todo el espacio único que daba cabida a las demás acciones y albergaba todos los objetos domésticos (Legzdīņš, 2012, 72), como explicó Legzdīņš. Así se podrían desplegar un catálogo y un gradiente de distintos estados de confort higrotérmico en el interior del espacio doméstico, como muchos/as arquitectos/as contemporáneos/as han propuesto como *leitmotiv* de sus obras<sup>47</sup>, por ejemplo, el trabajo de Philippe Rahm [Fig.G\_4.5.b\_39].

Estas estrategias de House of the Future/1997 coincidían con las promulgadas por Soriano, en su artículo *Encoger*©: «[encoger para] reducir cuando puedas hacerlo menor, disminuyendo articulaciones, materiales, referencias, espesores.» (Soriano Peláez & Palacios, 2016, 11).

En este caso de estudio la acción de encoger entendida como compactar, adelgazar, disminuir y reducir, no solo se aplicaba a una condición espacial y volumétrica de la propuesta, al soporte físico del DA/DC, sino que también se intentaba aplicar al disminuir el consumo de recursos, de materia y energía que empleaba en su construcción y su puesta en carga:

- al encoger los espacios a climatizar, se reducía el flujo de energía necesario.
- al producir parte de las necesidades alimentarias del núcleo de convivencia, se disminuía el consumo y la dependencia externa de materia viva.
- al aplicar teorías y tecnologías hídras como Fog Gun (que se implementó en el Dymaxion Bathroom (1936-1938) de Richard Buckminster Fuller) a la esfera / burbuja / bañera se ahorra y se reduce el consumo de agua o la tecnología Ultrascan para limpiar la vajilla y el menaje del hogar y la incorporación de un depósito independiente para el agua potable integrado en la cocina / mesa / invernadero (Legzdīņš, 2012, 71).

Fog Gun era una tecnología patentada por Fuller en 1938, que utilizaba sólo una taza de agua caliente para bañarse (equivalente a la cantidad de medio litro), sin necesidad de usar jabón ya que incorporaba aire comprimido al agua, creando burbujas y vapor que proporcionaba un agradable masaje. Era una especie de ducha de vapor (Legzdīņš, 2012, 68; Felicori, 2021) [Fig.G\_4.5.b\_40].

Además de esta tecnología, la esfera-burbuja-bañera incorporaba, en su parte inferior varios dispositivos de purificación y calentamiento del agua. Cuando el agua ya había estado en circulación durante mucho tiempo y no podía reutilizarse más en la ducha-bañera, se destinaba a regar el invernadero, a cultivar el jardín y a alimentar las raíces de las plantas, ahorrando y reduciendo el consumo de recursos hídricos y reutilizando los ya existentes, dentro del espacio doméstico. Así se proponía vivir ecológicamente (Legzdīņš, 2012, 67) [Fig.G\_4.5.b\_40].

Todas estas ideas de proyecto servían, en palabras de Legzdīņš, para que pudiéramos vivir

<sup>47</sup> Se puede estudiar toda la producción arquitectónica de Philippe Rahm architects a través de proyectos como Mollier Houses (2005), Domestic astronomy (2009) o trabajos previos con Décosterd & Rahm, como Hormonorium (2002). También la propuesta de Sou Fujimoto architects para la Casa N (2008) trabaja con esta estrategia.

·T\_431·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)

«WE THOUGHT OF AND SHOWED A NEW LIFESTYLE AND A NEW WAY OF SLEEPING, COOKING, BATHING, RELAXING, GROWING VEGETABLES. EVERYTHING HAD TO BE SUSTAINABLE, THE WATER USED IN THE BATHROOM WAS BEING RECYCLED IN THE GREENHOUSE AND THE DOME WHERE WE SLEPT HAD TO CONTROL THE TEMPERATURE OF THE WHOLE HOUSE.» (FELICORI, 2021).

·G\_4.5.a\_38·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



IZQUIERDA: HOUSE OF THE FUTURE/1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKJÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DE DETALLE DE LA COCINA/MESA/INVERNADERO CON PARTE DE LA PRODUCCIÓN PROPIA DE ALIMENTOS Y PLANTAS. FUENTE: DOMUS. (1973). SWEDEN: WHEN CHILDREN ENTER UTOPIA. *DOMUS*, (522), P. 24.  
DERECHA: HOUSE OF THE FUTURE/1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKJÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA PROPUESTA CON EL *HOME TERMINAL* EN PRIMER TÉRMINO Y LA COCINA/MESA/INVERNADERO AL FONDO. DE HANSA HAMMARSKJÖLD LEYENDO EN EL INTERIOR DE LA DOMS O CÚPULA GEODÉSICA NOCTURNA. FUENTE: LEGZDIŅŠ, A. (2012). *ANDREJS LEGZDIŅŠ "MANI DARBI UN NEDARBI"*. RIGA: NEPUTNS, P. 70.

·G\_4.5.b\_38·

de una manera más ecológica y respetuosa con los recursos disponibles en ese momento y en el futuro (Legzdinš, 2012, 68). Este decrecimiento, como forma de habitar el mundo, aplicado a nuestros consumos de materia y energía, no se entendería como un programa sino, más bien, como un eslogan que debería movilizar, desde otro lugar, no como una respuesta técnica sino política (Soriano Peláez & Palacios, 2016, 9). Y, podríamos añadir, que debería ser una respuesta holística, asociada a un cambio cultural profundo.

Legzdinš intentaba aplicar en todos sus proyectos el lema de Buckminster Fuller «ever more with ever less» (hacer más con menos) (Buckminster Fuller, 1969, 287; Felicori, 2021). En particular, en su vivienda House of the Future/1997 Legzdinš y Hammarskiöld buscaron *encoger* y reducir su área, proyectando un espacio más íntimo y, de esta manera, controlar mejor el clima (Legzdinš, 2012, 73). Este DA/DC sería el resultado de *encoger* como una metodología y como un sistema de proyectación arquitectónica (Soriano Peláez & Palacios, 2016, 10). Una arquitectura de la computación en la que la acción de encoger, de compactar, de adelgazar, de disminuir, de reducir, de reutilizar se aplicaría en estos dos sentidos: uno utilitarista, funcionalista, eficiente y racional; y otro hedonista, asociado al ocio, al deseo y al placer. Así se intentaría alcanzar un soporte físico como un DA/DC que consiguiera «el reto de aprender a producir valor y felicidad reduciendo la propia producción, progresivamente.» (Soriano Peláez & Palacios, 2016, 9).

Por último, podríamos observar que una de las diferencias que apreciamos entre House of the Future/1997 y Plastic House, fue la evolución del concepto de familia que habitaba en estos dispositivos tecnológicos. La idea de familia nuclear apenas había sufrido cambios a lo largo del tiempo, como hemos visto en todos los casos de estudio explorados. En Control and Choice parecía que el grupo familiar estaba compuesto por más de cuatro humanos: padre, madre, hijo e hija, con la incorporación de un tío y otras dos personas que habitaban ese espacio doméstico; y muchas de las comunidades propuestas por los equipos italianos de arquitectos de los 70 del siglo XX, en sus proyectos iban destinadas a otros formatos de pertenencia, convivencia y uso. Pero parecía que la arquitectura y sus soportes físicos sí debían explorar otras formas innovadoras de vivir juntos/as, mientras que las estructuras sociales a las que daban cabida, con su asignación de roles, acciones y trabajos (productivos, reproductivos y de cuidados) a determinados géneros, razas y edades, debían ser o, al menos, permanecían inmutables.

Por ejemplo, podríamos prestar atención al diagrama The Family que Charles Eames, John Etenza y Herbert Matter publicaron en 1944 en el artículo *What Is a House?* (Eames, Charles, Etenza, & Matter, 1944, 32) [Fig.G\_4.5.b\_41] en el que establecían una clasificación entre los diferentes espacios domésticos, citando literalmente a Buckminster Fuller: aquellos espacios que podían optimizarse a través de elementos estandarizados (productos producidos en cadena) y aquellos que debían adecuarse a las necesidades de la familia y sus miembros.

En este diagrama, como explicó el arquitecto Reinhold Martin, el concepto de familia, esa familia nuclear, permanecía inalterable y reducido al mínimo común denominador. Un modelo de familia único, que estaba definido científicamente a través de la estadística, la producción en serie y las leyes del mercado capitalista (Martin, 2003, 110, 259).

Sin embargo, parece que House of the Future/1997 dio un pequeño paso al proponer una revisión crítica del concepto de familia, cuando diseñó, definió y abordó el grupo de habitantes que ocuparía este DA/DC: evolucionó hacia una definición más contemporánea, compleja, amplia e inclusiva: una comunidad cosmopolítica (Stengers, 2005), como describió Isabelle Stengers, compuesta por un vecindario heterogéneo de seres vivos humanos (cuatro humanos, que parecen ser dos mujeres y dos hombres, de distintas edades: dos adultos/as y dos niños/as), de seres vivos no-humanos (plantas, animales, insectos, microorganismos, etc.) y de otros tipos de seres, no-humanos (todos los objetos domésticos y mobiliario que habitaban la esfera del hogar) [Fig.G\_4.5.a\_42].

En este sentido, por ejemplo, Legzdinš explicaba que la acción de cocinar se había convertido en una actividad popular e importante en ese momento, que ya no sólo se asociaba con la

·T\_432·

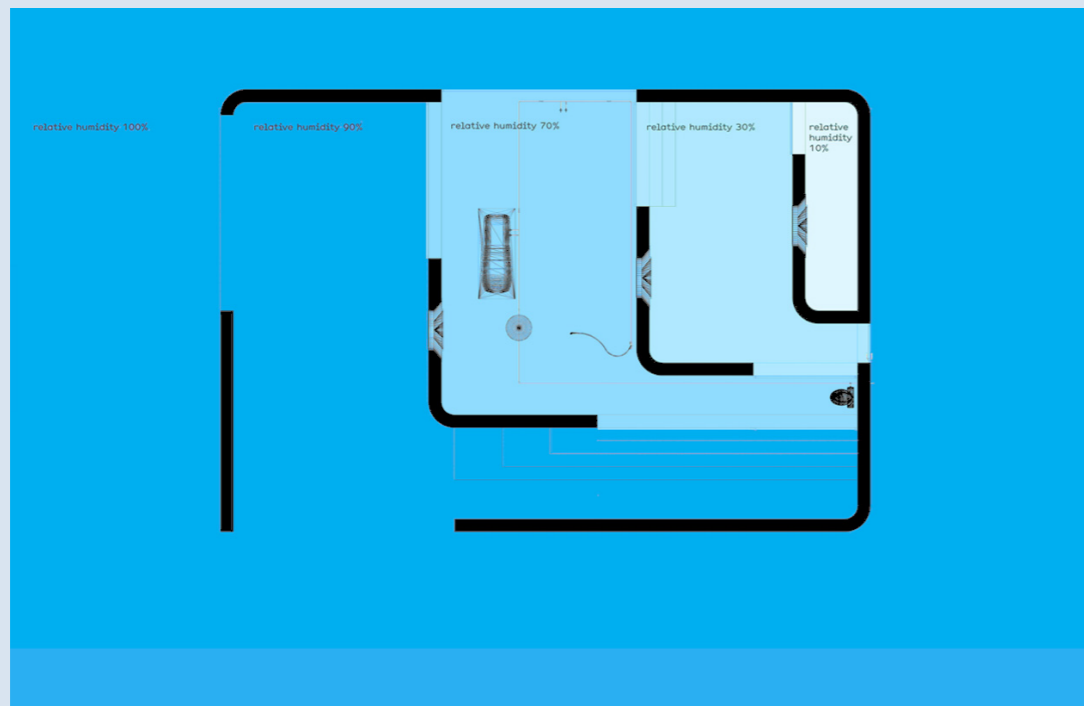
## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MITIGATION OF SHOCK LONDON & SINGAPORE (2017-2019)



MITIGATION OF SHOCK, LONDON (IZQUIERDA) Y SINGAPORE (DERECHA). 2017-2019. SUPERFLUX (ANAB JAIN, JON ARDERN). INTERIOR DE LA PROPUESTA DOMÉSTICA EN 2050. LONDRES. SINGAPUR. FUENTE: SUPERFLUX. (2022). MITIGATION OF SHOCK (LONDON). ACCESO EL 20 DE FEBRERO DE 2022 DE: [HTTP://SUPERFLUX.IN/INDEX.PHP/WORK/MITIGATION-OF-SHOCK/#](http://superflux.in/index.php/work/mitigation-of-shock/#).

·G\_4.5.a\_39·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MOLLIER HOUSES (2005)



MOLLIER HOUSES. CLIMATES FOR LIVING IN. 2005. PHILIPPE RAHM ARCHITECTES. VASSIVIÈRE EN LIMOUSIN, FRANCIA. PLANTA DE LA PROPUESTA. FUENTE: PHILIPPE RAHM ARCHITECTES. (2022). MOLLIER HOUSES. CLIMATES FOR LIVING IN. ACCESO EL 20 DE FEBRERO DE 2022 DE: [HTTP://WWW.PHILIPPERAHM.COM/DATA/PROJECTS/MOLLIERHOUSES/INDEX.HTML](http://www.philipperahm.com/data/projects/mollierhouses/index.html)

·G\_4.5.b\_39·

necesidad de alimentarse sino con una actividad placentera y de entretenimiento (de nuevo el carácter lúdico y hedonista inscrito en la esfera doméstica). El cocinar involucraba a todos los miembros de la comunidad cosmopolítica, no sólo a la mujer como ama de casa, dedicada a los trabajos reproductivos y de cuidado. El cultivo y disfrute del huerto y jardín doméstico, que proporcionaba alimento de cosecha propia también se inscribía en estas lógicas no sólo de la necesidad sino del deseo y el placer [Fig.G\_4.5.b\_42].

La jardinería se convertía así en una actividad de interés para todo el vecindario heterogéneo que habitaba este espacio doméstico, asociada al autoconsumo y al entretenimiento al mismo tiempo. Además, en los miembros humanos de la comunidad cosmopolítica propiciaba un pensamiento ecológico (Legzdinš, 2012, 71). Todos estos habitantes-individuos-prosumidores / as-jugadores/as se reunían para conformar un entorno conflictivo en interacción constante. Así este DA/DC se conformó como un artefacto transformable, equipado para administrar y compartir los recursos y gestionar las diferencias de este pequeño ecosistema doméstico.

Una de las principales conclusiones que podemos extraer al examinar estos casos de estudios es la reflexión que Legzdinš y Hammarskiöld hicieron en el libro publicado en 2012 sobre el trabajo del primero: era muy interesante (y, a la vez, un poco decepcionante) observar que en todos estos años que separaban su propuesta House of the Future/1997 de las viviendas de hoy en día, los soportes físicos de estas arquitecturas casi no habían cambiado. Muchas de las ideas y estrategias arquitectónicas que exploraron, en 1972, en este proyecto y que pronosticaron en torno al habitar del hogar para el año 1997, no se habían implantado. Ni tan siquiera se habían testado en la mayoría de las propuestas arquitectónicas domésticas contemporáneas. Pero lo que sí había logrado penetrar completamente en la esfera doméstica, de una manera global, había sido la tecnología informática. La computación había conseguido conquistar el espacio doméstico a través, por un lado, de la incorporación de computadores personales (PC) a nuestros hogares y, por otro, al conseguir conectarlos y comunicarlos con una red de dimensiones planetarias, como es la actual red de Internet (Legzdinš, 2012, 64). Quizá, podríamos afirmar que, en la actualidad, la computación ha ganado la partida a la arquitectura al alcanzar sus objetivos de conquistar los hogares de todo el mundo y, posteriormente, domesticar al dispositivo computador e, incluso, a nosotros mismos.

Muchas de las ideas en torno a la mediación entre la arquitectura y la computación, desarrolladas por Archigram, Archizoom, Superstudio, Sottsass Jr., Hareiter y Legzdinš, entre otros/as se materializaron en la propuesta ganadora para el concurso del Plateau Beaubourg, aka Centre Georges Pompidou o Centre Pompidou (1970-1977), de los/as arquitectos/as Richard Rogers, Su Rogers, Renzo Piano y Gianfranco Francini [Fig.G\_4.5.a\_43].

A pesar de que su propuesta no proyectaba un espacio doméstico ni supuso un ejemplo paradigmático dentro del proceso de encoger, experimentado por los soportes físicos de la arquitectura y de la computación, (era un edificio de enormes dimensiones, con plantas de hasta 7.500 m<sup>2</sup> de superficie), sí que implementó como estrategias de proyecto muchas de las ideas de Archigram en torno a la implementación de las estrategias de diseño de la computación, con las que el grupo británico llevaba experimentando desde varios años [Fig.G\_4.5.b\_43].

Como explicaron los/as arquitectos/as en el discurso de presentación del proyecto, en 1971, la propuesta ganadora pretendía ser un centro de información en tiempo real, para París y para el resto del mundo, que recordara a otros espacios informatizados ya existentes, como Times Square, en Londres (Piano, 2017, 12). El Centre Pompidou sería un enorme dispositivo arquitectónico y computacional (Gil Lopesino, 2019, 73), equipado con interfaces urbanas, a modo de enormes pantallas, que conformarían sus fachadas oeste y al este, las correspondientes a la plaza que proponían en el concurso y a la Rue Saint-Martin. En estas pantallas, el DA/DC mostraría, constantemente, noticias en 3D, información sobre exposiciones, programas de televisión, robótica, instalaciones temporales, videojuegos e información computarizada, etc.

El proyecto, en principio, se basó en muchas de las ideas que Archigram había explorado

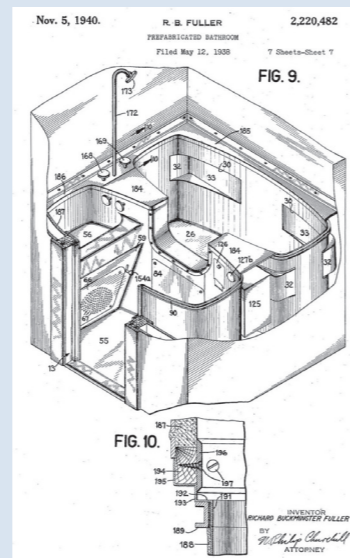
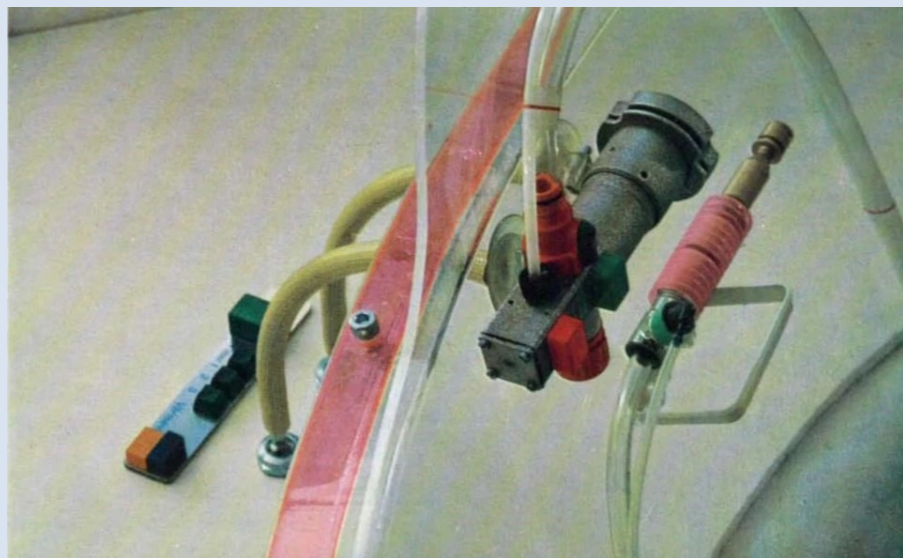
·T\_433·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)

«[ENCOGER PARA] REDUCIR CUANDO PUEDES HACERLO MENOR, DISMINUYENDO ARTICULACIONES, MATERIALES, REFERENCIAS, ESPESORES.» [SORIANO PELÁEZ & PALACIOS, 2016, 11].

·G\_4.5.a\_40·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)/ DYMATION BATHROOM (1937-1940)



IZQUIERDA: HOUSE OF THE FUTURE/1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKJÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DE DETALLE DE LA ESFERA / BURBUJA / BAÑERA QUE INCORPORABA EL SISTEMA FOG GUN DE AIRE COMPRIMIDO + AGUA ADEMÁS DE LOS DISTINTOS DISPOSITIVOS DE PURIFICACIÓN Y CALENTAMIENTO DEL AGUA EN LA PARTE INFERIOR DE LA ESFERA. FUENTE: DOMUS. (1973). SWEDEN: WHEN CHILDREN ENTER UTOPIA. *DOMUS*, (522), P. 23. DERECHA: DYMATION BATHROOM. RICHARD BUCKMINSTER FULLER. 1937. CUARTO PREFABRICADO DE R. BUCKMINSTER FULLER. PATENTE US2220482 SOLICITADA EN 1938 Y CONCEDIDA EN 1940. SISTEMA FOG GUN INCORPORADO PARA AHORRAR AGUA EN LA DUCHA. PERSPECTIVA ISOMÉTRICA. FUENTE: GARCÍA NAVARRO, J., & PEÑA PAREJA, EDUARDO DE LA. (1998). *EL CUARTO DE BAÑO EN LA VIVIENDA URBANA: UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA* (1ª ED.). MADRID: FUNDACIÓN CULTURAL COAM, P. 125.

·G\_4.5.b\_40·

sobre la conformación, mediante estrategias de diseño, basadas en un hardware (mediante partes del tipo 1, 2, 3 y 4, enunciadas en el proyecto Control and Choice); la implementación y el intercambio con otras tecnologías, como la computacional; la democratización de la información y la cultura; la creación de espacios de relación, expresión y comunicación personal e individualizada; la aplicación de un carácter lúdico, de ocio y juego a la propuesta, así como el estudio de la vida útil de los componentes discretos que componían un dispositivo arquitectónico [Fig.G\_4.5.a\_44].

Sin embargo, el grupo británico al completo realizó una excursión en autobús, desde Londres, para visitar el Centre Pompidou cuando las obras finalizaron y quedaron muy desilusionados con el resultado (Steiner, 2009, 27). Los/as arquitectos/as del nuevo museo parisino aplicaron literalmente la estética bajo la lente figurativa de los proyectos arquitectónicos de Archigram (copiando los colores brillantes) sin entrar en el fondo ni reflexionar profundamente sobre sus propuestas. El Centre Pompidou adolecía de una falta total del dinamismo, al no incorporar los distintos tipos de intercambios tecnológicos, computacionales y de consumo, explorados por el colectivo británico en sus proyectos. Para Archigram, el Centre Pompidou se había convertido en un edificio estático tradicional, pintado de colores brillantes, como argumentó David Greene (Crompton, 1998, 1-3). Así es como el soporte físico que materializó muchas de las ideas recogidas en esta compresión espacio-temporal, defraudó a los arquitectos que lo inspiraron.

### 4.5.6. The Media Room y Put that There. MIT Machine Architecture Group y Nicholas Negroponte.

Los últimos casos de estudio a los que vamos a prestar atención en este capítulo son varios trabajos del MIT Architecture Machine Group, al que ya hemos nombrado en varias ocasiones en esta tesis. El grupo fue un laboratorio fundado por los arquitectos Nicholas P. Negroponte y Leon B. Groisser, en 1967. Estuvo en activo desde ese año hasta 1984 cuando se convirtió en el MIT Media Lab (1985 hasta la actualidad), fundado ya en solitario por Negroponte. El MIT Architecture Machine Group (1967-1984) fue un laboratorio que combinó en sus proyectos la arquitectura, la ingeniería y la computación, en una nueva visión de la investigación y la enseñanza de la arquitectura (Wright Steenson, 2015). El primer proyecto del grupo que vamos a estudiar es el DC y DA Media Room (1976), el espacio donde se implementaron muchos otros proyectos del grupo, como Spatial Data-Management System (SDMS) o Dataland. Fue desarrollado y diseñado por el MIT Architecture Machine Group en el año 1976, con el arquitecto Nicholas Negroponte y Richard A. Bolt a la cabeza del proyecto [Fig.G\_4.5.a\_45].

Este proyecto incorporaba a la esfera de lo doméstico un nuevo espacio, un nuevo programa, el Media Room o el espacio/sala de medios. Este espacio constaba de dos salas insonorizadas con paredes enteladas de moqueta de colores oscuros, conectadas entre sí por una pantalla gigante frente a su habitante-usuario/a y una puerta, que entre ambas ocupaban la totalidad de la pared divisoria entre las dos salas principales [Fig.G\_4.5.b\_45].

La sala trasera operaba como una *caja negra* en la que se ubicaban parte del hardware necesario para implementar la experiencia: el computador, el proyector y la lámpara de General Electric que retro proyectaba las imágenes del Spatial Data-Management System (SDMS), una especie de *software*, en forma de sistema operativo, una interfaz gráfica de usuario/a (GUI) para moverse entre capas de información, que el grupo también desarrollaba en el Media Room (Steenson, 2017, 205). El hardware más molesto, ruidoso y menos atractivo visualmente, se invisibilizaba en una sala separada, como ocurría con todas las conexiones y cables del computador tipo *mainframe* (M) SSEC (1947-1952), que se ocultaban bajo el suelo técnico del DC. Esta sala o caja negra, insonorizada con moqueta para absorber y anular el ruido producido por esta parte del computador, tenía una superficie de unos 23 metros cuadrados, con unas dimensiones de 4,25 metros de profundidad por 5,5 metros de ancho, con una altura libre de 3,5 metros (14' x 18' x 11 1/2' pies) [Fig.G\_4.5.a\_46].

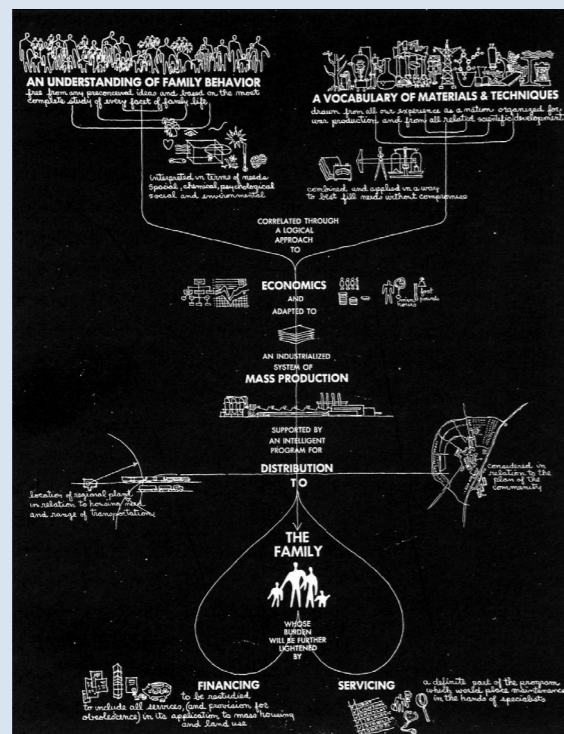
·T\_434·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)

«EVER MORE WITH EVER LESS.» (BUCKMINSTER FULLER, 1969, 287; FELICORI, 2021).

·G\_4.5.a\_41·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/THE FAMILY (1944)



THE FAMILY. 1944. CHARLES EAMES, JOHN ENTENZA Y HERBERT MATTER. DIAGRAMA DE LA FAMILIA EN RELACIÓN A LA ECONOMÍA, LAS TÉCNICAS Y LOS MATERIALES. FUENTE: EAMES, C., ENTENZA, J., & MATTER, H. (1944). WHAT IS A HOUSE? *ARTS AND ARCHITECTURE*, (61), P. 32.

·G\_4.5.b\_41·

La sala principal, también insonorizada en todas sus superficies con moqueta oscura, era la que incorporaba tres espacios perceptivos: el espacio visual, el espacio auditivo y el espacio háptico (el espacio de las sensaciones táctiles). Sus dimensiones eran ligeramente menores que la sala trasera: su superficie era de 18,5 metros cuadrados y sus dimensiones 3,35 metros de profundidad por 5,5 metros de ancho, y con la misma altura libre, 3,5 metros (11' x 18' x 11 1/2' pies). Ambos espacios se asemejaban en superficie a dos salones de cualquier espacio doméstico coetáneo. La sala principal era la que estaba equipada con una enorme pantalla de televisión retroproyectada de 2,4 x 1,8 metros (6' x 8' pies) y un sistema de sonido estéreo octofónico. En el centro de la sala se ubicaba un ejemplar del famoso sillón Lounge Chair, de Ray y Charles Eames customizado, equipado con dos *joysticks* y una superficie sensible al tacto en sus reposabrazos que podían usarse para navegar por los distintos entornos de información disponibles en las múltiples pantallas situadas frente a la icónica pieza de mobiliario. A ambos lados del sillón se situaban dos pantallas sensibles al tacto, al alcance del usuario/a, y también constaba de un computador de mano, *handheld* (H), tipo tableta, de forma cuadrada, de unos 25 cm de largo (8" pulgadas) que podía colocarse en el regazo y que podía utilizarse con la ayuda de un lápiz óptico (Donelson, 1978). Este último interfaz era muy similar a las tabletas disponibles hoy en día, como el *iPad*. Deliberadamente el Media Room no estaba equipado con un teclado como interfaz periférico para establecer una comunicación eficaz entre el ser humano y el dispositivo tecnológico [Fig.G\_4.5.b\_46].

Por ejemplo, la gran pantalla de televisión, con el *software* SDMS, frente a la butaca de los Eames, mostraba una calculadora, un calendario y un teléfono en funcionamiento. En ese momento fueron ridiculizados, pero tales *utilidades de escritorio* ahora son comunes en las computadoras personales (PC) (Brand, Stewart, 1987, 151): son como los dispositivos computadores de mano, *handheld* (H) tipo teléfonos inteligentes, las tabletas, los relojes inteligentes y todo tipo de artefactos tecnológicos, disponibles en el siglo XXI [Fig.G\_4.5.b\_46].

Este nuevo espacio doméstico estaba construido principalmente con y por pantallas, con una multiplicidad de superficies planas, de distintos tamaños y escalas, que ya anunciaban el siguiente paso en el decrecimiento y la desaparición de los soportes físicos de los DC y DA, anticipando las características de la *computación ubicua* o *ubiquitous computing*, que describió Mark Weiser posteriormente y que será protagonista en el capítulo 5.

En Media Room, el individuo-usuario/a *habitaba* el computador, en lugar de operar con él desde el exterior (Stenson, 2017, 200). Pero el DC estaba inquietantemente ausente de la visión de este/a usuario/a. Había desaparecido en ese entorno o ambiente, o, por el contrario, el espacio arquitectónico se había convertido en el computador en su totalidad. Bolt describió el Media Room como: «A physical facility where the user's terminal is literally a room into which one steps, rather than a desktop CRT before which one is perched.» (Negroponte & Bolt, 1978). Steward Brand también lo describió en 1987 como un computador personal (PC) con una persona dentro (Brand, Stewart, 1987, 151).

La pantalla-superficie principal, que conformaba gran parte de Media Room, con el *software* SDMS, era tan grande como el paramento vertical que dividía ambas salas. De hecho, sus dimensiones y la distancia a la que el habitante-individuo-usuario/a estaba sentado delante de ella hacía imposible poder abarcar, de un solo vistazo, los contenidos mostrados en ella. Esta condición no hacía más que reforzar esa triple cualidad de este nuevo espacio doméstico: un espacio perceptivo caracterizado por: sus condiciones visuales (desbordamiento e inundación a través de las imágenes); sus condiciones auditivas (gran insonorización y aislamiento del resto de la vivienda y un sistema de audio inmersivo y envolvente); y, por último, sus condiciones hápticas (múltiples superficies sensibles al alcance de la mano y una materialidad envolvente del espacio con ricas texturas y colores)<sup>48</sup>.

<sup>48</sup> Este espacio podría acercarse a las experiencias propuestas para las salas de cine por el director de cine español José

·T\_435·



## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



HOUSE OF THE FUTURE/1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKJÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DE LA COMUNIDAD COSMOPOLÍTICA HETEROGÉNEA QUE HABITABA EL ESPACIO DOMÉSTICO EN TORNO A LA COCINA / MESA / INVERNADERO. FUENTE: FELICORI, BIANCA. (2021). ANDREJS LEGZDIŅŠ. "IN NATURE, WE FIND THE ORIGIN OF EVERYTHING". *DOMUS*. ACCESO EL 31 DE ENERO DE 2022 DE: [HTTPS://WWW.DOMUSWEB.IT/EN/SUSTAINABLE-CITIES/GALLERY/2021/03/24/ANDREJS-LEGZDIIN-NATURE-WE-FIND-THE-ORIGIN-OF-EVERYTHING.HTML](https://www.domusweb.it/en/sustainable-cities/gallery/2021/03/24/andrejs-legzdin-nature-we-find-the-origin-of-everything.html)

·G\_4.5.a\_42·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/HOUSE OF THE FUTURE/1997 (1969-1972)



HOUSE OF THE FUTURE/1997. 1969-1972. ANDREJS LEGZDIŅŠ & HANSA HAMMARSKJÖLD. ESTOCOLMO. SUECIA. CLIENTE: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET (ASEA). FOTOGRAFÍA DE DOS MIEMBROS DE LA COMUNIDAD COSMOPOLÍTICA HUMANOS COCINANDO EN LA COCINA / MESA / INVERNADERO. FUENTE: FELICORI, BIANCA. (2021). ANDREJS LEGZDIŅŠ. "IN NATURE, WE FIND THE ORIGIN OF EVERYTHING". *DOMUS*. ACCESO EL 31 DE ENERO DE 2022 DE: [HTTPS://WWW.DOMUSWEB.IT/EN/SUSTAINABLE-CITIES/GALLERY/2021/03/24/ANDREJS-LEGZDIIN-NATURE-WE-FIND-THE-ORIGIN-OF-EVERYTHING.HTML](https://www.domusweb.it/en/sustainable-cities/gallery/2021/03/24/andrejs-legzdin-nature-we-find-the-origin-of-everything.html)

·G\_4.5.b\_42·

A diferencia de las experiencias alcanzadas en las salas de proyección de los cines o los nuevos experimentos inmersivos en películas de ciencia ficción, por ejemplo, que proponían los cines IMAX (Wright Steenson, 2020), que empezaron a poblar algunas ciudades de Estados Unidos a partir de los años 70, el Media Room no proponía una sala de proyección convencional, inscrita en una vivienda de clase alta, sino que, por el contrario, planteaba un nuevo uso y un programa doméstico universal y democratizado, accesible a todo el mundo, inscrito en la esfera doméstica, como una pieza de la vivienda más.

Media Room presentaba una experiencia más completa y compleja, interactiva, que demandaba, por parte del habitante-individuo-usuario/a, de una actitud proactiva (frente a la actitud meramente contemplativa y pasiva que proponía la televisión y el cine). Una experiencia y actividad lúdica que daba la posibilidad de interactuar a múltiples niveles y con distintos grados de participación de este habitante-individuo-usuario/a, dependiendo de su implicación y la actitud y el ánimo con el que hiciera uso del DA ese día. Este nuevo programa permitía explorar las inmensas posibilidades de ese espacio en las viviendas, compuesto por dispositivos domésticos, piezas de mobiliario y elementos discretos [Fig.G\_4.5.b\_47].

Negroponte explicaba así el Media Room:

«Media Room. Homes of the future [énfasis añadido por la autora] will have rooms akin to this illustration into which a user can immerse all sensory apparatuses. This particular application is a «Spatial Data-Management System,» [SDMS] with a fictitious country called «Dataland» displayed to the users right. In front appears an item in one particular neighborhood of Dataland. In this example this item is a «virtual» television for which the user can make animation, with which the user can look at old movies, or through which the user accesses the networks. The users controls are touch-and pressuresensitive instrumentation in the arms of an Eames chair.» (Negroponte, Nicholas P., 1979, 37).

El conjunto Media Room (espacio habitado) + SDMS (pantalla/superficie/software) + Dataland (programa/software) sería una pieza doméstica, un espacio, uso y programa que se uniría de forma natural a los tradicionales asociados al hogar: el estar, la cocina, el dormitorio o el baño. Todas nuestras viviendas en el futuro estarían equipadas con este espacio inmersivo multisensorial: visual, auditivo y háptico, un espacio completo y complejo. En él, sus habitantes-individuos-usuarios/as y sus cuerpos se sumergirían, lo habitarían y lo recorrerían a diario, formando parte de su cotidianidad. El humano y su cuerpo, como interfaz estaban todavía *dentro*, en el computador.

Este proyecto supuso la confirmación de lo que Negroponte había anunciado un año antes, en 1975, en su libro *Soft architecture machines*, queriendo incluir a la interfaz en el salón de nuestras viviendas, en nuestros hogares. Este DC/DA, todavía espacio arquitectónico, proponía un espacio doméstico fenomenológico, construido con materiales físicos y virtuales más complejos: texturas, colores, imágenes, condiciones lumínicas artificiales, sonidos estéreos, mobiliario, .... Además, estaría configurado por un hardware compuesto por los espacios concatenados del Media Room y la gran pantalla/superficie/paramento vertical y por un software, compuesto por el sistema operativo y la interfaz gráfica de usuario/a (GIU), SDMS y por el programa informático, Dataland, instalados ambos, además del humano con el que interactuaba (que adoptaba el

Val del Omar en los años 60. Véase *Tríptico Elemental de España: Fuego en Castilla (Tactivisión del páramo del espanto)*, de 1958-1960, con su desbordamiento apanorámico y sonido diafónico que pretendían proponer una experiencia compleja: un espacio *perceptivo* completo, como el Media Room. Para conseguirlo, Val del Omar repartió a todos los asistentes a la proyección en la entrada de la sala de cine del Festival de Cannes de 1960, donde el documental formó parte de la selección a concurso, una tea de madera ahumada rugosa y olorosa. La experiencia inmersiva y de desbordamiento introdujo en la caja negra de la sala de cine, no solo imágenes en movimiento y sonido envolventes sino olores y el sentido del tacto. El documental consiguió el premio técnico en el festival y estuvo nominado a la Palma de Oro como mejor cortometraje documental de esa edición. Se puede leer más sobre la figura de Val del Omar en VV. AA. (2010). : *desbordamiento de Val del Omar*. Madrid: Centro José Guerrero / Museo Reina Sofía.

·T\_436·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CENTRE POMPIDOU (1970-1977)



IMAGEN DEL GRUPO DE ARQUITECTOS/AS QUE GANÓ EL CONCURSO INTERNACIONAL PARA PROYECTAR EL PLATEAU BEAUBOU, AKA CENTRE GEORGES POMPIDOU O CENTRE POMPIDOU (1970-1977). RICHARD ROGERS, RENZO PIANO, SU ROGERS Y GIANFRANCO FRANCCINI. CA. 1970. FUENTE: PIANO, R. (2017). EN ROGERS R., PIANO L. (EDS.), *CENTRE POMPIDOU: PIANO + ROGERS*. GENOVA: FONDAZIONE RENZO PIANO, P. 18.

·G\_4.5.a\_43·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CENTRE POMPIDOU (1970-1977)

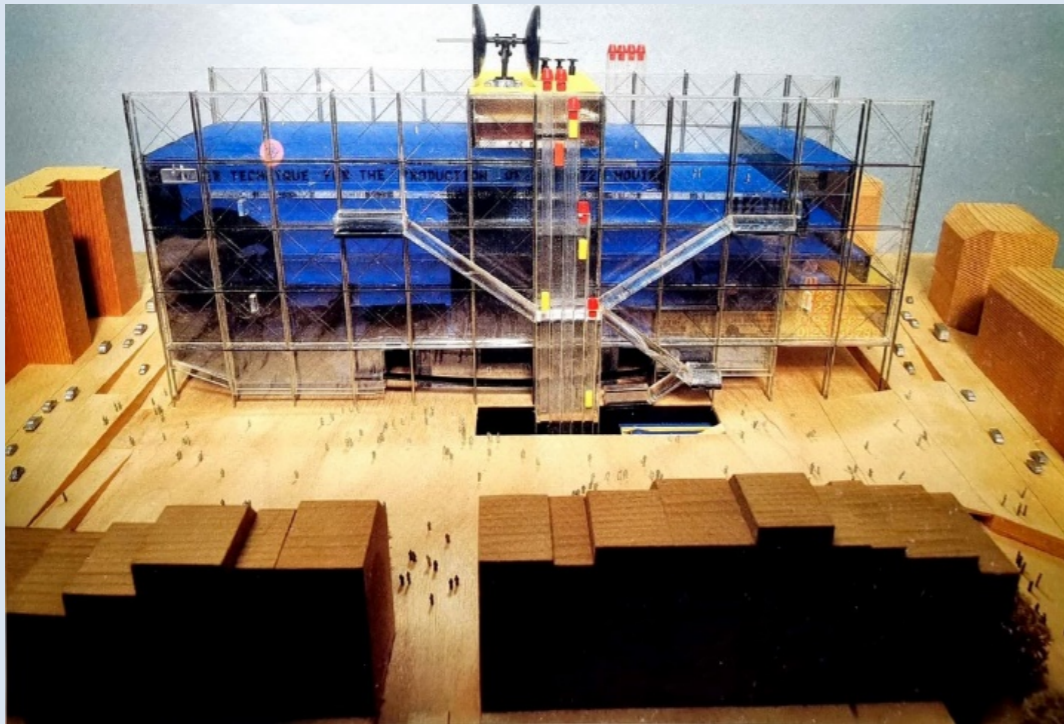


IMAGEN DE LA MAQUETA DE LA PROPUESTA PRESENTADA AL CONCURSO DEL PLATEAU BEAUBOU. RICHARD ROGERS, RENZO PIANO, SU ROGERS Y GIANFRANCO FRANCCINI. 1970. FUENTE: PIANO, R. (1987). EN ROGERS R. (ED.), *DU PLATEAU BEAUBOURG AU CENTRE GEORGES POMPIDOU*. PARIS: CENTRE GEORGES POMPIDOU, P. 14.

·G\_4.5.b\_43·

papel de operador de ese computador, como parte también del sistema operativo o *software*). La definición de interfaz, como un cuerpo, un cuerpo humano que habitaba el computador, estaba ya muy presente en este caso de estudio. Este cuerpo era parte del *software* del DA/DC, muy en la línea con lo que ocurría en ambas disciplinas, la computación y la arquitectura. Hasta tal punto este hecho fue tan importante para todo el equipo del MIT Architectural Machine Group que llegaron a cuestionarse si los computadores debían adoptar una corporeidad cercana a la del cuerpo humano, una especie de androide. Negroponte se llegó a preguntar si el dispositivo computador debía poseer un cuerpo como el del humano para llegar a ser inteligente (Negroponte, Nicholas, 1975, 49).

Como hemos visto en este capítulo, en este momento los soportes físicos de los DC estaban principalmente compuestos por un hardware y un *software*, cuyo peso era, más o menos equivalente entre ambos niveles, en la concepción de los mismos. Media Room no era una excepción. Aunque el MIT Architecture Machine Group no incorporaba este léxico en sus descripciones y escritos del proyecto explícitamente, como ocurría en el trabajo de Archigram, eran conscientes de su existencia e importancia en sus procesos proyectuales y propuestas arquitectónicas. Quizá la omisión en la utilización de ambos términos fue deliberada para intentar difuminar los límites entre ellos, utilizados por la gran mayoría del ámbito arquitectónico, de forma simplista y retórica. En estos casos de estudio, el trabajo e investigación del grupo con interfaces proponía una relación más fluida y natural entre lo que, hasta ese momento, se podía considerar hardware (objetos tangibles que se podían tocar) y *software* (sistemas e información que no podía ser tocados), en arquitectura.

El interés que acaparaba el *software* frente al desarrollo del hardware en Media Room ya era evidente en 1976. La descripción de su *software* SDMS (GIU o sistema operativo), Dataland (programa informático) y del habitante-individuo-usuario/a (*software* analógico) era más protagonista e importante en el proyecto que la composición y la disposición del soporte físico del dispositivo o hardware: esas dos habitaciones contiguas separadas por la gran pantalla-superficie-pared.

El Media Room también fue descrito por Negroponte y Bolt en la memoria del proyecto en 1978 de esta forma:

«The setting of our experimental version of SDMS is a multiple media information place. It can be construed as an image of an *office of the future* [énfasis añadido por la autora]. The physical aspects of our «media room» are easily described. The media room is about the size of a personal office.» (Negroponte, Nicholas & Bolt, 1978, 10).

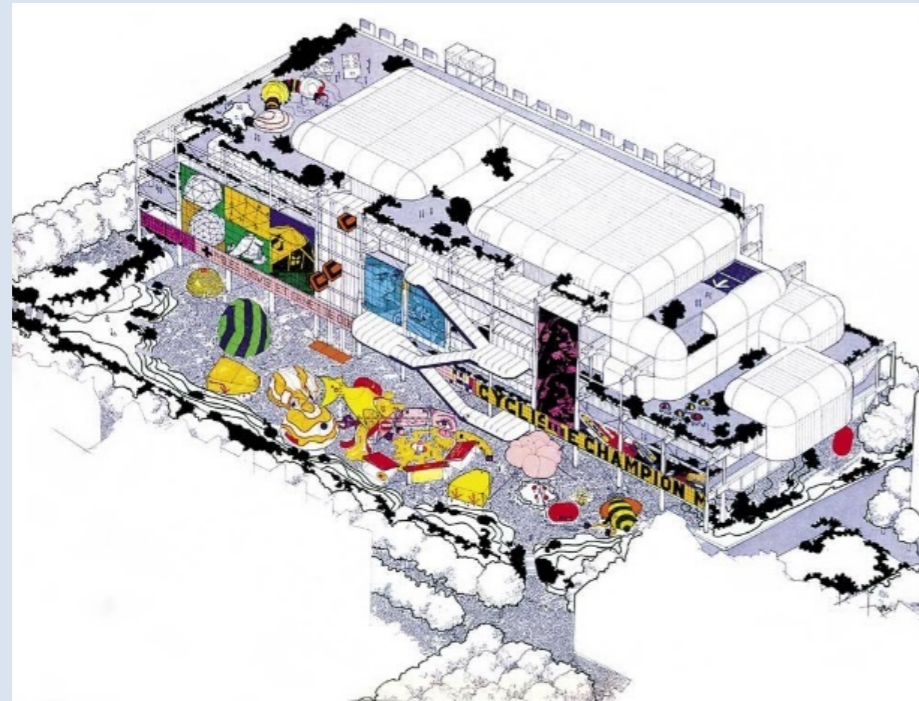
En dicho documento, que servía para justificar los fondos que recibieron para desarrollar el proyecto de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA), de Estados Unidos, explicaban la propuesta como un espacio multimedia que podría constituir la imagen de la oficina del futuro, con unas dimensiones similares a las de un despacho individual. En este documento y en otros publicados por el grupo de carácter más oficial, el uso asignado al proyecto, el de oficina como espacio de trabajo productivo, estaba fuera de la esfera de lo doméstico.

«The SDMS 'office of the future' features an instrument-augmented Eames chair, with each armrest containing a joystick and touch-sensitive pad.» (Houston, 2012).

Esta asignación de programa, dentro de los espacios de oficina, respondía a la necesidad táctica de dar respuesta a los requerimientos y las aplicaciones que demandaban las instituciones, ligadas a la industria militar, que invertían sus fondos en financiar los proyectos del laboratorio. El grupo debía desarrollar dispositivos, interfaces y tecnologías que fueran capaces de ser implementadas en el ejército estadounidense, ya que las agencias gubernamentales asociadas a la defensa del país, eran sus principales clientes y mantenían el laboratorio en funcionamiento (Wright Steenson, 2020, 89). Pero el interés de todos sus miembros era el de explorar, de forma velada, los límites entre el entretenimiento y los medios de comunicación de

·T\_437·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/CENTRE POMPIDOU (1970-1977)



AXONOMÉTRICA DE LA PROPUESTA DEL PRIMER ANTEPROYECTO DEL PLATEAU BEAUBOURG, PRESENTADO AL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA FRANCESA GEORGES POMPIDOU, EN DICIEMBRE DE 1971. RICHARD ROGERS, RENZO PIANO, SU ROGERS Y GIANFRANCO FRANCHINI. 1971. FUENTE: PIANO, R. (1987). EN ROGERS R. (ED.), *DU PLATEAU BEAUBOURG AU CENTRE GEORGES POMPIDOU*. PARIS: CENTRE GEORGES POMPIDOU, P. 59

·G\_4.5.a\_44·

## 4.5.6. THE MEDIA ROOM, PUT THAT THERE. MIT MACHINE ARCHITECTURE GROUP Y NICHOLAS NEGROPONTE.

·G\_4.5.b\_44·

masas, para democratizar y universalizar estas tecnologías y dar el salto al espacio doméstico. Ese era su verdadera aspiración y así lo describe Nicholas Negroponte en escritos menos oficiales, como su texto *The Return of the Sunday Painter*, de 1979, en el que habla del proyecto como un nuevo DC/DA, a la vez, coincidentes como en los primeros casos de estudios que estudiábamos en el capítulo 3, desarrollado todavía como un espacio habitable y recorrible, cuyo interfaz es ya un cuerpo y un entorno o ambiente complejo. Un dispositivo tecnológico inscrito ya en el espacio doméstico (Negroponte, Nicholas P., 1979, 37).

Aunque en su escrito detalla las acciones que los cuerpos pueden desplegar en ese nuevo espacio doméstico (que formará parte de nuestras viviendas en el futuro), muchas de ellas son similares a los trabajos productivos que podrían desarrollarse en una oficina (detalla el teletrabajo con bastante exactitud hace más de 40 años atrás). En realidad, el trabajo del grupo estaba muy centrado en las oportunidades que estos nuevos tipos de espacios domésticos podían ofrecer para el tiempo de ocio de todos sus habitantes (ocio personal para todas las edades), añadiendo un carácter lúdico y de juego al habitar doméstico. Explorar esa otra esfera de esparcimiento de los cuerpos (todo tipo de cuerpos, incluidos los de los/as niños/as), alejada de las lógicas productivas, era lo que el grupo quería incorporar al programa doméstico: potenciar acciones como jugar, pintar, desplegar actividades creativas, disfrutar de una película, etc. El ambiente experimentado es este espacio doméstico, en estos DA y DC, sería relajado y de calma, similar al de un útero materno, que era el que el grupo buscaba proyectar (Stenson, 2017, 201). Y lo conseguirían gracias a la presencia del sillón de los Eames y a la comodidad que esta pieza de mobiliario prestaba a los cuerpos de los individuos que lo disfrutaban [Fig.G\_4.5.a\_49, Fig.G\_4.5.b\_49].

Según Stenson, los/as investigadores/as del grupo pusieron mucho mimo y atención al asiento del Media Room, proyectando en un inicio una especie de sillón de ciencia ficción más parecido al empleado en las clínicas dentistas, antes de emplear la pieza de mobiliario diseñada por los Eames (Stenson, 2017, 201). La silla debía añadir valor a la experiencia de habitar el Media Room, relacionadas con las convicciones que el MIT Machine Architecture Group tenían sobre cómo debía producirse la interacción entre el ser humano y el dispositivo computador. Bolt escribió:

«Just as the hands-on immediacy of touch-sensitive pads suggests a literal impatience with intangibles about data, so the decor as epitomized in the selection of the style of chair rebuts the premise that system users must live in severe, ascetic settings.» (Negroponte, Nicholas & Bolt, 1978, 10).

Esta condición hedonista, devenida de la posición y ergonomía de los cuerpos que hacían uso de este espacio, era intencional en el diseño de este dispositivo, por parte del equipo de proyecto (Negroponte, Nicholas & Bolt, 1978, 12). Querían convertir el uso de un computador en una experiencia placentera y relajada, alejada de lógicas utilitaristas. Y todo ello acompañado de una materialidad, una estética concreta del soporte físico del dispositivo, más centrada en sus condiciones hápticas, asociadas al sentido del tacto y la piel, muy acordes con lo que se empezaría a implementar en la siguiente episteme de la computación, descrita en el capítulo 5.

En esta época y, con este proyecto en concreto, junto con otros posteriores, es como el MIT Architecture Machine Group empezó a trabajar con la idea de «estar en el interfaz» (“being in the interface”). En Media Room se quería explorar el sentido del lugar (Stenson, 2017, 199), combinado con el *software* Dataland. De hecho, en los primeros croquis (*fancies* o fantasías, como él los denominaba) que Negroponte realizó en los inicios de Media Room, se refería a este proyecto como *the place* (el lugar) o *computing place* (lugar computarizado) y ya era un lugar tranquilo, insonorizado e independiente del resto del espacio arquitectónico en el que se inscribía. Esta concepción como un lugar, como un espacio, ya adelantaba la evolución que estaba adoptando el término interfaz, a medida que avanzaba la década de 1970. Otro caso de estudio que exploró esta condición del concepto de interfaz, ya no sólo como un cuerpo sino como un espacio y un entorno, se dio en el proyecto Put That There (1980), que Stewart

·T\_438·

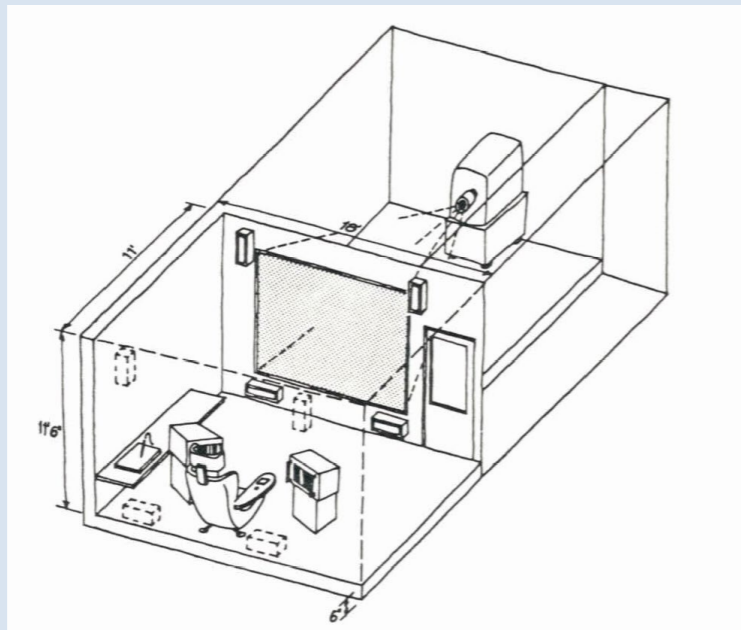
## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM/DATALAND (1976)



ESPACIO DE LA SALA PRINCIPAL DE MEDIA ROOM, EQUIPADO CON UNA SUPERFICIE / PANTALLA QUE OCUPABA TODA LA PARED DIVISORIA ENTRE LA SALA TRASERA, UN CÓMODO SILLÓN EAMES PERSONALIZADO Y MÚLTIPLES PANTALLAS Y DISPOSITIVOS TÁCTILES DE MENOR TAMAÑO AL ALCANCE DE LA MANO DEL HABITANTE/INDIVIDUO/USUARIO. MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM/DATALAND, 1976. MIT ARCHITECTURE MACHINE GROUP. RICHARD A. BOLT. FUENTE: NEGROPONTE, N., & BOLT, R. A. (1978). DATA SPACE PROPOSAL TO THE CYBERNETICS TECHNOLOGY OFFICE. DEFENSE ADVANCED RESEARCH PROJECTS AGENCY, CAMBRIDGE, MA: MIT PRESS, P.11. ACCESO EL 24 DE ENERO DE 2022 DE: [HTTPS://WWW.MEDIA.MIT.EDU/SPEECH/OLD/SIG\\_PAPERS1.HTML](https://www.media.mit.edu/speech/old/sig_papers1.html)

·G\_4.5.a\_45·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM/DATALAND (1976)



MEDIA ROOM, 1976. MIT ARCHITECTURE MACHINE GROUP. UN PROYECTOR DE TELEVISIÓN EN LA SALA ADYACENTE A LA SALA DE MEDIOS (MEDIA ROOM), RETROPROYECTA SOBRE LA PANTALLA GRANDE, FRENTE AL USUARIO-HABITANTE. FUENTE: NEGROPONTE, N., & BOLT, R. A. (1978). DATA SPACE PROPOSAL TO THE CYBERNETICS TECHNOLOGY OFFICE. DEFENSE ADVANCED RESEARCH PROJECTS AGENCY, CAMBRIDGE, MA: MIT PRESS, P.14. ACCESO EL 24 DE ENERO DE 2022 DE: [HTTPS://WWW.MEDIA.MIT.EDU/SPEECH/OLD/SIG\\_PAPERS1.HTML](https://www.media.mit.edu/speech/old/sig_papers1.html)

·G\_4.5.b\_45·

Brand también describió como «un computador personal (PC) con una persona dentro» (Brand, Stewart, 1987, 152).

En este proyecto del grupo, el DC y DA seguían siendo unos espacios que se habitaban y recorrían pero que, poco a poco, se iban inscribiendo en la esfera de lo doméstico. El interfaz ya no era un artefacto periférico o un objeto, sino que pasaba a ser también un cuerpo y se estaba empezando a definir como un entorno, como un ambiente y como un lugar. Christopher Schmandt y Eric Hulteen, las personas a cargo del proyecto Put That There, demostraron en una *performance* como el cuerpo del individuo-usuario/a que habitaba este dispositivo se convertía en la interfaz en sí. Se relacionaba con el DA/DC moviendo su cuerpo-interfaz y ejecutando gestos delante de una pantalla-superficie del tamaño de una pared, con un indicador de posición, colocado en su muñeca. Con ello, podía indicarle al dispositivo dónde estaba, de modo que cuando decía en voz alta: «Pon eso...» (Put That...), el computador sabía de lo que está hablando (Brand, Stewart, 1987, 152) [Fig.G\_4.5.b\_50].

En este nuevo programa y uso doméstico, como computador y espacio a la vez, no sólo se desplegarían los trabajos productivos de los habitantes-individuos-usuarios/as que se sumergirían en él, sino que también ofrecería experiencias lúdicas y cercanas al juego (al ocio personal para todas las edades), como la posibilidad de crear sus propias animaciones, ver películas, acceder a la red (lo que se intuía que sería la actual red de Internet), jugar al tenis o al ajedrez, etc. Y todo ello sentado cómodamente, de nuevo, en la Lounge Chair de los Eames.

Ahora la interfaz, como cuerpo, tendría un nuevo aspecto y desplegaría nuevas coreografías domésticas, derivado de la incorporación a la esfera doméstica de estos nuevos DA y DC, como el Media Room, Put That There o el Home Computer, de Legzdinš. En definitiva, cualquier DC presente en el hogar.

Esta doble condición de asociar un espacio doméstico a los trabajos productivos (teletrabajo, oficina en casa) y, a la vez, a actividades lúdicas, fue enunciada también por el matemático Joel Moses<sup>49</sup> cuando, en 1979, imaginaba el papel que adoptarían los DC en nuestros hogares en el año 1999, veinte años después de escribir su texto. En *The Computers in the Home* (Moses, 1979) Moses hacía hincapié sobre las implicaciones técnicas, sociales y económicas que podría alcanzar el *home computer* cuando se hiciera realidad (no describía su soporte físico literalmente en el texto, pero hacía mención al proyecto Media Room como prototipo y ejemplo de todas sus previsiones a 20 años vista).

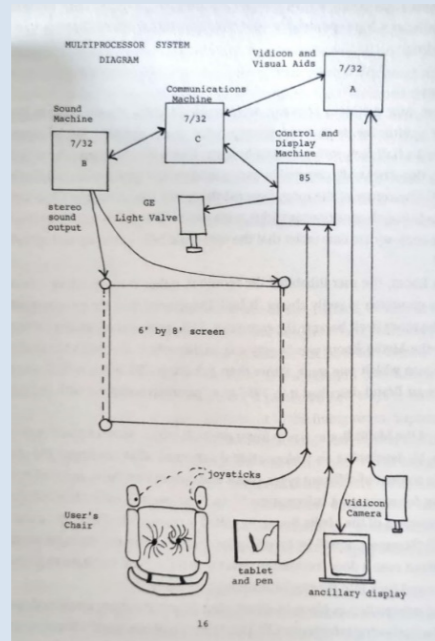
En su texto, describía las posibles acciones facilitadas por esta nueva incorporación a nuestras viviendas: posibilidades en la educación desde casa (ya que, a diferencia de la televisión, los computadores proponían una actitud activa, más que pasiva, en nuestra interacción con el dispositivo), el control automático de trabajos reproductivos y de cuidados en el hogar (cuidados de limpieza y mantenimiento de dichos espacios, por ejemplo), comunicación con el exterior (correo electrónico, acceso a medios y control de la economía doméstica), acceso a un archivo y biblioteca digital en el hogar, el impacto social de su presencia en las viviendas (registrando dos opiniones contrarias: unos defendiendo el futuro impacto de su incorporación a lo doméstico y otros creyendo que las unidades de convivencia en el hogar no verían interesante ni atractivo su incorporación a su día a día), el espacio de oficina en casa como trabajo productivo asociado a la esfera doméstica (intuyendo el impacto que tendría sobre la actual crisis climática la implantación del teletrabajo y la disminución del número de desplazamientos a la oficina trayendo consigo una reducción considerable de la contaminación atmosférica y el consumo global de energía<sup>50</sup> (Moses, 1979, 16) y pensando y facilitando el acceso de las personas con personas

<sup>49</sup> Joel Moses fue profesor de informática e ingeniería en el MIT y jefe adjunto del Departamento de Ingeniería Eléctrica e Informática. Durante años ha desarrollado numerosos proyectos, liderando el desarrollo del sistema de manipulación simbólica MACSYMA, uno de los sistemas más grandes para resolver problemas no numéricos en ingeniería y ciencia.

<sup>50</sup> Hecho que se ha confirmado al observar el efecto que produjo en nuestro planeta durante unos meses el confinamiento

·T\_439·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM/DATALAND (1976)



CROQUIS DE MEDIA ROOM, PUBLICADO EN LA TESIS DOCTORAL DE WILLIAM DONELSON, QUE MUESTRA EL SILLÓN LOUNGE CHAIR, CON SUS DOS JOYSTICKS, LAS CÁMARAS Y LAS PANTALLAS, EL COMPUTADOR DE MANO, HANDHELD (H) TIPO TABLETA, EL LÁPIZ ÓPTICO, Y LOS DISPOSITIVOS COMPUTADORES QUE ALIMENTARÍAN LA SALA, FUERA DE LA VISTA DEL HABITANTE-USUARIO/A. FUENTE: TESIS DOCTORAL DE WILLIAM DONELSON, SPATIAN MANAGEMENT OF DATA, MIT, 1977. CORTESÍA DEL MIT INSTITUTE ARCHIVES AND SPECIAL COLLECTIONS Y EL MIT LIBRARIES.

·G\_4.5.a\_46·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM/DATALAND (1976)



IZQUIERDA; LA PANTALLA *SDMS*, FRENTE A LA BUTACA DE LOS EAMES, MOSTRABA UNA CALCULADORA, UN CALENDARIO Y UN TELÉFONO EN FUNCIONAMIENTO. EN ESE MOMENTO FUERON RIDICULIZADOS, PERO TALES *UTILIDADES DE ESCRITORIO* AHORA SON COMUNES EN LAS COMPUTADORAS PERSONALES: TELÉFONOS INTELIGENTES, TABLETAS Y TODO TIPO DE DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS. MEDIA ROOM / SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM / DATALAND, 1976. MIT ARCHITECTURE MACHINE GROUP. RICHARD A. BOLT. FUENTE: BRAND, S. (1987). *THE MEDIA LAB: INVENTING THE FUTURE AT MIT*. NEW YORK: VIKING PENGUIN, P. 151. DERECHA: UNO DE LOS INTERFACES CON LOS QUE CONTABA MEDIA ROOM. LA AUSENCIA DELIBERADA DE TECLADO ALFANUMÉRICO ABRIÓ LA PUERTA A UNA MULTIPLICIDAD DE SUPERFICIES SENSIBLES Y TÁCTILES QUE INUNDABAN LOS ESPACIOS, PRECURSORAS DE LAS ACTUALES TABLETAS O EL IPAD. MEDIA ROOM / SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM / DATALAND, 1976. MIT ARCHITECTURE MACHINE GROUP. RICHARD A. BOLT. FUENTE: HOUSTON, T. (2012). DATALAND: THE MIT'S '70S MEDIA ROOM CONCEPT THAT INFLUENCED THE MAC. ACCESO EL 24 DE ENERO DE 2022 DE: [HTTPS://WWW.THEVERGE.COM/2012/5/24/3040959/DATALAND-MITS-70S-MEDIA-ROOM-CONCEPT-THAT-INFLUENCED-THE-MAC](https://www.theverge.com/2012/5/24/3040959/dataland-mits-70s-media-room-concept-that-influenced-the-mac)

·G\_4.5.b\_46·

dependientes a su cargo -hijos o familiares-, generalmente mujeres, al trabajo productivo remunerado, más allá de los trabajos reproductivos y de cuidados, normalmente no remunerados económicamente), o las actividades lúdicas de ocio como hobbies y aficiones personales, fueron aspectos descritos por Moses.

Un aspecto fundamental en la incorporación a nuestros espacios domésticos de estos DC y DA, con una aspiración hedonista, lúdica y de ocio, es su capacidad de dotar a su habitante-usuario/a de una experiencia individualizada y personalizada, hasta el punto de poder *customizar* hasta los parámetros del ambiente y el entorno que configuraban ese interfaz (Moses, 1979, 6; Picon, 2010, 37). Todo ello se diferenciaba claramente de la experiencia homogeneizadora que ofrecían otros medios de comunicación, como la televisión o los periódicos, al poner a disposición de sus habitantes, los mismos programas de televisión o las mismas columnas de opinión.

Explicaba que, gracias al decrecimiento del peso del hardware y la bajada de precio en estos dispositivos tecnológicos, aparecería esta condición recreativa, lúdica y hedonista en los espacios domésticos donde se inscribirían. Un efecto de la incorporación de estos nuevos dispositivos tecnológicos en el hogar, a veces como espacios, a veces como objetos domésticos y piezas de mobiliario, sería la transformación de los cuerpos de los individuos-usuarios/as que interactuaban con ellos. Esta condición de juego, asociada a los mismos, desplegaría nuevas acciones, movimientos y coreografías cotidianas en el espacio doméstico, derivando en la recuperación de un ocio más físico en el hogar, asociado a la actividad y al movimiento del cuerpo; más cercano a modos activos e interactivos de ocio existentes en el espacio doméstico en el pasado (Moses, 1979, 5). Bastaba ver la nueva colección de movimientos y gestos *performada* por Schmandt en la presentación de *Put That There* (1980) para descubrir otras posibles coreografías domésticas, novedosas y diferentes, desplegadas en el hogar<sup>51</sup>.

El home computer descrito por Moses estaría conectado, como la red telefónica, a varios computadores centrales y tendría un coste parecido al de una televisión en color. Como vemos, el proceso asociado al encoger siempre incluía una reducción de los costes de ejecución material de estos soportes físicos, para acercarlos a la sociedad y, en cierta manera, democratizarlos.

Estas dos condiciones, permitir la conectividad además de posibilitar una gestión altamente personalizable de los parámetros ambientales de un entorno, son las oportunidades que la presencia del dispositivo computador podía incorporar a los proyectos arquitectónicos, no solo los relativos a la esfera doméstica.

En definitiva, todos estos casos de estudio, correspondientes a dispositivos arquitectónicos y computacionales, mediaban, de una forma innovadora y especulativa, entre la disciplina arquitectónica e informática. Los soportes físicos de ambos dispositivos, los DA y DC experimentaban, poco a poco, un proceso de encoger que afectaba a sus dimensiones, su volumen y su precio, literalmente, pero que también reducía el consumo de recursos, energía, materiales, etc. en una forma menos explícita de esta acción. Los DA y DC transitaban hacia una desmaterialización de sus formas sólidas y un proceso de desaparición, como lo hacían los circuitos integrados y los chips, propios de la tecnología computacional del momento. Las estrategias de diseño de ambos dispositivos se basaban en proyectar ya objetos discretos y piezas de mobiliario que se podían rodear y tocar, dotando de unas características especiales a los espacios arquitectónicos en los que se inscribían. Además, la aplicación de jerga y conceptos provenientes de la computación, como fue la idea del hardware y el *software*, con el prefijo *soft* a

forzoso y la implantación del teletrabajo por obligación de gran parte de la población mundial durante la pandemia de la covid-19.

<sup>51</sup> Estas coreografías domésticas eran similares a los ritos y ceremonias cotidianas que se desplegarían a lo largo de las 24 horas del día en la nueva domesticidad explorada en la exposición *Italy: The Domestic Landscape* (1972) y que Emilio Ambasz describió en el programa de diseño que propuso como reto de diseño a todos los equipos participantes en la muestra del MoMA.

·T\_440·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM/DATALAND (1976)

«A PHYSICAL FACILITY WHERE THE USER'S TERMINAL IS LITERALLY A ROOM INTO WHICH ONE STEPS, RATHER THAN A DESKTOP CRT BEFORE WHICH ONE IS PERCHED.» (NEGROPONTE & BOLT, 1978).

·G\_4.5.a\_47·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM/DATALAND (1976)



EN ESTA IMAGEN PODEMOS OBSERVAR LA DISTANCIA A LA QUE SE ENCONTRABA LA GRAN PANTALLA/SUPERFICIE DEL SDMS DEL HABITANTE/INDIVIDUO/USUARIO DE MEDIA ROOM. NOS DA UNA IDEA DE CUAL INMERSIVA Y DESBORDANTES ERAN LAS IMÁGENES EMITIDAS POR ESA PARTE DEL HARDWARE. MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM / DATALAND, 1976. MIT ARCHITECTURE MACHINE GROUP. RICHARD A. BOLT. FUENTE: NEGROPONTE, N., & BOLT, R. A. (1978). *DATA SPACE PROPOSAL TO THE CYBERNETICS TECHNOLOGY OFFICE*. DEFENSE ADVANCED RESEARCH PROJECTS AGENCY, CAMBRIDGE, MA: MIT PRESS, P.43.

·G\_4.5.b\_47·

la cabeza, impulsó nuevas estrategias de proyecto, más centradas en los procesos, una nueva conciencia ecológica, nuevas estéticas y nuevas materialidades, como hemos visto. La relación transdisciplinar bidireccional entre la arquitectura y la computación seguía dando sus frutos a la disciplina arquitectónica.

·T\_441·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM/DATALAND (1976)

«MEDIA ROOM. HOMES OF THE FUTURE [ÉNFASIS AÑADIDO POR LA AUTORA] WILL HAVE ROOMS AKIN TO THIS ILLUSTRATION INTO WHICH A USER CAN IMMERSE ALL SENSORY APPARATUSES. THIS PARTICULAR APPLICATION IS A 'SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM,' [SDMS] WITH A FICTITIOUS COUNTRY CALLED 'DATALAND' DISPLAYED TO THE USER'S RIGHT. IN FRONT APPEARS AN ITEM IN ONE PARTICULAR NEIGHBORHOOD OF DATALAND. IN THIS EXAMPLE THIS ITEM IS A 'VIRTUAL' TELEVISION FOR WHICH THE USER CAN MAKE ANIMATION, WITH WHICH THE USER CAN LOOK AT OLD MOVIES, OR THROUGH WHICH THE USER ACCESSES THE NETWORKS. THE USER'S CONTROLS ARE TOUCH- AND PRESSURESENSITIVE INSTRUMENTATION IN THE ARMS OF AN EAMES CHAIR.» (NEGROPONTE, NICHOLAS P., 1979, 37).

·G\_4.5.a\_48·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM/DATALAND (1976)

«THE SDMS 'OFFICE OF THE FUTURE' FEATURES AN INSTRUMENT-AUGMENTED EAMES CHAIR, WITH EACH ARMREST CONTAINING A JOYSTICK AND TOUCH-SENSITIVE PAD.» (HOUSTON, 2012).

·G\_4.5.b\_48·

·T\_442·

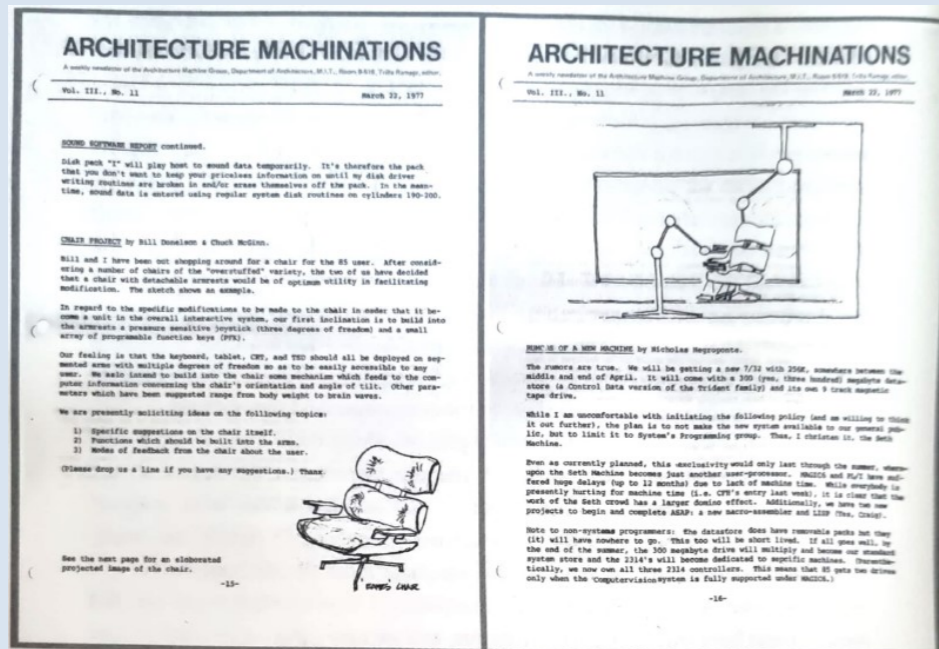
# #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM/DATALAND (1976)



EL AMBIENTE EXPERIMENTADO ES ESTE ESPACIO DOMÉSTICO, EN ESTOS DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS ARQUITECTÓNICO Y A LA VEZ, COMPUTADORES, SERÍA RELAJADO GRACIAS A LA PRESENCIA DEL SILLÓN DE LOS EAMES Y A LA COMODIDAD QUE ESTA PIEZA DE MOBILIARIO PRESTABA A LOS CUERPOS DE LOS INDIVIDUOS QUE LO DISFRUTABAN. ESTA CONDICIÓN HEDONISTA, DEVENIDA DE LA POSICIÓN Y ERGONOMÍA DE LOS CUERPOS QUE HACÍAN USO DE ESTE ESPACIO, ERA INTENCIONAL EN EL DISEÑO DE ESTE DISPOSITIVO POR PARTE DEL EQUIPO DE PROYECTO (NEGROPONTE, NICHOLAS & BOLT, 1978, 12). MEDIA ROOM / SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM / DATALAND, 1976. MIT ARCHITECTURE MACHINE GROUP. RICHARD A. BOLT. FUENTE: NEGROPONTE, N. P. (1979). THE RETURN OF THE SUNDAY PAINTER. EN M. L. DERTOUZOS, & J. MOSES (EDS.), *THE COMPUTER AGE: A TWENTY-YEAR VIEW*(PP. 21-37), P. 37. CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS: THE MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY.

·G\_4.5.a\_49·

# #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM/DATALAND (1976)



CROQUIS DEL ICÓNICO EAMES LOUNGE CHAIR, CON UNA IMAGEN DE CÓMO PODRÍA CONECTARSE CON DIFERENTES DISPOSITIVOS. 1977. BILL DONELSON Y CHUCK MCGINN. FUENTE: DONELSON, BILL, MCGINN, CHUCK (22 DE MARZO DE 1977), CHAIR PROJECT, *ARCHITECTURE MACHINATIONS* 3(11), P. 15. CORTESÍA DEL INSTITUTE ARCHIVES AND SPECIAL COLLECTIONS, MIT LIBRARIES, CAJA 2, CARPETA 2.

·G\_4.5.b\_49·

·T\_443·



## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/MEDIA ROOM/SPATIAL DATA-MANAGEMENT SYSTEM/DATALAND (1976)

«JUST AS THE HANDS-ON IMMEDIACY OF TOUCH-SENSITIVE PADS SUGGESTS A LITERAL IMPATIENCE WITH INTANGIBLES ABOUT DATA, SO THE DECOR AS EPITOMIZED IN THE SELECTION OF THE STYLE OF CHAIR REBUTS THE PREMISE THAT SYSTEM USERS MUST LIVE IN SEVERE, ASCETIC SETTINGS.» (NEGROPONTE, NICHOLAS & BOLT, 1978, 10).

·G\_4.5.a\_50·

## #ARQUITECTURA COMO MOBILIARIO/PUT THAT THERE (1980)



EN ESTE CASO DE ESTUDIO EL DISPOSITIVO TECNOLÓGICO COMPUTADOR Y ARQUITECTÓNICO SIGUEN SIENDO UN ESPACIO QUE SE HABITA PERO SE VA INSCRIBIENDO EN LA ESFERA DE LO DOMÉSTICO. EL INTERFAZ YA NO ES UN OBJETO SINO QUE PASA A SER TAMBIÉN UN CUERPO Y SE ESTÁ EMPEZANDO A DEFINIR COMO UN ENTORNO. CHRISTOPHER SCHMANDT DEMOSTRÓ CON UN INDICADOR DE POSICIÓN EN SU MUÑECA (CON GESTOS DE SU INTERFAZ CUERPO) CÓMO DECIRLE A LA COMPUTADORA DÓNDE ESTÁ SEÑALANDO EN LA PANTALLA DEL TAMAÑO DE UNA PARED, DE MODO QUE CUANDO DICE EN VOZ ALTA: "PON ESO...", LA COMPUTADORA SABE DE LO QUE ESTÁ HABLANDO. PUT THAT THERE, 1980. MIT ARCHITECTURE MACHINE GROUP. CHRISTOPHER SCHMANDT. FUENTE: BRAND, S. (1987). *THE MEDIA LAB: INVENTING THE FUTURE AT MIT*. NEW YORK: VIKING PENGUIN, P. 152.

·G\_4.5.b\_50·

## 4.6. CONCLUSIONES DE ESTE CAPÍTULO

·G\_4.6.a\_1·

# #ENCOGER

·G\_4.6.b\_1·

### 4.6. Conclusiones de este capítulo.

Tras observar los distintos casos de estudio recogidos en este capítulo, podemos afirmar que se constata que la relación entre los campos de la arquitectura y la computación era bidireccional, se daba en ambos sentidos, de la arquitectura a la computación y viceversa. Hoy en día, más de medio siglo después de iniciarse este proceso de entrelazamiento entre disciplinas, se evidencia la influencia mutua y transdisciplinar, en una mezcla ponderada de teoría y práctica en los procedimientos arquitectónicos aplicados al proyecto. La actitud transdisciplinar compartida aspiraba a trabajar en ambos campos, con una mirada global.

Y esa forma de organización de los conocimientos de ambas disciplinas las hizo avanzar, abordando sus desafíos a través del diálogo entre saberes así como abrazando la complejidad.

En la mayoría de estos casos de estudio, los/as arquitectos/as cambiaron la manera de entender los requerimientos mínimos de la subsistencia humana, el concepto de ligereza en la arquitectura y la relación entre la casa y el entorno, para plantear nuevas formas de urbanizar, alejadas del sistema capitalista, donde el diseño y el mobiliario adquirirían un nuevo e importante papel (Canales, 2021, 157). En sus propuestas ya no había distinción alguna entre las piezas de mobiliario, los muros y los dispositivos tecnológicos, como ocurría con la Nakagin Capsule Tower (1970), del arquitecto japonés Kisho Kurokawa. Y, todo ello, construyendo soportes físicos que experimentaban distintas acciones asociadas a los procesos de encoger, a diferentes niveles.

En cierta medida, en el siglo XXI, la computación ha ganado la partida a la arquitectura al alcanzar sus objetivos para conquistar el espacio doméstico, domesticarlo (y domesticarnos a nosotros con él) y transformar radicalmente el día a día de toda la sociedad. La arquitectura tiene mucho recorrido por explorar todavía en el espacio doméstico, ya que el grado de elección personal, customización, organización y gestión altamente personalizable, en la segunda década de los años 2000, todavía no se ha conseguido de la misma forma que lo ha hecho la computación.

En la episteme estudiada, somos ya conscientes de la existencia del nivel del software como concepto teórico a disposición de la disciplina arquitectónica, pero sigue siendo indispensable su implementación a través de algún tipo de soporte físico o hardware, que cada vez se encoge y se miniaturiza más.

Ambas disciplinas, la arquitectura y la computación no son capaces de explorar alternativas al concepto de familia clásico y nuclear, desdeñando posibilidades arquitectónicas presentes en dicha investigación.

El concepto de *interfaz* surge como un concepto teórico, no solo como un término práctico para referirse a los objetos y artefactos periféricos para relacionar el DC con el ser humano. Al irrumpir en la escena arquitectónica organiza no solo la construcción de los DA sino un nuevo pensamiento y concepción del mundo con el que operar como disciplina.

Es así como estas nuevas arquitecturas de la computación, los DA y los DC, compartían algunas características:

- Interés por el espacio doméstico, como campo principal para la experimentación y la especulación.
- Adelantar temas contemporáneos en torno a la esfera de lo doméstico.
- Desarrollo de los soportes físicos de los DA y DC a través de componentes discretos, de objetos domésticos, piezas de mobiliario y electrodomésticos.
- Se proponen como *entornos domésticos amueblados*.
- Conformación de los soportes físicos por dos niveles: un hardware y un *software*.

·T\_445·

## #SOPORTE FÍSICO

·G\_4.6.a\_2·

## #DISPOSITIVO TECNOLÓGICO

·G\_4.6.b\_2·

- Sus arquitecturas (compuestas en este caso por la combinación de hardware y *software*) y soportes físicos eran coincidentes, aunque el peso de *software* empezaba a ser más importante.
- Utilización en el nivel del hardware de elementos de catálogo y estandarizados (como las piezas clonadas de los computadores personales).
- Encoger como estrategia de proyecto: compactar, adelgazar, disminuir, reducir, reutilizar.
- Promover la democratización.
- Encoger y reducir el precio de los dispositivos, promoviendo un abaratamiento en sus propuestas.
- Soportes físicos flexibles.
- Capacidad de organización y gestión de estos espacios domésticos con un alto grado de flexibilidad y de personalización, devolviendo la libertad al habitante- individuo-usuario/a y alimentando, así, su condición de ser único e individual.
- Capacidad del habitante-individuo-usuario/a humano para identificarse con los dispositivos tecnológicos y reconocerse en ellos.
- Soportes físicos personalizados y *customizados*.
- Fomentar un espíritu de individualidad y personalización: libertad de elección.
- Importancia de la contracultura, de la cultura del Do It Yourself (DIY), de los/as *hackers* y *jáqueres* (el de los/as no expertos/as), etc.
- Adopción por parte de ambas disciplinas de promulgas hechas por los movimientos contraculturales, que auparon el auge de la cultura *Do It Yourself* (DIY) y el mundo *hacker* o *jáquer*.
- Promover distintas relaciones entre objetos, espacios, habitantes-individuos-consumidores/as-usuarios/as y entornos, ambientes, microambientes.
- Proponer ya microeventos y microambientes desprovistos ya de *objetos*.
- Soportes físicos como arquitecturas invisibles, ciudades invisibles, monumentos virtuales.
- Unidades y dispositivos cíborg, virtuales, equipados con pantallas.
- Interfaces como cuerpos.
- Interfaces como ambientes, entornos y lugares.
- Incorporación al espacio doméstico del concepto de ocio personal y de entretenimiento (para todas las edades), de un carácter lúdico y de juego, como nueva actividad, acción, programa y uso a incorporar al espacio doméstico, no sólo atendiendo a las problemáticas que había que solucionar, con un enfoque funcionalista (propio del Movimiento Moderno), sino proponiendo *entornos domésticos amueblados*, que ofrecieran múltiples posibilidades a sus habitantes-individuos-usuarios/as (ver tobogán deslizante o sauna suspendida de las propuestas de Legzdinš).
- Carácter lúdico. Juegos domésticos.
- Incorporación al espacio doméstico de un carácter hedonista en las estrategias de diseño: las sensaciones, lo sensual, el deseo y el placer.
- Innovación en la concepción de la idea de unidad de convivencia como comunidad cosmopolítica, alejada por fin del concepto de familia nuclear.
- Carácter antropocentrista, con el ser humano (*hombre*, casi siempre en estos casos), posicionado en el centro de todas las propuestas.

·T\_446·

## #PIEZA DE MOBILIARIO

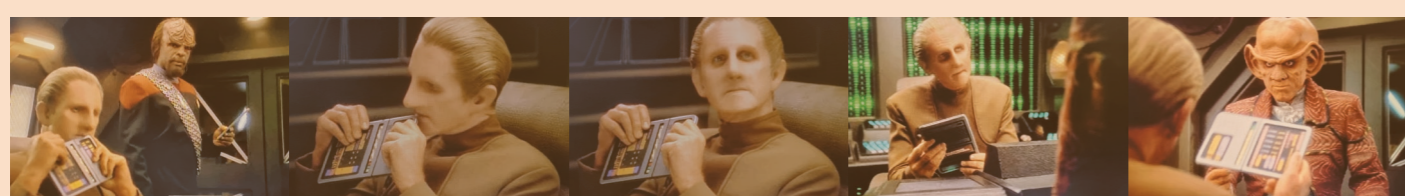
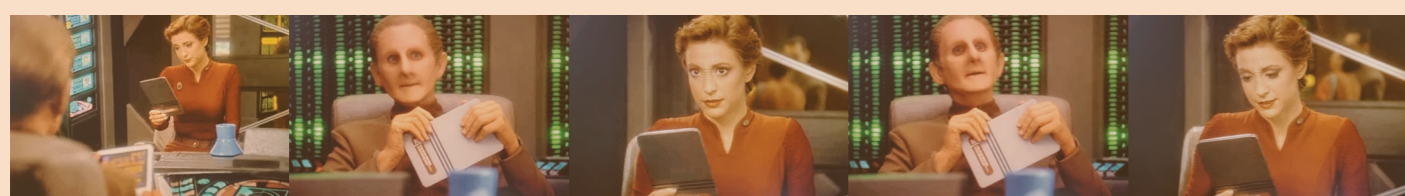
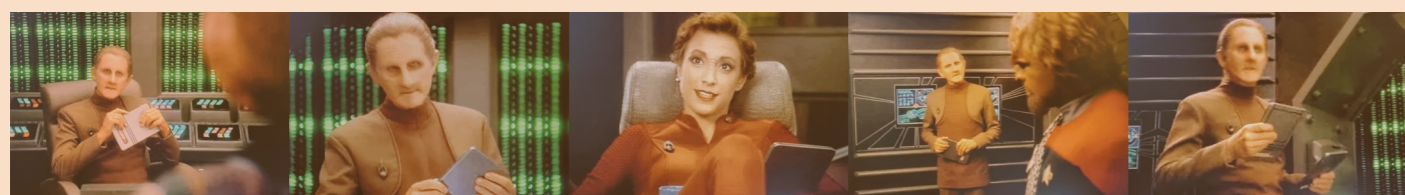
·G\_4.6.a\_3·

## #INTERFAZ COMO CUERPO

·G\_4.6.b\_3·

- DC y DA como ciudades, entidades complejas, aunque no decrezcan.
- Esta doble escala adoptada por Control and Choice dotaba al soporte físico del dispositivo tecnológico arquitectónico y computador de un carácter ubicuo, estaba en todas partes. Ambos dispositivos coincidirán de nuevo en su soporte físico, siendo a la vez, un espacio habitado y transformándose en un objeto de mobiliario doméstico móvil, que podía encontrarse literalmente en cualquier espacio del hogar.
- El cuerpo como un computador. El computador como un cerebro humano.
- La ciudad como un cuerpo, antropomorfismo, biomorfismo, analogía orgánica.

·T\_447·



Bennett, H., y Winter, R. (Productores), y Nimoy, L. (Director). (1986, 26 Noviembre). *Star Trek IV: The Voyage Home*. [Star Trek IV. Misión: salvar la Tierra] [Película] Estados Unidos: Paramount Pictures. / Armus, B., Berman, R., y Gray, M. (Productores). (13 de febrero de 1989). The Measure of a Man (Temporada 3, Episodio 9) [Episodio de serie de televisión]. En Armus, B., Berman, R., y Gray, M. (Productores), *Star Trek: The Next Generation*. Paramount Domestic Television. / Rosenfeld, W., y Yacobian, B. (Productores) (12 de octubre de 1992). Relics (Temporada 6, Episodio 4) [Episodio de serie de televisión]. En Rosenfeld, W., y Yacobian, B. (Productores), *Star Trek: The Next Generation*. Paramount Domestic Television. / Berman, R., Lauritsen, P., y Piller, M. (Productores). (3 de enero de 1993). Emissary (Temporada 1, Episodio 1) [Episodio de serie de televisión]. En Berman, R., Lauritsen, P., y Piller, M. (Productores), *Star Trek: Deep Space Nine*. Paramount Domestic Television.

La saga *Star Trek* (películas y series) fue la primera que incluyó un dispositivo tecnológico computarizado tipo tableta o superficie como el PADD (Personal Access Display Device) en 1986. Berman, R., Piller, M., y Oster, S. (Productores). (17 de enero de 1993). A Man Alone (Temporada 1, Episodio 2) [Episodio de serie de televisión]. En Berman, R., Piller, M., y Oster, S. (Productores), *Star Trek: Deep Space Nine*. Paramount Domestic Television. / Berman, R., y Potts, T. (Productores). (29 de enero de 1996). Crossfire (Temporada 4, Episodio 12) [Episodio de serie de televisión]. En Berman, R., y Potts, T. (Productores), *Star Trek: Deep Space Nine*. Paramount Domestic Television. / Berman, R., Behr, I. S., Potts, T., y Cox, K. (Productores). (4 de febrero de 1998). Who Mourns for Morn? (Temporada 6, Episodio: 12) [Episodio de serie de televisión]. En Berman, R., Behr, I. S., Potts, T., y Cox, K. (Productores), *Star Trek: Deep Space Nine*. Paramount Domestic Television.

# 5.1. SEGUNDA CONVERGENCIA TECNOLÓGICA DE LA COMPUTACIÓN SEGÚN PAUL E. CERUZZI: COMPUTACIÓN PERSONAL + RADIO + TELÉFONO.

5. DI SPOSI TI VOS TECNOLOGI COS CONTEMPORANEOS COMO SUPERFICI ES: QUE SE TOCAN / SE ACARI CIAN. LA ARQUI TECTURA COMO SUPERFICIE. SEGUNDA CONVERGENCIA TECNOLÓGI CA: COMPUTACI ON PERSONAL + RADIO + TELEFONO. INTERFACES COMO ESPACIO, ENTORNO, MEDI O

## 5.1. Segunda convergencia tecnológica de la computación según Paul E. Ceruzzi: Computación personal + Radio + Teléfono

### Star Trek, un computador que se toca y acaricia.

El 26 de noviembre de 1986 se estrenaba en los cines de Estados Unidos la cuarta película de ciencia ficción de la saga Star Trek: *Star Trek IV: The Voyage Home* (Nimoy, 1986) dirigida por Leonard Nimoy<sup>1</sup>.

En esta entrega de la saga aparecía por primera vez un dispositivo tecnológico computador tipo tableta o superficie, llamado PADD (Personal Access Display Device), que el capitán Picard y el resto de la tripulación utilizaban para comunicarse, reemplazando a los terminales de sobremesa de la nave Enterprise original de 1966. En la película, cuando parte de la tripulación aterrizaba en el planeta Tierra, también aparecía un dispositivo computador personal Macintosh Plus con una interfaz gráfica de usuario completa (GUI) muy sofisticada. En la trama se ponía en relación la tecnología computacional básica, aunque innovadora, existente en la Tierra (correspondiente al computador personal de Apple) con la tecnología que se manejaba en el universo de *Star Trek*, en la que todo el dispositivo computador personal se encogía para contenerse en una delgada hoja de papel interactiva [Fig.G\_5.1.a\_2].

El DC que aparecía tanto en las películas como en los diferentes capítulos de las series con el que estaba equipada y caminaba toda la tripulación (Cuneo, 2011, 143), era un dispositivo personal, con una superficie plana, delgada, virtual, a veces transparente, táctil, reactiva a la manipulación con los dedos o con un lápiz óptico, con una o varias pantallas interactivas, que era capaz de mostrar lecturas biométricas complejas, rápidas, llamativas y elegantes, mucho más cercana a la materialización de las actuales tabletas que de las consolas computacionales tipo UNIVAC I [Fig.G\_5.1.b\_2]. Sus soportes físicos mostraban unos DC similares a los que utilizamos y con los que convivimos en el siglo XXI, tecnologías esenciales con una estética visual y material que la sociedad ha incorporado a su vida cotidiana. En 1993 esta ficción ya se inscribía en la teoría de las interfaces computacionales descrita por Mark Weiser en 1991 sobre la computación ubicua (ubiquitous computing) (Cuneo, 2011, 144).

A partir de 1986, el PADD apareció en múltiples episodios de las series *Star Trek: The Next Generation*, en el episodio 9 de la temporada 3: *The Measure of a Man* (emitido el 13 de febrero de 1989) o en el episodio 4 de la temporada 6: *Relics* (emitido el 12 de octubre de 1992); la serie *Star Trek: Deep Space Nine*, en el episodio 1 de la primera temporada, *Emissary* (emitido el 3 de enero de 1993), en el episodio 2 de la misma temporada: *A Man Alone* (emitido el 17 de enero de 1993); en el episodio 12 de la temporada 4: *Crossfire* (emitido el 29 de enero de 1996) o el episodio 12 de la temporada 6: *Who Mourns for Morn?* (emitido el 4 de febrero de 1998), todo ello en el mercado estadounidense [Fig.G\_5.1.a\_3].

A partir de 1993 los guionistas redujeron el tamaño de los PADDs o PDAs para que cupieran en la palma de una mano (Swedin & Ferro, 2011, xxii). En todas las versiones aparecidas del PADD este dispositivo personal computador era capaz de mantener una videollamada, comprobar la identidad de su dueño/a con la lectura de su huella digital, navegar por información,

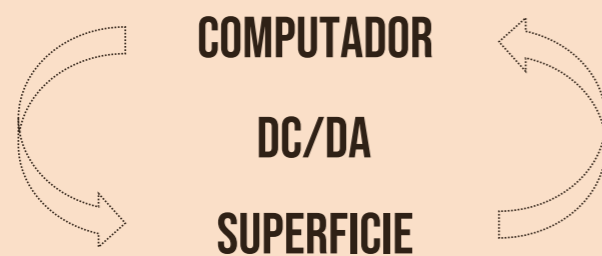
<sup>1</sup> Se convirtió en la quinta película más taquillera de ese año en el país y cerraba el arco argumental que había comenzado con *Star Trek II: The Wrath of Khan*, estrenada en 1982.

·G\_5.1.a\_1·

### ARQUITECTURAS DE LA COMPUTACIÓN

DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS CONTEMPORÁNEOS (*SOPORTE FÍSICO*) (*BUILT ARTIFACT*)

ESPACIOS QUE SE/NOS TOCAN / SE/NOS ACARICIAN



DISPOSITIVO TECNOLÓGICO ARQUITECTÓNICO = DISPOSITIVO TECNOLÓGICO COMPUTACIONAL

·G\_5.1.b\_1·

## #PADD, STAR TREK



IMAGEN DE UNA RÉPLICA DEL PADD (PERSONAL ACCESS DISPLAY DEVICE) UTILIZADO EN LA SAGA DE STAR TREK. TNG DS9 PADD REPLICA. FUENTE: STAR TREK TNG DS9 PADD REPLICA. ACCESO EL 20 DE MARZO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.GEEKY-GADGETS.COM/STAR-TREK-TNG-DS9-PADD-REPLICA-12-05-2010/](https://www.geeky-gadgets.com/star-trek-tng-ds9-padd-replica-12-05-2010/)

·G\_5.1.a\_2·

## #PADD, STAR TREK

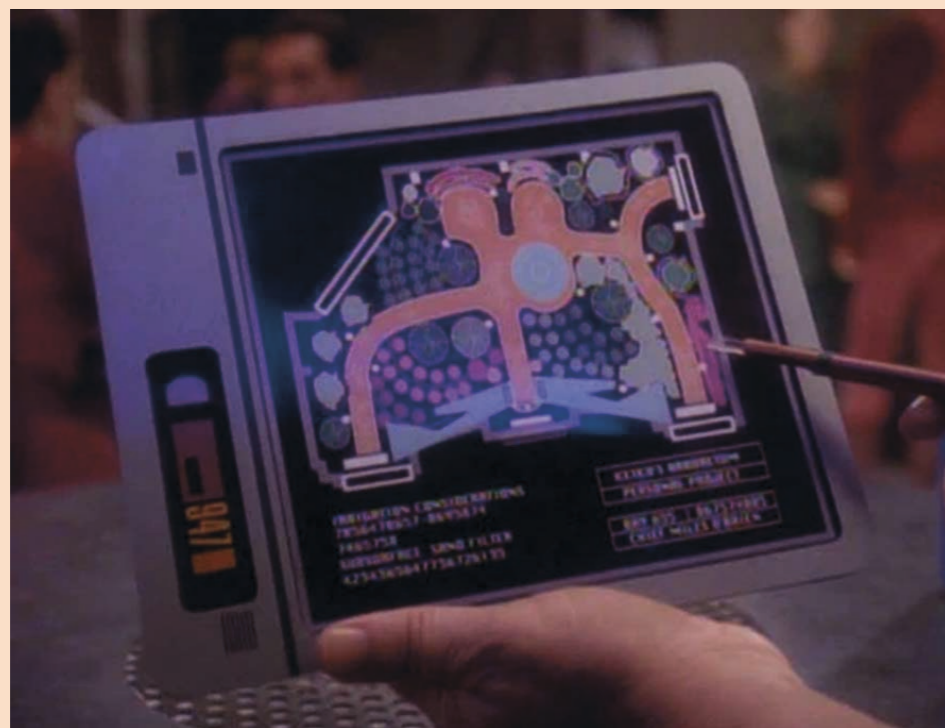


IMAGEN DE UNA VERSIÓN DEL PADD CORRESPONDIENTE A LOS AÑOS 2370 DE LA SAGA STAR TREK. FUENTE: PADD. ACCESO EL 20 DE MARZO DE 2021 DESDE: [HTTPS://MEMORY-ALPHA.FANDOM.COM/FR/WIKI/PADD](https://memory-alpha.fandom.com/fr/wiki/PADD)

·G\_5.1.b\_2·

conectar con otros dispositivos, escribir con la ayuda de un lápiz óptico, etc. Todo ello contenido en un computador cuyo soporte físico se reducía a una superficie plana muy esbelta cuya tecnología estaba oculta bajo la carcasa prismática [Fig.G\_5.1.b\_3].

Como ya hemos visto anteriormente, la hipótesis específica 2.3. de esta tesis doctoral postula que los soportes físicos de los dispositivos tecnológicos contemporáneos computacionales/arquitectónicos se *encogen*. En el capítulo 5 de la presente investigación, lo hacen hasta convertirse en otro tipo de geometrías, las *superficies*, esas geometrías planas, delgadas, livianas y casi etéreas, como pieles o filtros, que pretenden conquistar no solo el espacio de la vivienda y el hogar, sino el planeta entero. Asociada a la acción de encoger, poco a poco, todos estos dispositivos tecnológicos como superficies, van desmaterializando sus formas sólidas, para irse infiltrando en nuestros hábitats cotidianos, sin apenas darnos cuenta. Con la segunda convergencia tecnológica de la computación, descrita por el historiador Paul E. Ceruzzi, característica de esta tercera episteme de la informática, la computación, ya personal, se entrelaza con la radio y la telefonía. Es así como todos los nuevos tipos de dispositivos tecnológicos computacionales surgidos en esta tercera compresión espacio-temporal configuran espacios arquitectónicos que, primordialmente, *se/te tocan* y *se/te acarician*.

Se convierten en dispositivos hápticos. Estas arquitecturas de la computación configuran superficies que penetran y se inscriben en todo nuestro medio, nuestros cuerpos y nuestros espacios [Fig.G\_5.1.a\_4].

Asociada a esa acción de encoger, a esa miniaturización, viene aparejada, poco a poco, la desmaterialización de sus formas sólidas, que también oculta e invisibiliza sus componentes tecnológicos, hasta hacer que los soportes físicos de estos dispositivos computadores pasen de ser objetos que se rodean y se tocan a que se conviertan en meras superficies y planos, con propiedades casi mágicas, que nuestro conocimiento limitado de personas no expertos/as no logra comprender. Los computadores pasarían a ser ahora superficies<sup>2</sup>, planos abstractos y elementos casi microscópicos, encogiéndose ya hasta el tamaño del ADN humano, en los que la tecnología se estaría complejizando hasta tal extremo que la adjudicaría esas propiedades casi mágicas. Como explicaba en *The Trigger Effect* el divulgador científico británico James Burke en el primer capítulo de la serie televisiva *Connections I* (Jackson, M., 1978), la tecnología (entre la que se encontraba, sobre todo, la electrónica y computacional) estaría haciendo invisibles sus partes y sus relaciones a nuestros ojos, haciendo cada vez más opaco su funcionamiento e imposibilitando su comprensión completa por parte del individuo-usuario/a final. En definitiva, la tecnología se estaría cajanegrizando, se estaría haciendo cada vez más invisible.

El subtítulo «La Arquitectura como Superficies» que acompaña al nombre de este capítulo, pretende hacer un pequeño homenaje al apartado del libro *Digital Culture in Architecture*, de Antoine Picon, titulado «The Surface as Architecture» (Picon, 2010, 84-93). El subtítulo invierte los elementos de la frase original para ilustrar una de las condiciones que adopta la informática y la arquitectura durante esta tercera episteme de la computación, cuando se produce la segunda gran convergencia tecnológica de la misma, descrita por Ceruzzi [Fig.G\_4.1.b\_4].

Como describe la teoría de la *computación ubicua* o la *virtualidad encarnada*, enunciada por Mark Weiser en 1991, los soportes físicos de la computación estarían por todas partes, a nuestro alrededor, a partir de los últimos años del siglo XX y en adelante. Para otros pensadores como Marshall McLuhan y el arquitecto Richard Buckminster Fuller esta circunstancia se habría producido incluso antes, a partir de 1970, cuando ambos hacían hincapié en que ya vivíamos dentro de la electrónica o, expresado de otra forma, la electrónica (digital) era la arquitectura en la que vivíamos desde ese momento, como reflexiona Mark Wigley al hablar de estas dos figuras

<sup>2</sup> Uno de los nuevos tipos de computadores surgido en esta episteme de la computación, los denominados por Apple como *handheld* (de mano), son las tabletas. Existen unas tabletas en el mercado, construidas por Microsoft, que toman como nombre comercial este término, *Surface* o superficie.

## #PADD, STAR TREK



IMAGEN DEL FACSIMILE CONSTRUCTION PROGRAM Q47 QUE EL PADD ERA CAPAZ DE HACER FUNCIONAR. FUENTE: PADD. ACCESO EL 20 DE MARZO DE 2021 DESDE: [HTTPS://MEMORY-ALPHA.FANDOM.COM/DE/WIKI/DAS\\_GESICHT\\_IM\\_SAND?FILE=DIE\\_FRAU\\_AUS\\_BENJAMINS\\_VISION.JPG](https://memory-alpha.fandom.com/de/wiki/DAS_GESICHT_IM_SAND?file=Die_Frau_Aus_Benjamins_Vision.jpg)

·G\_5.1.a\_3·

## #PADD, STAR TREK



IMAGEN DEL INTERIOR DEL SOPORTE FÍSICO DEL PADD EN LAS PRIMERAS VERSIONES APARECIDAS EN LA SAGA DE STAR TREK. FUENTE: PERSONAL ACCESS DISPLAY DEVICE. ACCESO EL 20 DE MAYO DE 2021 DESDE: [HTTPS://MEMORY-ALPHA.FANDOM.COM/WIKI/PERSONAL\\_ACCESS\\_DISPLAY\\_DEVICE](https://memory-alpha.fandom.com/wiki/Personal_Access_Display_Device)

·G\_5.1.b\_3·

del siglo XX (Wigley, 2023).

En cualquier caso, los dispositivos tecnológicos computacionales se han vuelto omnipresentes en nuestras vidas (Cuneo, 2011, 145). Como explica el historiador y docente informático Brian Randell, desde finales del siglo XX, las personas-seres vivientes usamos estos dispositivos tecnológicos (computadores) sin saberlo, de una forma mucho más ligada a nuestra domesticidad y cotidianidad. Muchos computadores están inscritos dentro de otros dispositivos, artefactos y máquinas, como pueden ser los sistemas de calefacción central, el lavavajillas, nuestros automóviles o una cámara fotográfica, dispositivos con los que convivimos a diario y nos rodean en nuestros hogares y ciudades (Randell, 1990, 162). Según Randell, se podría establecer una analogía interesante entre la presencia del computador en la vivienda del siglo XXI con la presencia del motor eléctrico en la vivienda del siglo XX. Originalmente, el motor eléctrico era un dispositivo mecánico muy grande y costoso, utilizado para alimentar fábricas enteras que, con los años, se desarrolló tecnológicamente hasta tal punto que se inscribió en cualquier hogar. Llegó un momento que ese hogar medio desconocía el número de dispositivos tipo *motor eléctrico* presentes en su espacio doméstico. Como ocurrió con la conquista del hogar por parte del motor eléctrico (y también con la conquista de este tipo de espacio por parte de otro invento del siglo XX, como era el televisor, como explicaba el crítico arquitectónico Reyner Banham (Banham, 1985)), a partir de finales del siglo XX, sucedía de igual manera con el dispositivo *computador*. A partir de 1990 y, sobre todo, en la tercera década del siglo XXI, es muy difícil enumerar con precisión el número de computadores que nos rodean, sólo prestando atención a nuestra vivienda. Más difícil se hace la empresa si pensamos en todos los espacios que recorremos en un día cualquiera, a lo largo y ancho de nuestro entorno, ya sea una ciudad o un contexto rural. Como también describe el filósofo Giorgio Agamben y el escritor Ítalo Calvino, de esta forma, se hace patente la presencia reiterada, a veces invisible, de estos dispositivos computadores en nuestras vidas (Agamben, 2011; Calvino, 1988).

La segunda gran convergencia tecnológica de la computación, según Ceruzzi, la más reciente, se produce entre la computación, ya personal, cruzada con la radio y el teléfono, alrededor de los años 2000, dando como resultado nuevos tipos de computadores *de mano* (*handheld*) (H): como son el computador portátil personal, el dispositivo computador teléfono inteligente o *smart phone* y los computadores tipo tabletas. Estos computadores son el resultado de una fusión de muchas tecnologías: teléfono, radio, televisión, fonógrafo, cámara, teletipo, computador y algunos más (Ceruzzi, 2012, xi, 139). Como explicaba Ceruzzi, estos nuevos tipos de computadores no mantienen ninguna semejanza física con sus predecesores surgidos en la década de 1940, salvo las cuestiones relacionadas con el concepto de interfaz entre el ser humano-dispositivo, que sí surgió en ese momento, y que ha ido evolucionando durante estas décadas (Ceruzzi, 2012, 43).

### La convergencia entre la computación y el teléfono. Un cambio de paradigma en el diseño de los dispositivos computadores.

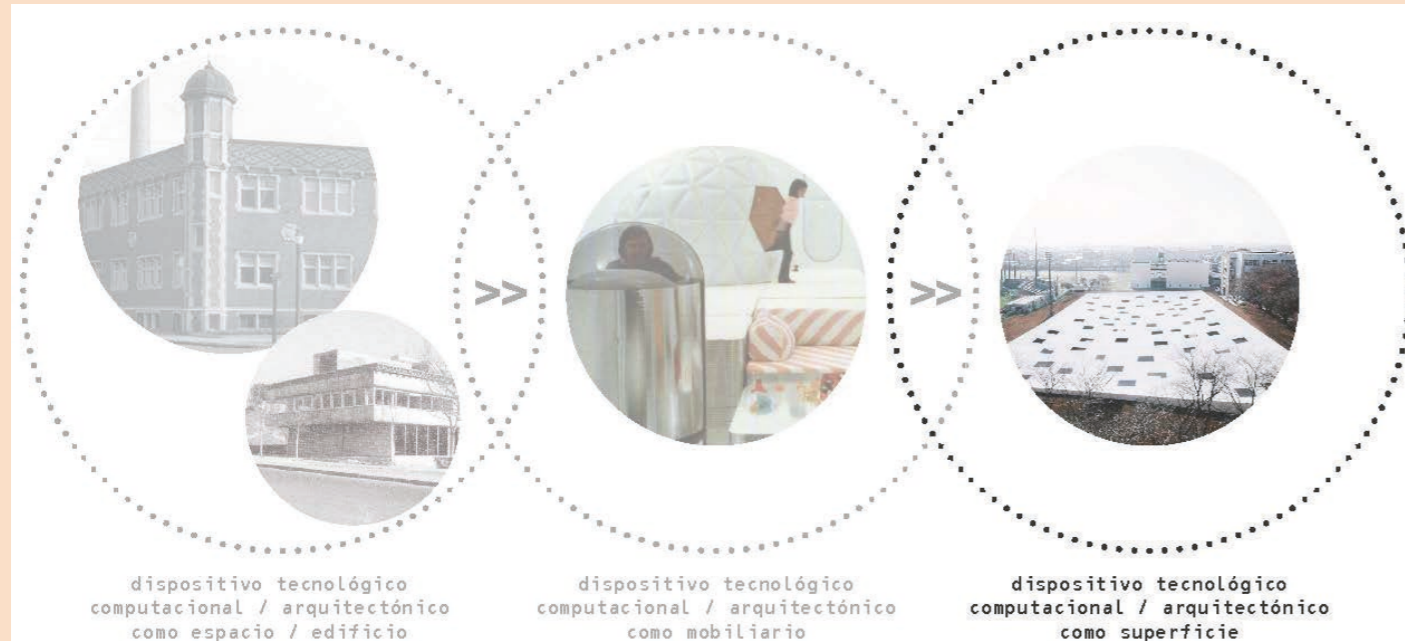
Si una de las innovaciones más influyentes y transformadoras de nuestras vidas en el siglo XXI como ha sido la llegada de las distintas redes e internet, fue el resultado de una convergencia entre un tipo de computador, el *mainframe* (M) y otra tecnología en red, la del telégrafo de Morse [Fig.G\_5.1.a\_5] y el teletipo, ahora era el turno de una convergencia entre otros dos tipos de redes, la de la radio (considerada el telégrafo inalámbrico) y la del teléfono.

Según el Computer History Museum, si la primera episteme de la informática había estado caracterizada por los computadores tipo *mainframe* (M), como el IBM System/360, la segunda lo había estado por los microcomputadores o computadores personales (PC), como el IBM PC o el Apple Macintosh, la tercera episteme lo iba a estar por los computadores de mano o computadores *handheld* (H), como son los tipos teléfono inteligente (*smartphone*) y tableta (*tablet*), como el computador PalmPilot (1996), por ejemplo (Computer, Interfaces to Go, 2023)

·T\_451·



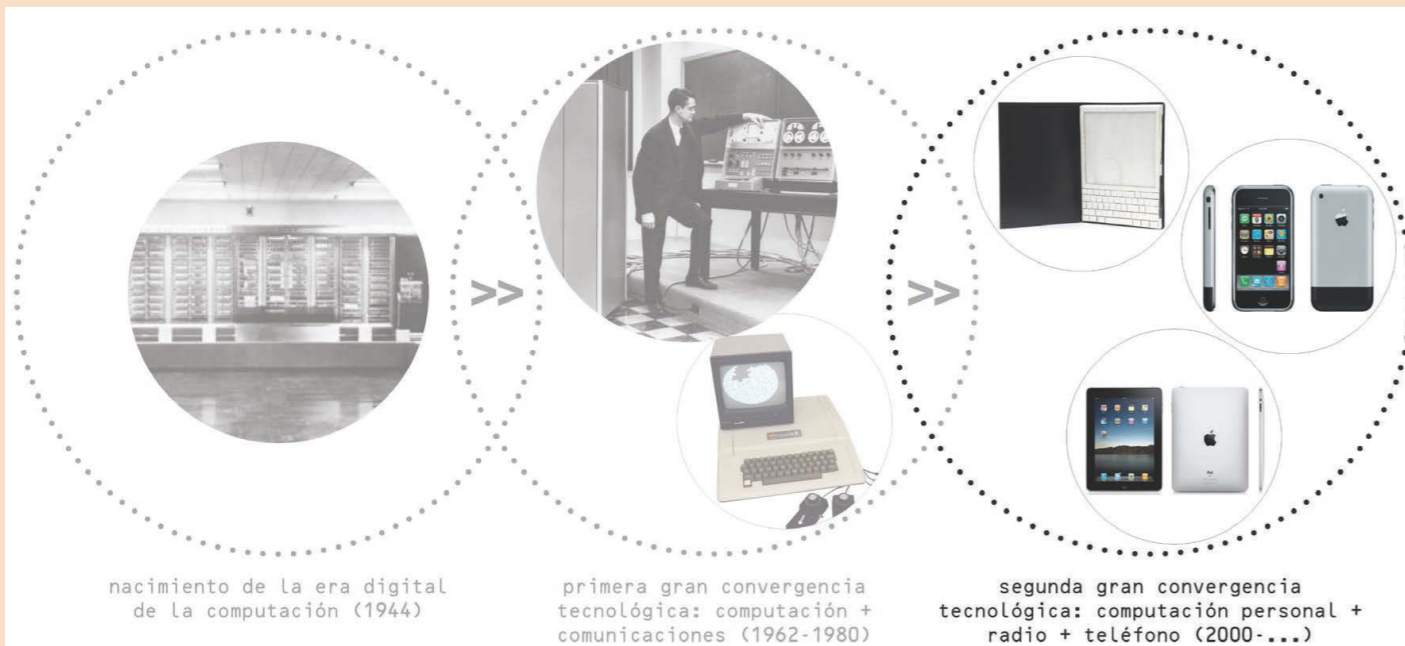
## #DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS: COMO SUPERFICIES



HIPÓTESIS ESPECÍFICA DE LA TESIS 2.3. LOS DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS CONTEMPORÁNEOS COMPUTACIONALES/ARQUITECTÓNICOS COMO SUPERFICIES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DE LA AUTORA.

·G\_5.1.a\_4·

## #SEGUNDA GRAN CONVERGENCIA DE LA COMPUTACIÓN (2000-...)



ESTRUCTURA DE LA TESIS BASADA EN LOS TRES MOMENTOS CLAVE EN LA HISTORIA DE LA COMPUTACIÓN HASTA LA FECHA DESCRITOS POR EL HISTORIADOR PAUL E. CERUZZI. SEGUNDA GRAN CONVERGENCIA TECNOLÓGICA: COMPUTACIÓN PERSONAL + RADIO + TELÉFONO, DESDE EL AÑO 2000 EN ADELANTE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DE LA AUTORA.

·G\_5.1.b\_4·

[Fig.G\_5.1.b\_5].

El nuevo tipo de dispositivo computador teléfono inteligente surgió, por un lado, de la convergencia entre la computación y un block de notas, como fue el caso de PalmPilot y, por otro lado, de la convergencia entre la computación y la telefonía, como fue el caso de los teléfonos BlackBerry, como veremos.

Todos esos computadores, el IBM System/360, el IBM PC y el PalmPilot, contaban con el mismo equipamiento tecnológico, la misma memoria y el mismo poder de procesamiento de datos, y la diferencia más llamativa entre ellos era el radical proceso de *encoger* que habían experimentado sus soportes físicos.

Por ejemplo, el PalmPilot (1996) [Fig.G\_5.1.a\_6, Fig.G\_5.1.b\_6] era un computador completo, de uso general, utilizado para realizar aplicaciones especializadas, de una forma elegante: como un seguimiento de los contactos, las notas, las tareas pendientes y los eventos, todo ello sincronizado con un computador personal de escritorio, gracias a su base conectora.

PalmPilot era un computador que había sufrido un encogimiento, puesto que era lo suficientemente pequeño como para caber en el bolsillo de una camisa. Tenía unas dimensiones de 12,4 cm de alto x 8,6 cm de ancho y un espesor de sólo 1,6 cm, ocupando una superficie de 0,010 m<sup>2</sup>. Palm Inc., una empresa de Silicon Valley, lo llamaba organizador personal, que pronto adoptó el nombre de *asistente digital personal* o PDA. El PalmPilot no fue el primero de este tipo de dispositivos, pero su cuidado diseño, a cargo de uno de los fundadores de la empresa, Jeff Hawkins, junto con su interfaz de usuario/a (GIU) sencilla y fácil de entender, lo hizo popular instantáneamente.

La otra convergencia que hizo que el computador tipo teléfono inteligente surgiera fue la que se produjo entre la telefonía móvil y el auge de la comunicación a través de texto que ofrecían dispositivos como los BlackBerry (teléfonos móviles). Esta convergencia es un nuevo caso que contradice el determinismo tecnológico, al igual que la creación de los computadores personales. El fenómeno desencadenado por los teléfonos móviles BlackBerry demuestra que la historia de la evolución de la computación no sigue un camino lógico y lineal y está lleno de casualidades. La empresa canadiense Research in Motion o BlackBerry, sacó al mercado un teléfono móvil inteligente, el BlackBerry 850 en 1999 (era más similar a un *busca*, y su pantalla era demasiado pequeña para leer correos electrónicos), con un teclado QWERTY completo, llamado teclado de pulgar (*thumb keyboard*)<sup>3</sup>, que le permitía incorporar un servicio de correo electrónico móvil (enviar y recibir correos electrónicos y mensajes breves de Internet, accediendo a las redes de las compañías de telefonía móvil en el dispositivo) [Fig.G\_5.1.a\_7]. Pronto el uso de los computadores BlackBerry se hizo adictivo para los/as ejecutivos/as.

Enseguida le sucedió el BlackBerry 957 (2000) que ya posibilitaba leer adecuadamente los correos electrónicos, gracias a que incorporaba una pantalla más grande [Fig.G\_5.1.a\_7].

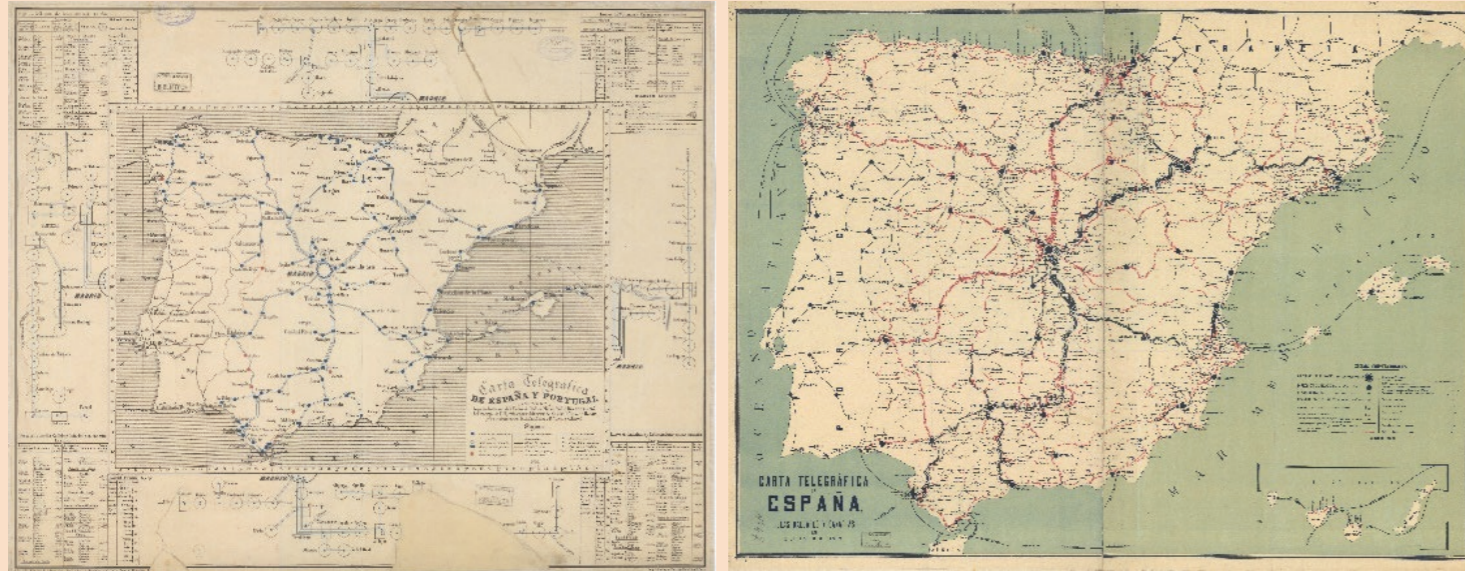
Si los/as inventores/as del teléfono móvil, como el ingeniero electrónico estadounidense Martin Cooper<sup>4</sup>, ya intuían que se estaba produciendo un cambio revolucionario en la forma de comunicarnos a través de un teléfono (hacer llamadas telefónicas a una persona en lugar de a un lugar), no previeron el impacto que su invención iba a tener en la informática (Ceruzzi, 2012, 137), dando lugar a una nueva familia de computadores, los de mano, como los teléfonos inteligentes y las tabletas. Tanto Hawkins (PalmPilot) como Cooper (teléfono inalámbrico) han corroborado que sus principales influencias para explorar las posibilidades de estos soportes físicos vinieron de la ciencia ficción y, en especial, del comunicador personal y los PADDs o PDAs que utilizaba el Capitán Kirk y toda la tripulación de la serie de televisión Star Trek (Ceruzzi, 2012, 139; Cuneo, ).

<sup>3</sup> Se utilizaba presionando las teclas con los dos pulgares de la mano.

<sup>4</sup> Martín Cooper, ingeniero de Motorola, realizó la primera llamada con un teléfono inalámbrico el 3 de abril de 1973 a un científico en Bell Labs (Ceruzzi, 2012, 138).

·T\_452·

## #CONVERGENCIA COMPUTACIÓN PERSONAL+RADIO+TELÉFONO



IZQUIERDA: CARTA TELEGRÁFICA DE ESPAÑA EN 1861. FUENTE: CORTESÍA DE LA BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA. DERECHA: CARTA TELEGRÁFICA DE ESPAÑA EN 1899. FUENTE: CORTESÍA DE LA BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA.

·G\_5.1.a\_5·

## #ENCOGER



IMAGEN COMPARATIVA DE PARTE DE UN COMPUTADOR TIPO *MAINFRAME*(M) IBM SYSTEM/360 (1965), COMO UN ESPACIO ARQUITECTÓNICO HABITADO Y RECORRIDO, UN MICROCOMPUTADOR O COMPUTADOR PERSONAL (PC) IBM PC (1982), COMO UN OBJETO O PIEZA DE MOBILIARIO QUE SE RODEABA Y SE TOCABA, Y UN COMPUTADOR DE MANO O HANDHELD (H), PALMPIOLOT (1996), COMO UNA SUPERFICIE QUE SE TOCA Y SE ACARICIA. FUENTE: CORTESÍA DEL COMPUTER HISTORY MUSEUM (ID: 500004976).

·G\_5.1.b\_5·

### La convergencia entre la computación y la radio.

Al poco tiempo de lanzar el PalmPilot, Jeff Hawkins y otros dos empleados de Palm fundaron su propia empresa, llamada Handspring, dedicada a proyectar dispositivos computadores de mano similares al PalmPilot. En el año 2002, recién estrenado el siglo XXI y esta nueva episteme de la computación, lanzaron al mercado un dispositivo computador que ofrecía lo mejor del PalmPilot (un asistente digital personal o PDA) con lo mejor del BlackBerry: el computador Handspring Treo (2002), una PDA con capacidades de teléfono inalámbrico inteligente, o mejor dicho, un teléfono inteligente con capacidades de PDA [Fig.G\_5.1.b\_7].

Así como el PalmPilot no había sido la primera PDA pero sí la más exitosa, el Handspring Treo no fue el primer computador teléfono inteligente pero sí el que integró mejor que cualquier otro las funciones de teléfono y computador. Y así el Treo inauguró una nueva clase de dispositivos computadores, los teléfonos inteligentes, muy popular en Estados Unidos: una convergencia de una serie de tecnologías digitales en un dispositivo portátil de mano. Esta calificación no se la ganó únicamente gracias a los avances en la tecnología de los semiconductores, de los microprocesadores y microchips, y de la telefonía móvil inalámbrica, sino también por un nuevo enfoque en torno a la interacción entre el soporte físico del computador y el individuo-usuario/a, un tema que se venía desarrollando desde la Segunda Guerra Mundial, con las teorías sobre la simbiosis humano-máquina (hombre-máquina) de J. C. R. Licklider. El empleo de los lápices ópticos, los teclados de pulgar y, posteriormente, la interfaz táctil operada por los dedos, introdujo una nueva forma de relacionarse con los computadores. A la vez que los soportes físicos de éstos experimentaban un proceso de encogimiento que los reducía a dispositivos del tamaño de una mano, colonizados por una superficie en forma de pantalla cada vez mayor, introducían una nueva forma de relacionar nuestros cuerpos humanos con ellos, tocando y acariciando estas superficies, a través de la punta de un lápiz, un diminuto botón o las yemas de nuestros dedos. El Treo también desencadenó la siguiente gran convergencia tecnológica entre la computación y la radio, la red que daba soporte a la incipiente red de Internet (y su correspondiente red inalámbrica, la conexión Wi-Fi).

A partir de ese momento, en muy poco tiempo los teléfonos inteligentes incorporaron una conexión Wi-Fi (conectada a la red de radio de Internet), además de la conexión a la red móvil (conectada a la red de telefonía) que ya tenían y, poco a poco, añadieron a sus características un sistema de navegación de posicionamiento global (GPS), cámaras, vídeo o diminutos giroscopios y acelerómetros. Estos últimos componentes pequeños fueron utilizados con posteridad en los sistemas de guía de los vehículos aéreos sin personal (UAV) o drones militares, que transportan misiles (Ceruzzi, 2012, 140, 157), invirtiendo así el sentido unidireccional inicial del flujo de las innovaciones en computación, que originalmente iba desde el mundo gubernamental de DARPA (anteriormente denominada ARPA) al mundo civil.

### Los proyectos de los computadores de mano de Apple que vinieron para cambiarlo todo: el iPhone y el iPad.

Aunque las empresas Palm y Handspring se fusionaron en una única compañía, ésta no fue capaz de liderar el mercado de los dispositivos computadores teléfonos inteligentes. En 2007 Apple lanzó el revolucionario computador de mano portátil iPhone (2007) y copó el mercado, produciendo un frenesí similar al de la burbuja de las empresas puntocom de la década de 1990, que continua hasta la década de 2020 [Fig.G\_5.1.a\_8].

Con la llegada de estos dispositivos, los/as ingenieros/as y diseñadores/as encogían cada vez más los soportes físicos de la computación, haciéndolos más pequeños y ligeros, pero a la vez más potentes y versátiles. Exprimían continuamente, más y más, las capacidades de los computadores en cada vez menos espacio. Esta estrategia de proyecto, asociada a la acción de encoger, era útil para los computadores personales de escritorio y los portátiles, pero, sobre todo, era esencial en los computadores de mano que llevamos en nuestros bolsillos y bolsos

·T\_453·

## #PALMPILOT (1995)



IMÁGENES DEL PROTOTIPO DEL COMPUTADOR DE MANO (HANDHELD (H)) PALMPILOT QUE SE TOCABA Y ACARICIABA MEDIANTE UN LÁPIZ ÓPTICO. CA. 1995. 1,6 CM ESPESOR, 12,4 CM DE ALTO Y 8,6 CM. OCUPABA UNA SUPERFICIE DE 0,010 M2. FUENTE: CORTESÍA DEL COMPUTER HISTORY MUSEUM (ID: 102716262).

·G\_5.1.a\_6·

## #PALMPILOT (1996)



IMAGEN DEL COMPUTADOR TIPO HANDHELD(H) PALMPILOT. 1996. FUENTE: CORTESÍA DE DONNA DUBINSKY Y COMPUTER HISTORY MUSEUM (ID: X1369.97).

·G\_5.1.b\_6·

(Computer History Museum, Interfaces to go, 2023). El iPhone no nació como un proyecto de teléfono inteligente sino como un computador tipo tableta que sería, simplemente, una superficie, toda ella pantalla, sin teclado ni ratón (CHM Editorial, 2017). Sería una superficie que permitiría utilizar un nuevo sentido humano para interactuar con el computador: el tacto. El iPhone sería básicamente un computador superficial táctil que permitiría usar los dedos para pellizcar, desplazar y hacer zoom sobre su pantalla y permitiría navegar por páginas web completas en una pantalla del tamaño de un teléfono, como los desarrollados en el Media Room (1976) del MIT Architecture Machine Group. En definitiva, emplearía un nuevo tipo de interfaz que se/nos toca y se/nos acaricia.

A los pocos años del lanzamiento del iPhone, que hizo de Apple la empresa más valiosa de la historia, Apple empezó a comercializar el iPad (2010) [Fig.G\_5.1.b\_8], un computador tipo tableta que también operaba con las redes de telefonía móvil, así como las redes Wi-Fi (Ceruzzi, 2012, 140).

Antes de la llegada del computador tipo tableta iPad, muchas empresas de computación, incluida Apple, como veremos, habían intentado comercializar durante años dispositivos similares, pero sin mucho éxito, hasta que llegó la tableta de la empresa de la manzana. Todos esos nuevos tipos de computadores, que eran principalmente una superficie a modo de pantalla, sin teclado ni ratón, como el iPhone, pero de mayor tamaño, similar al de una hoja de papel, estaban inspirados en el Dynabook (1968), desarrollado por Alan C. Kay en Xerox PARC, en 1968 [Fig.G\_5.1.a\_9].

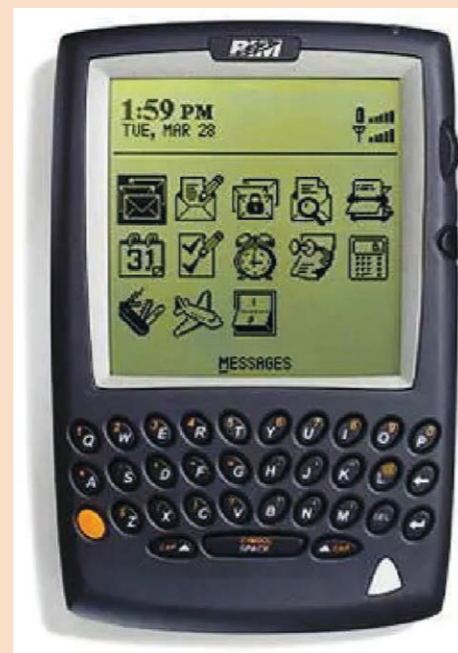
Si el cambio de paradigma en el diseño de los soportes físicos de la computación que estudiamos en la anterior episteme de la computación vino dado de la mano del Wesley Allison Clark, en este caso, el cambio hacia unos dispositivos encogidos, superficiales, planos, ligeros, livianos, compuestos casi en totalidad por una pantalla, asequibles en relación a su uso y a su precio, muy versátiles y personalizables, vino de la mano de Kay. El Dynabook de Kay era un dispositivo computador superficial, del tamaño de un cuaderno o una hoja de papel, cuyo soporte físico era una pantalla, esta vez sí acompañada de un teclado. Como le ocurrió a la Máquina Analítica de Charles Babbage, fue un dispositivo demasiado avanzado para su tiempo, y no se pudo materializar en su momento, pero sí inspiró a muchos/as diseñadores/as, como Ive y Jobs. Con algunas diferencias, el iPad era la materialización de algunas de las ideas de Kay, sobre todo en relación a la sencillez de uso de su interfaz gráfica de usuario/a (GIU), tan importante para Kay (cuando desarrolló el *software* Smalltalk) y la programación orientada a los objetos (OOP), todas ellas exploradas en las instalaciones de Xerox PARC que tantas innovaciones han dado a la computación.

Las ideas de Kay fueron materializadas años más tarde por Apple, Jobs e Ive, en los dispositivos iPhone y iPad. Gracias a computadores de mano (H) del tipo teléfono inteligente, similares al iPhone, muchos/as estudiantes de aldeas africanas remotas, sin posibilidad de interactuar con otro tipo de dispositivos, pueden acceder, en la década de 2020, a los mismos conocimientos que los/as estudiantes del primer año de la Universidad de Stanford, por ejemplo (CHM Editorial, 2017).

En cualquier caso, todos estos nuevos tipos de computadores superficiales de mano (H), especialmente los computadores móviles personales como los teléfonos inteligentes (iPhone) y las tabletas (iPad), son realmente dispositivos producto de la convergencia entre la computación, la radio y la telefonía. Lo son porque son capaces de compaginar las dos redes: son capaces de ofrecer conexiones inalámbricas a través de la red de telefonía en lugares donde la conexión Wi-Fi, que se oferta a través de la red de radio, no es posible. También lo son porque son, básicamente, dispositivos que aceptan cadenas de bits como entrada de información y envían un flujo de bits, como salida de ésta. Según Ceruzzi, son los/as programadores/as de aplicaciones de *software* los que determinan la relación entre estos dos flujos. Los bits entrantes en estos nuevos tipos de dispositivos pueden ser las señales de radio digitalizadas, los píxeles de una

·T\_454·

## # BLACKBERRY 850 (1999)/BLACKBERRY 957 (2000)



IZQUIERDA: IMAGEN DEL TELÉFONO INTELIGENTE BLACKBERRY 850. 1999. BLACKBERRY. FUENTE: CID, MIKEL (2015). 16 AÑOS DE LA PRIMERA BLACKBERRY, 16 BLACKBERRYS INOLVIDABLES. ACCESO EL 26 DE JUNIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.XATAKAMOVIL.COM/BLACKBERRY/16-ANOS-DE-LA-PRIMERA-BLACKBERRY-16-BLACKBERRYS-INOLVIDABLES](https://www.xatakamovil.com/blackberry/16-anos-de-la-primera-blackberry-16-blackberrys-inolvidables). DERECHA: IMAGEN DEL TELÉFONO INTELIGENTE BLACKBERRY 957. 2000. BLACKBERRY. FUENTE: CID, MIKEL (2015). 16 AÑOS DE LA PRIMERA BLACKBERRY, 16 BLACKBERRYS INOLVIDABLES. ACCESO EL 26 DE JUNIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.XATAKAMOVIL.COM/BLACKBERRY/16-ANOS-DE-LA-PRIMERA-BLACKBERRY-16-BLACKBERRYS-INOLVIDABLES](https://www.xatakamovil.com/blackberry/16-anos-de-la-primera-blackberry-16-blackberrys-inolvidables).

·G\_5.1.a\_7·

## #HANDSPRING TREO (2002)



IMAGEN DEL COMPUTADOR DE MANO (HANDHELD) (H) HANDSPRING TREO. 2002. HANDSPRING. FUENTE: CORTESÍA DEL COMPUTER HISTORY MUSEUM (ID: 102674231).

·G\_5.1.b\_7·

cámara de fotos o video, las lecturas de un receptor GPS o un acelerómetro, cualquier tipo de texto (un correo electrónico o un mensaje de teléfono) o ecuaciones escritas en una pantalla táctil. En definitiva, ese flujo entrante de datos en forma de bits podría ser «cualquier cosa», en el sentido de la Máquina Universal que enunció Alan Turing (Turing, 1936). El flujo de bits de salida podía contener la voz (emitida por la red de telefonía o de radio), las imágenes, las películas, los sonidos, el texto, los símbolos matemáticos, es decir, de nuevo, cualquier cosa.

Según Ceruzzi, estos nuevos tipos de computadores son el resultado, por un lado, de una convergencia tecnológica real entre estos tres campos: computación, telefonía y radio y, por otro lado, por la importante atención hacia el diseño y el proyecto del sistema informático llevada a cabo por Apple en el iPhone y el iPad (Ceruzzi, 2012, 142). En todos estos computadores de mano (H), convergen las comunicaciones, el cálculo, el almacenamiento de datos y el control de los mismos, además de darles un giro nuevo: una serie de funciones en torno a la comunicación. Ésta se puede producir a través de diferentes redes: las llamadas telefónicas de voz, las videollamadas y los mensajes de texto (ligado todo ello a la red de telefonía), o una conexión a Internet cada vez más fluida e intuitiva (ligada a la red de radio). A pesar de que esa concentración de funciones ya fue incorporada por otros dispositivos móviles distintos a los proyectos de Apple, Jobs e Ive, fue con el iPhone y el iPad donde todas ellas se reunieron en unos únicos soportes físicos de dispositivos que cambiarían el paradigma, la apariencia, la estética y el modelo comercial de todos los teléfonos inteligentes y las tabletas del mundo (CHM Editorial, 2017). La predicción que promulgó Steve Jobs el 9 de enero de 2007 en el lanzamiento del iPhone en la MacWorld Expo se ha cumplido: «Se ha convertido en un dispositivo revolucionario que lo cambia todo.» (Turetta, 2007).

En el siglo XXI la creciente popularidad y la revolución que han supuesto las redes sociales como Facebook, Twitter, Instagram o TikTok, precedidas en el pasado por fenómenos como el del AOL, ha estado promovida y desencadenada, además de por las fuerzas sociales similares a las que impulsaron la computación personal en la década de 1970, por la facilidad de conexión a la red que ofrecen estos tipos de dispositivos superficiales, como los teléfonos inteligentes y las tabletas. Según Ceruzzi, todas ellas son la respuesta creativa<sup>5</sup> a la presencia de estos dispositivos superficiales, de pantallas y teclados encogidos (pequeños), en nuestras vidas (Ceruzzi, 2012, 152). Las fuerzas sociales han impulsado la creación de red de abajo hacia arriba, así como las agencias militares, gubernamentales, institucionales y académicas, como ARPA y DARPA, han creado redes de arriba hacia abajo. El mundo actual de la computación en red que habitamos es el resultado de la colisión entre estas dos fuerzas, además de la presencia de los soportes físicos de estos nuevos tipos de computadores.

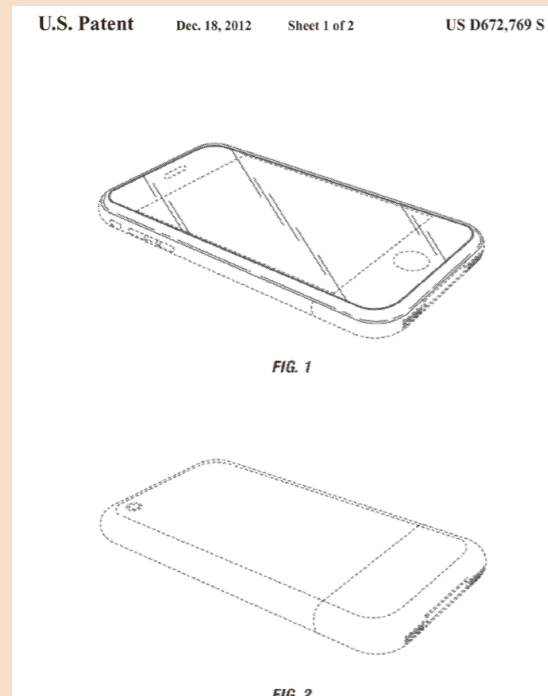
Los dispositivos computadores de mano son móviles, personales, táctiles, hápticos, superficiales, planos, encogidos, desmaterializados, casi invisibles, conectados, ubicuos nos permiten hoy en día tener el mundo literalmente al alcance de la mano, o de los dedos (o mediante un clic de ratón). Su presencia en nuestro medio nos ha fascinado y ha captado nuestra atención. Pero las reducidas dimensiones de sus soportes físicos no pueden hacernos olvidar y ocultar un hecho sumamente importante: que detrás de todas las posibilidades que ofrecen los computadores tipo teléfono inteligente o tableta, existe una extensa y compleja red de servidores, de centros de datos, de enrutadores, de bases de datos, de cables de fibra óptica, de satélites, de matrices de almacenamiento masivo y de *software* muy sofisticado, que les da soporte. Una compleja red de arquitecturas que amplían el efecto de estos pequeños dispositivos y hacen que su escala sea transescalar, hasta casi abarcar el planeta en su totalidad.

La red de relaciones desplegadas cada vez que nos conectamos a la web desde un dispositivo portátil (ya sea un teléfono inteligente o una tableta) es infinita y si atendemos a la

<sup>5</sup> La restricción del número de caracteres en Twitter se debe a la imposibilidad de escribir textos muy largos con los teclados táctiles de los dispositivos superficiales del siglo XXI, o la duración de los videos cortos de TikTok se deben a cómo se debe sostener el dispositivo para grabarlos.

·T\_455·

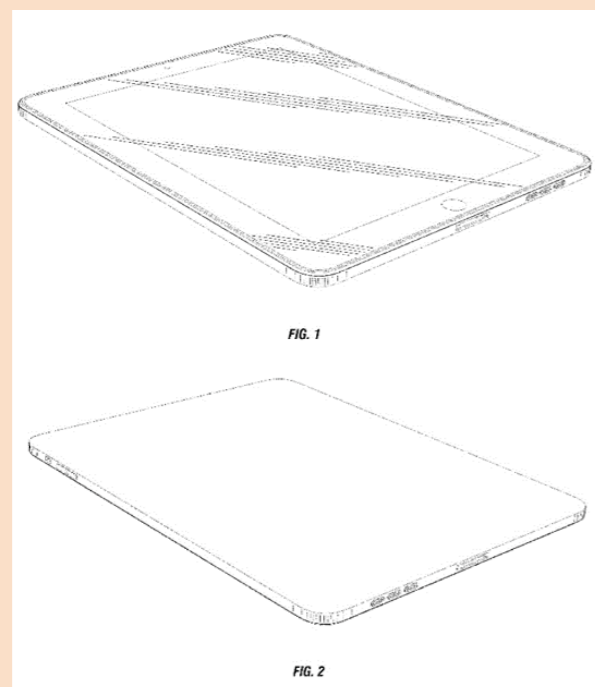
## #IPHONE (2007)



VISTA SUPERIOR E INFERIOR DEL SOPORTE FÍSICO DEL COMPUTADOR TIPO DE MANO (HANDHELD) TELÉFONO INTELIGENTE IPHONE INCLUIDA EN LA SOLICITUD DE PATENTE US D672,769 S, CONCEDIDA EL 18 DE DICIEMBRE DE 2012, PÁGINA 6. JONATHAN IVE, STEVE JOBS. 2007. FUENTE: PATENTE DEL IPHONE. ACCESO EL 26 DE JUNIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.FREEPATENTSONLINE.COM/D672769.PDF](https://www.freepatentsonline.com/d672769.pdf)

·G\_5.1.a\_8·

## #IPAD (2010)



VISTA SUPERIOR E INFERIOR DEL SOPORTE FÍSICO DEL COMPUTADOR TIPO DE MANO (HANDHELD) TELÉFONO INTELIGENTE IPAD INCLUIDA EN LA SOLICITUD DE PATENTE US D670,286 S, CONCEDIDA EL 6 DE NOVIEMBRE DE 2010, PÁGINAS 10 Y 11. JONATHAN IVE, STEVE JOBS. 2010. FUENTE: PATENTE DEL IPAD. ACCESO EL 26 DE JUNIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://PATENTIMAGES.STORAGE.GOOGLEAPIS.COM/93/F8/C5/55EDF7240A7B09/USD670286.PDF](https://patentimages.storage.googleapis.com/93/F8/C5/55EDF7240A7B09/USD670286.pdf)

·G\_5.1.b\_8·

procedencia de los materiales que construyen estos objetos cotidianos, que todo el mundo lleva consigo a diario, es múltiple (estos materiales recorren medio globo terráqueo antes de que los puedas sostener en tu mano, como veremos).

Todas estas cuestiones han ido desplazando los desafíos a los que se enfrenta a computación de un lugar a otro. Si durante los primeros años del desarrollo de la computación de los teléfonos inteligentes (2007-2017) y las tabletas, el desafío consistía en fabricar e implementar superficies y pantallas de visualización cada vez más económicas, a partir del 2017, el desafío pasa por implementar baterías que tengan una duración suficiente para dar servicio a los rápidos microprocesadores que los componen y las conexiones inalámbricas que ofrecen (Computer History Museum, Interfaces to go, 2023).

### Las nuevas acepciones del término *interfaz* en esta episteme de la computación.

Si prestamos atención a la nueva acepción del término interfaz que empieza a incorporarse a su definición a partir del siglo XXI, la interfaz empieza a considerarse como un entorno, al principio computarizado, que va creciendo en su alcance hasta llegar a convertirse en el mundo en su totalidad. Nuestra realidad conocida convertida en una enorme interfaz.

Como ya predecía Nicholas Negroponte en su libro *The Architectural Machine* en 1970, lo que él denominaba *architecture machines* o *máquinas de arquitectura*, es decir, estos dispositivos tecnológicos computadores y arquitectónicos a la vez, eran en ese momento interfaces que exploraban nuestro mundo y cuyo efecto iría creciendo hasta convertirse en el mundo en su totalidad (Negroponte, Nicholas, 1970, 109), como ocurría en el poema de Jorge Luis Borges *El hacedor*. Como ya vimos que escribía Jonathan Grudin en su historia del término *interfaz*, el «computador se extiende» hacia el mundo que nos rodea («computer reaches out») (Grudin, 1990, 261).

En esta comprensión espacio-temporal la interfaz crece y pasar de ser un cuerpo a ser un espacio, un lugar, un entorno, un medio, un ambiente total.

Además, la interfaz (de usuario/a) sigue siendo un tema central a medida que evoluciona la computación ubicua. A pesar de que estos nuevos dispositivos computadores no son perfectos, ya que ofrecen una interfaz en forma de pantalla táctil pequeña, sin ratón, poseen un método para introducir los datos bastante incómodo y, en algunos países como Estados Unidos, incluyen bloqueos para impedir la migración entre proveedores de servicios (tanto de telefonía como de radio/red) (Ceruzzi, 2012, 142), estos dispositivos son cada vez más populares y son los que verdaderamente ha democratizado y domesticado la computación hasta la fecha. Este tipo de computadores ha acercado su operatividad y su programación al nivel del usuario/a, sea quien sea. De hecho, muchas personas nacidas ya en el siglo XXI han accedido a un dispositivo computador sin hacer uso de un ratón y ni que decir de un teclado QWERTY.

### La episteme de la *computación ubicua*.

Si a finales de la década de 1960 Kay empezaba a diseñar un nuevo tipo de computador que inspiraría a las tabletas, más de veinte años después, otra persona, enunciaba un concepto que caracterizaría a esta episteme de la computación. A la vez que Grudin describía la evolución del término *interfaz*, en 1991, el director del Laboratorio de Ciencias de la Computación, dentro del Centro de Investigación Xerox de Palo Alto (Xerox PARC), Mark Weiser, enunciaba por primera vez el concepto de *ubiquitous computing* o *embodied virtuality* (*computación ubicua* o *virtualidad encarnada*) en su famoso artículo *The Computer for the 21st Century* (Weiser, 1991).

Para él, las tecnologías más profundas eran aquellas que encogían su soporte físico hasta desaparecer, hasta convertirse en invisibles, como esta tesis investiga, prestando atención a los

·T\_456·

## #DYNABOOK (1968)



IMÁGENES DEL PROTOTIPO DEL DYNABOOK. 1968. ALAN C. KAY. XEROX PARC. FUENTE: CORTESÍA DE ALAN KAY Y DEL COMPUTER HISTORY MUSEUM (ID: 102716364).

·G\_5.1.a\_9·

## #COMPUTACIÓN UBICUA

**«THE MOST PROFOUND TECHNOLOGIES ARE THOSE THAT DISAPPEAR. THEY WEAVE THEMSELVES INTO THE FABRIC OF EVERYDAY LIFE UNTIL THEY ARE INDISTINGUISHABLE FROM IT. [...] ONLY WHEN THINGS DISAPPEAR IN THIS WAY ARE WE FREED TO USE THEM WITHOUT THINKING AND SO TO FOCUS BEYOND THEM ON NEW GOALS.» (WEISER, 1991, 94).**

·G\_5.1.b\_9·

dispositivos tecnológicos contemporáneos computadores y arquitectónicos. Estas tecnologías se entretrejan en nuestra vida cotidiana hasta que eran indistinguibles de ella, como ya enunciaron McLuhan y Fuller. Podríamos afirmar que este proceso de penetración en nuestra cotidianeidad se inició con la conquista del espacio doméstico por parte de estos dispositivos tecnológicos, que dio comienzo alrededor de los años 70, explicado en el anterior capítulo.

«The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it. [...] only when things disappear in this way are we freed to use them without thinking and so to focus beyond them on new goals.» (Weiser, 1991, 94).

Como resume la arquitecta e investigadora Molly Wright Steenson, el concepto *ubiquitous computing* o *embodied virtuality* (*computación ubicua* o *virtualidad encarnada*) que Weiser describía abarcaba varias ideas (Kaye, J., & Steenson, M. W., 2017, 553): que la gente corriente estaría tan acostumbrada a la computación que no tendrían que pensar en cómo interactuar con ella. También, que la computación sería absorbida por el mundo que nos rodea, cambiando la forma en que pensamos. Y, por último, que estos dispositivos tenderían a *encoger* hasta desaparecer. Weiser describía esta *computación ubicua* e invisible o esa *virtualidad encarnada* como el proceso de sacar a los computadores de sus caparzones electrónicos (Weiser, 1991, 98), de sus *soportes físicos*. Así hacía desaparecer su interfaz, encogiéndose y deshaciéndose de su materialidad; o bien, haciéndolas tan grandes que se hacían invisibles al hacerlas coincidir con el entorno circundante en su totalidad. Paradójicamente, este efecto de desaparición, también se podía dar por el aumento desmesurado del número de dispositivos que nos rodeaban en un espacio: «hundreds of devices per person per room» o «hundreds of computers per room» (Weiser, 1991, 99, 104). Esta *virtualidad encarnada* estaría basada en la presencia de los dispositivos tecnológicos computadores cuya característica física principal es su carácter superficial y plano, constituyendo una superficie que se toca/acaricia o que nos toca/acaricia y que conforma múltiples pantallas de distintos tamaños y escalas, presentes en cada habitación, en cada espacio, en cada entorno que habitamos como cuerpos y como humanos [Fig.G\_5.1.b\_10].

Aunque la imagen que ilustraba el artículo de Weiser era un testeo en las instalaciones del centro de investigación Xerox en Palo Alto, muchos de los espacios arquitectónicos que habitamos hoy en día no hacen más que confirmar las sospechas de Weiser y su equipo.

Poco a poco podemos encontrarnos con situaciones relacionales, arquitectónicas, espaciales, incluso programáticas que se han visto modificadas por la mera aparición de un dispositivo tecnológico como el iPad en nuestro entorno. Por ejemplo, la incorporación por parte de la empresa OTG Management<sup>6</sup> de 6.000 iPads [Fig.G\_5.1.a\_11] en un lugar tan homogéneo, globalizado y dispar como puede ser la zona de embarque de un aeropuerto como el Newark Liberty International Airport (Dzieza, 2014) hace que el programa *restaurante* o *zona de espera* se redefina, modificando desde la relación del individuo/a con los sujetos y objetos circundantes (otras personas, mobiliario, su posición corporal, etc..) hasta su predisposición al consumo de ciertos productos, gracias al *software* personalizado que incluye el dispositivo. La aparición de las tabletas en lugares y espacios como éste está produciendo la desaparición y la disociación de espacios antes relacionados con estos programas. Se producen nuevas relaciones con las mesas que los equipan (antes para varios comensales), la cocina, la barra, la zona de caja, etc.

La incursión de los DC tipo tableta en esos lugares también redefine las relaciones entre los sujetos que los habitan: propone espacios para comer y consumir en soledad, con la superficie de la pantalla de gran formato como única compañía; minimiza y reduce la interacción entre el/la pasajero/a y el personal de servicio porque el pedido y el pago se realizan a través del dispositivo

<sup>6</sup> OTG Management es una empresa que gestiona varios restaurantes de aeropuertos estadounidenses.

·T\_457·

## #COMPUTACIÓN UBICUA

«HUNDREDS OF DEVICES PER PERSON PER ROOM» O  
«HUNDREDS OF COMPUTERS PER ROOM.» (WEISER, 1991, 99, 104).

·G\_5.1.a\_10·

## #COMPUTACIÓN UBICUA



IMAGEN DEL ESPACIO INTERIOR DE UN LUGAR DE TRABAJO REPLETO DE COMPUTADORES COMO SUPERFICIES. XEROX PALO ALTO RESEARCH CENTER (XEROX PARC). CA. 1991. FUENTE: WEISER, M. (1991). THE COMPUTER FOR THE 21ST CENTURY. *SCIENTIFIC AMERICAN*, 265(3), 94-104. [HTTP://DX.DOI.ORG/10.1038/SCIENTIFICAMERICAN0991-94](http://dx.doi.org/10.1038/SCIENTIFICAMERICAN0991-94), P. 100.

·G\_5.1.b\_10·

tecnológico alojado en los puestos individuales. Y así todos estos agentes sólo se relacionan entre sí cuando se realiza la entrega del bien a consumir. Además, estos dispositivos monitorizan, controlan y, en cierto modo, pueden fiscalizar el trabajo del personal de la empresa, ya que las tabletas indican a los/as trabajadores/as qué tareas deben acometer en cada momento, almacenando todos los datos sobre su rendimiento y actividad, supuestamente en pro de la efectividad y la optimización del servicio prestado al cliente (Dzieza, 2014).

La omnipresencia a nuestro alrededor de estos nuevos tipos de computadores parece ser notable, no sólo en las terminales de los aeropuertos, sino en cualquier espacio habitado sobre la faz de la Tierra (Yarow, 2013).

Como ya había explicado Randell en 1990, la conquista de todo el espacio habitado por parte de los dispositivos computadores superficiales, como se producía en la computación ubicua, sólo copió un proceso similar anterior, surgido con la aparición del motor eléctrico y su impacto en nuestras vidas cotidianas. En el siglo XXI, si miramos a nuestro alrededor, somos incapaces de enumerar cuántos computadores y motores eléctricos nos rodean, por poner un ejemplo, sólo prestando atención a nuestros espacios domésticos. La mayoría de los/as propietarios/as de estos dispositivos no son conscientes de su existencia porque forman parte de una generación y tipo de computadores y motores silenciosos, invisibles y muy baratos (microcomputadores), incorporados en múltiples aparatos y espacios (Dertouzos & Moses, 1980, 8). En la era de la *computación ubicua*, somos incapaces de encontrar todos los computadores en una habitación, en un espacio, porque serán dispositivos invisibles (Weiser, 1991, 101-102).

Aparejada a esta multiplicación de dispositivos en nuestro medio, se le une un proceso de encogimiento, de desmaterialización y de desaparición, que los vuelve invisibles (y, en cierta medida, también a los dispositivos arquitectónicos, como veremos), cajanegrizando sus tecnologías. Según Weiser, estas acciones de encoger, desmaterializar y desaparecer eran consecuencias fundamentales de la psicología humana, no de la tecnología existente en ese momento (Weiser, 1991, 94). El autor establecía una comparación con los símbolos y las señales que nos rodean en la calle cada día: absorbemos toda esa información de forma inconsciente, sin leer de forma consciente lo contenido en las mismas. Este fenómeno tiene varios nombres en distintos campos del saber: *conocimiento tácito o explícito*, para el filósofo Michael Polanyi, *invariantes visuales*, para el psicólogo J. J. Gibson o *ready-to-hand*, para el filósofo Martin Heidegger.

En esta episteme en la que se aspiraba a alcanzar la *computación ubicua*, se imponía que el *hardware ubicuo* (los computadores portátiles, de mano, como los teléfonos inteligentes o las tabletas) debía tender a la invisibilidad, haciendo que su presencia, e incluso su existencia, fueran inadvertidas e ignoradas por la sociedad. Para Weiser y su equipo esta condición imprescindible de invisibilidad de los soportes físicos de los computadores ubicuos, ese *hardware ubicuo*, debía ser doble: tanto literal como metafórica (Weiser, 1991, 98). Literal porque los dispositivos físicos debían *encoger* hasta desaparecer del espacio habitado y metafórica porque para alcanzar su verdadero potencial de presencia y uso, para alcanzar nuevas metas en la computación, debían desaparecer de nuestra conciencia racional (Weiser, 1991, 94).

Para Weiser, los computadores desaparecerían para los humanos, no sólo porque encogerían y desmaterializarían sus formas sólidas sino porque absorberíamos la información proporcionada por los mismos de forma inconsciente, ya que su presencia sería ya tan cotidiana que no la advertiríamos.

En la era de la computación ubicua, característica de esta episteme de la computación, a partir del nuevo siglo XXI, se le añadiría una nueva acepción al término interfaz y, con ella, traería aparejado un cambio de tendencia en los soportes físicos de los computadores (frente a la condición de pieza de mobiliario u objeto doméstico, que los caracterizaba en capítulo 4). Para Weiser, los dispositivos tecnológicos computadores *ubicuos* (teléfonos inteligentes y tabletas)

·T\_458·

## #COMPUTACIÓN UBICUA



RESTAURANTE EN LA TERMINAL C DEL EWR NEWARK LIBERTY INTERNATIONAL AIRPORT. FUENTE: OTG (2018). EXPERIENCES. ACCESO EL 26 DE JUNIO DE 2018 DESDE: [HTTPS://WWW.OTGEXP.COM/EXPERIENCES/](https://www.otgexp.com/experiences/)

·G\_5.1.a\_11·

## #COMPUTACIÓN UBICUA

### CONDICIONES DE LA COMPUTACIÓN UBICUA:

- **COMPUTADORES BARATOS, ASEQUIBLES Y DE BAJO CONSUMO QUE INCLUYAN SUPERFICIES/PANTALLAS (DESDE EL AÑO 2021, EL MUNDO DISPONE DE MÁS DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS COMPUTADORES, COMO TELÉFONOS INTELIGENTES O TABLETAS, QUE EL NÚMERO DE HABITANTES TOTAL DEL PLANETA).**
- **SOFTWARE PARA LAS APLICACIONES UBICUAS (APPS DISPONIBLES EN CUALQUIERA DE ESTOS DISPOSITIVOS).**
- **UNA RED QUE LAS CONECTE A TODAS (LA ACTUAL INTERNET).**

·G\_5.1.b\_11·

residen en la esfera de lo humano, y no serían una barrera para las interacciones personales entre los diversos cuerpos. Servirían para acercar y conectar comunidades diversas, gracias a las conexiones transparentes producidas entre distintos lugares y tiempos. El acceso a estos computadores ubicuos penetraría en todos los grupos sociales, haciendo de la computación ubicua el modo dominante de acceso al mundo de la computación en 2011 (Weiser, 1991, 104). Estas ideas sobre la universalización de la computación a todo tipo de grupos sociales (con independencia de su poder adquisitivo, su origen, su raza, su género, su edad, etc.) eran las que también manejaba Kay como ideas de partida de proyecto cuando empezó a desarrollar el soporte físico Dynabook (1968), predecesor de los computadores ubicuos tipo tableta. Weiser y Kay no se equivocaron, en cierta medida, en sus predicciones.

Weiser concluyó su artículo con la siguiente reflexión: todos los dispositivos tecnológicos computadores ubicuos deberían encajar como un guante en los entornos humanos (espaciales y arquitectónicos) y no obligar a los humanos a amoldarse a sus reglas de uso. En la virtualidad encarnada hacer uso de un dispositivo tecnológico computador debería ser tan estimulante como dar un paseo por un bosque, como ocurre también en uno de los casos de estudio arquitectónicos de este capítulo de la investigación, la *Multipurpose plaza*, de Junya Ishigami.

Para Weiser, ya en 1991, estos cambios en el concepto de interfaz no recaían en un avance de la tecnología existente (inteligencia artificial, *software*, hardware, ...) sino en la inscripción de los dispositivos tecnológicos computadores en nuestro día a día. El haber alcanzado una democratización en el acceso a los computadores (personales, portátiles y de mano) hizo posible desplegar la virtualidad encarnada. De hecho, la tecnología necesaria para desplegar la computación ubicua solo necesitaba, según el artículo de Weiser, de estas tres condiciones:

- computadores baratos, asequibles y de bajo consumo que incluyan superficies/pantallas (desde el año 2021, el mundo dispone de más dispositivos tecnológicos computadores, como teléfonos inteligentes o tabletas, que el número de habitantes total del planeta).
- software para las aplicaciones ubicuas (apps disponibles en cualquiera de estos dispositivos).
- una red que las conecte a todas (la actual internet).

Desde hace ya unos años estas tres circunstancias se dan y hacen que estemos inscritos en esta era de la *computación ubicua* que describía Weiser hace 20 años y que es el entorno en el que caracteriza esta episteme de la computación estudiada en este capítulo 5 de la tesis.

### **Tú y lo que eres capaz de hacer con un computador conectado eres nombrado persona del año 2006.**

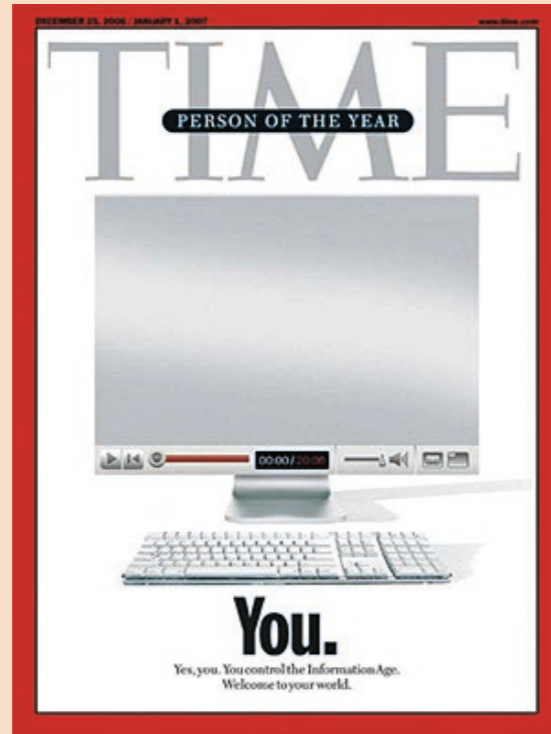
Si en 1983 la revista *Time* nombró como la *persona (máquina) del año* al dispositivo computador personal (PC), fue en 2006, en otra de sus portadas dedicadas a la persona o personas del año, cuando volvió a celebrar la relación entre el ser humano y el computador (López-Galiacho, 2016, 162). En esta ocasión la portada estaba ilustrada con la imagen de un computador personal de sobremesa superficial (todo el sistema está compactado en una superficie que contiene la pantalla, la CPU, el microprocesador, las unidades de disco, los conectores, etc. salvo el teclado) cuya superficie era un espejo que reflejaba la imagen de la persona que estuviera leyendo la publicación [Fig.G\_5.1.a\_12].

Para la revista *Time* la persona del año 2006 era yo, tú («You»), nosotros, vosotros, dentro del computador, por habernos hecho con las riendas de los medios a escala global, como la red de internet, por fundar y estructurar la nueva democracia digital, por trabajar a cambio de nada y ganar a los/as profesionales/as en su propio terreno de juego, el personaje del año 2006 éramos «nosotros». Cada individuo/a estaba transformando la era de la información, gracias a la influencia que estaban adquiriendo los blogs y los portales de internet, como YouTube (Reuters,

·T\_459·



## #LA PERSONA DEL AÑO (2006) ERES TÚ



PORTADA DE LA REVISTA *TIME* NOMBRANDO A LA PERSONA DEL AÑO 2006, «TÚ». 2006. FUENTE: REUTERS. (2006). 'TÚ', PERSONAJE DEL AÑO 2006 PARA 'TIME'. ACCESO EL 26 DE JUNIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://WWW.ELMUNDO.ES/ELMUNDO/2006/12/17/COMUNICACION/1166320601.HTML](https://www.elmundo.es/elmundo/2006/12/17/comunicacion/1166320601.html)

·G\_5.1.a\_12·

## #COMPUTACIÓN UBICUA

**«VEINTITRÉS AÑOS DESPUÉS DE QUE LOS ORDENADORES ENTRARAN EN CASA, EL SER HUMANO HABÍA APRENDIDO A “ENTRAR” EN ELLOS Y EN SUS REDES. DE ESE JUEGO PROMISCOU EMPEZARON A SURGIR ESPACIOS INTERMEDIOS, GRIETAS HABITABLES QUE PROMOVÍAN COMPORTAMIENTOS HÍBRIDOS, BORROSOS, DIFERENTES. LO QUE HOY LLAMAMOS SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN ARRANCA VERDADERAMENTE CUANDO EL ORDENADOR INVADIR EL HOGAR Y SE VA CONVIRTIENDO EN GENERADOR DE “HÁBITOS”. POCO A POCO, LA DOMESTICACIÓN DE LA INFORMÁTICA Y EL AUMENTO DE SUS CAPACIDADES PARA CAMBIAR NUESTRA FORMA DE VIDA, LE QUITARÁ A LA VIVIENDA LA EXCLUSIVIDAD DE AQUEL TÍTULO QUE LE CORBUSIER LE OTORGÓ. LA “MÁQUINA DE HABITAR” SERÁ CADA VEZ MENOS LA CASA Y CADA VEZ MÁS EL ORDENADOR —EN CUALQUIERA DE SUS ENCARNACIONES— Y SUS PERIFÉRICOS. NUESTRAS RELACIONES CON LA CASA Y LA CIUDAD ESTÁN CADA VEZ MÁS MARCADAS POR ESA CONECTIVIDAD QUE TODO LO IMPREGNA. UN EX POLÍTICO ESPAÑOL DECLARABA HACE UN PAR DE AÑOS QUE “LA CASA ESTÁ DONDE ESTÉ EL TELÉFONO MÓVIL”.» (LÓPEZ-GALIACHO, 2016, 162).**

·G\_5.1.b\_12·

2006).

La portada de la revista *Time* no hacía más que incidir en el carácter personal del hardware ubicuo, en la capacidad de personalización del *software* ubicuo y en la capacidad para crear contenido en internet de forma individual gracias a su red ubicua. Y todo esto antes de llegada de las distintas redes sociales, las tiendas de apps, la adquisición de bienes y de experiencias a través de la red o la llegada de los dispositivos computadores como iPhone y iPad, entre otros.

Según el arquitecto e investigador Emilio López-Galiacho:

«Veintitrés años después de que los ordenadores entraran en casa, el ser humano había aprendido a “entrar” en ellos y en sus redes. De ese juego promiscuo empezaron a surgir espacios intermedios, grietas habitables que promovían comportamientos híbridos, borrosos, diferentes. Lo que hoy llamamos sociedad de la información arranca verdaderamente cuando el ordenador invade el hogar y se va convirtiendo en generador de “hábitos”. Poco a poco, la domesticación de la informática y el aumento de sus capacidades para cambiar nuestra forma de vida, le quitará a la vivienda la exclusividad de aquel título que Le Corbusier le otorgó. La “máquina de habitar” será cada vez menos la casa y cada vez más el ordenador —en cualquiera de sus encarnaciones— y sus periféricos. Nuestras relaciones con la casa y la ciudad están cada vez más marcadas por esa conectividad que todo lo impregna. Un ex político español declaraba hace un par de años que “la casa está donde esté el teléfono móvil”.» (López-Galiacho, 2016, 162).

Con el nuevo milenio y la publicación de la revista *Time* se confirmaba que ya estábamos en la episteme dominada por la computación ubicua y por la era de la información, y que este hecho estaba modificando y creando nuevos espacios y arquitecturas. Como explica también Wigley vivimos y habitamos la era de la electrónica y ese hecho debe impregnar la manera en la que pensamos y proyectamos nuestras arquitecturas (Wigley, 2023). Como recalca López-Galiacho la «máquina de habitar» de Le Corbusier es, cada vez menos, la casa y el hogar y, cada vez más, el dispositivo computador. O, quizá ambos dispositivos estén tendiendo a converger y se estén fundiendo en uno solo, como un todo DC/DA, como cuando la casa explota, se dispersa y se despliega por toda la ciudad en los proyectos Pao I (1985) y Pao II (1989), para la Tokyo Nomadic Girl, de Toyo Ito & Associates, Architects (Shibuya, Tokio) [Fig.G\_5.1.a\_13].

En cualquier caso, como afirma el arquitecto e investigador británico John Frazer, en la episteme dominada por la computación ubicua:

«los ordenadores se han vuelto omnipresentes, ubicuos y casi invisibles, así que brindo por el nuevo milenio y me declaro posdigital, en el sentido en que trasciendo la necesidad de que nadie hable de ordenadores. Podemos darlo por hecho y volver a los problemas reales de diseñar un futuro en respuesta a las necesidades de las personas y del medio ambiente» (Frazer, 2005, 178).

·G\_5.1.a\_1-Frazer insta a la disciplina arquitectónica a proyectar siendo consciente del hecho de que estamos rodeados por miles de soportes físicos computacionales y concentrar las energías en diseñar y proyectar arquitecturas que ofrezcan soluciones a las necesidades y deseos de los seres humanos y el planeta. Y para ello los/as arquitectos/as debemos poder proyectar aprendiendo de nuevos tipos de dispositivos y arquitecturas, y a trabajar con nuevos tipos de materia. Materia, que como afirma el arquitecto e investigador español Alejandro Zaera-Polo «ya no estará únicamente formada de madera, cerámica o acero, sino que, por ejemplo, podrá componerse de hormigón, vidrio, usos y cantidades de flujo [énfasis añadido por la autora]» (Zaera-Polo & Foreign Office Architects, 2000, 122), es decir, materiales propios de la computación y la era de la electrónica que ya habitamos. Los/as arquitectos deberemos aprender a explorar y explotar estos otros tipos de materiales a nuestra disposición para dar respuesta a la sociedad y el ecosistema habitado del siglo XXI.

Con respecto a la computación, los desarrollos futuros que deriven en nuevos tipos de soportes físicos y los resultados de futuras convergencias podrán depender, por un lado, de las instituciones gubernamentales como el Congreso de Estados Unidos y la Comisión Federal de Comunicaciones de este país, que todavía posee el control sobre los distintos dominios de

·T\_460·

## #COMPUTACIÓN UBICUA



IMAGEN DE LA CASA DESPLEGADA POR TODO EL BARRIO DE SHIBUYA EN LA CIUDAD DE TOKIO. PROPUESTA DE LA PAO I PARA LA TOKYO NOMADIC GIRL, TOYO ITO & ASSOCIATES, ARCHITECTS. 1985.  
FUENTE: CIUDADSISTEMA (2023). ACCESO EL 26 DE JUNIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://CIUDADSISTEMA.WORDPRESS.COM/2013/01/09/EL-PAO-TOYO-ITO-SUITALOON-MICHAEL-WEBB-CUPULA-SOBRE-MANHATTAN-BUCKMINSTER-FULLER/](https://ciudadsistema.wordpress.com/2013/01/09/el-pao-toyo-ito-suitaloon-michael-webb-cupula-sobre-manhattan-buckminster-fuller/)

·G\_5.1.a\_13·

## #COMPUTACIÓN UBICUA

**«LOS ORDENADORES SE HAN VUELTO OMNIPRESENTES, UBICUOS Y CASI INVISIBLES, ASÍ QUE BRINDO POR EL NUEVO MILENIO Y ME DECLARO POSDIGITAL, EN EL SENTIDO EN QUE TRASCIENDO LA NECESIDAD DE QUE NADIE HABLE DE ORDENADORES. PODEMOS DARLO POR HECHO Y VOLVER A LOS PROBLEMAS REALES DE DISEÑAR UN FUTURO EN RESPUESTA A LAS NECESIDADES DE LAS PERSONAS Y DEL MEDIO AMBIENTE.» (FRAZER, 2005, 178).**

·G\_5.1.b\_13·

internet, y, por otro lado, de lo que se proyecte en la sede galáctica de Apple, en Cupertino, California, así como en otras empresas tecnológicas. La paradoja de Zenón establece que nunca podremos entender completamente a la computación y a los dispositivos computacionales que ésta construye, sean del tipo que sean, al menos hasta que la innovación en este campo se ralentice o se detenga. Como explica Ceruzzi, la única certeza que se puede afirmar es que las próximas décadas del siglo XXI serán tan dinámicas y efervescentes como las precedentes, desde 1945, cuando nació la computación electrónica (digital) (Ceruzzi, 2012, 159). El tiempo dirá que nuevas convergencias surgirán en la computación, que harán necesaria la ampliación de esta tesis doctoral con nuevos capítulos.

·T\_461·

## 5.2. LA HISTORIA DE LOS SOPORTES FÍSICOS DE LA COMPUTACIÓN EN ESTA EPISTEME: LOS DISPOSITIVOS PORTÁTILES PERSONALES DIMINUTOS DE MANO (TELÉFONOS INTELIGENTES Y TABLETAS) Y LA INTEGRACIÓN A ESCALA MUY GRANDE O VLSI (*VERY LARGE-SCALE INTEGRATION*).

·G\_5.2.a\_1·

**#DISPOSITIVO TECNOLÓGICO:  
COMO SUPERFICIE**

·G\_5.2.b\_1·

### 5.2. La historia de los soportes físicos de la computación en esta episteme: los dispositivos portátiles personales diminutos de mano (teléfonos inteligentes y tabletas) y la integración a escala muy grande o VLSI (*very large-scale integration*).

Los soportes físicos (*built artifacts*) de los dispositivos computadores a los que vamos a prestar atención en este apartado se engloban dentro de la episteme informática, correspondiente a la segunda gran convergencia tecnológica entre la computación, la telefonía y la radio [Fig.G\_5.2.a\_2].

Esta comprensión espacio-temporal abarca aproximadamente desde mediados de los finales del siglo XX y principios del siglo XXI hasta la actualidad. Para Paul E. Ceruzzi, se inicia, en concreto, en el año 2000. Como hemos visto, la aplicación a la estructura de la tesis del concepto de *convergencia tecnológica* posibilita que los periodos temporales que éstas configuran sean más flexibles y difusos. Así este hecho permite solapar un poco este periodo con la anterior convergencia de la computación.

En este momento de la historia de la evolución de los soportes físicos de la computación se inscriben los DC/DA de la consensuada Quinta Generación de la computación (1991-hasta la actualidad), contruidos, al igual que la Cuarta Generación, en base a la tecnología de los microprocesadores o microchips y la memoria Random Access Memory o RAM, pero esta vez con un mayor número de transistores integrados en un único chip o circuito integrado, del orden de millones, lo que se denomina integración a escala muy grande o VLSI (*very large-scale integration*). De hecho, como explica Ceruzzi, durante la década de 1980 existen muchos relatos de la computación que afirman que la *era del computador* (digital) no empezó a mediados del siglo XX, sino que comenzó cuando se popularizó el computador personal (PC) Apple II, en 1977 (Ceruzzi, 2003, 747). Y recientemente se han escrito otras historias de la informática que afirman que, en realidad, la *era de la información* ha comenzado a principios de los años noventa del siglo XX, cuando Internet alcanzó una audiencia masiva, dentro de esta episteme de la computación. De esta manera también otras historias de la computación inscriben en esta comprensión espacio-temporal a los soportes físicos de la Sexta, Séptima u Octava Generación, pero no existe un consenso sobre su establecimiento concreto. Es por ello que no se recogen en esta tesis doctoral. De hecho, la existencia de una Quinta Generación y las sucesivas se encuentra cuestionada por algunos/as historiadores/as, puesto que, básicamente, los computadores del siglo XXI se siguen construyendo en base a la misma tecnología que los de finales del siglo XX, la electrónica, surgida de las innovaciones en torno a los semiconductores, con los mismos componentes que los de la Cuarta Generación, los microprocesadores o microchips. Desde que se comercializara el primer microcomputador o microchip de Intel, el 4004 (1971), todos los distintos tipos de computadores se han construido con versiones evolucionadas de este componente, con alteraciones que tienen que ver con su tamaño, cada vez más encogido (cercana a las dimensiones de los nano milímetros y el ADN humano), con su potencia y número de transistores incorporados (del orden de millones de ellos) o con el material con el que están impresos (generalmente silicio pero con nuevos testeos en grafeno).

**Nuevos microprocesadores o microchips >> más pequeños**

**>> más potentes**

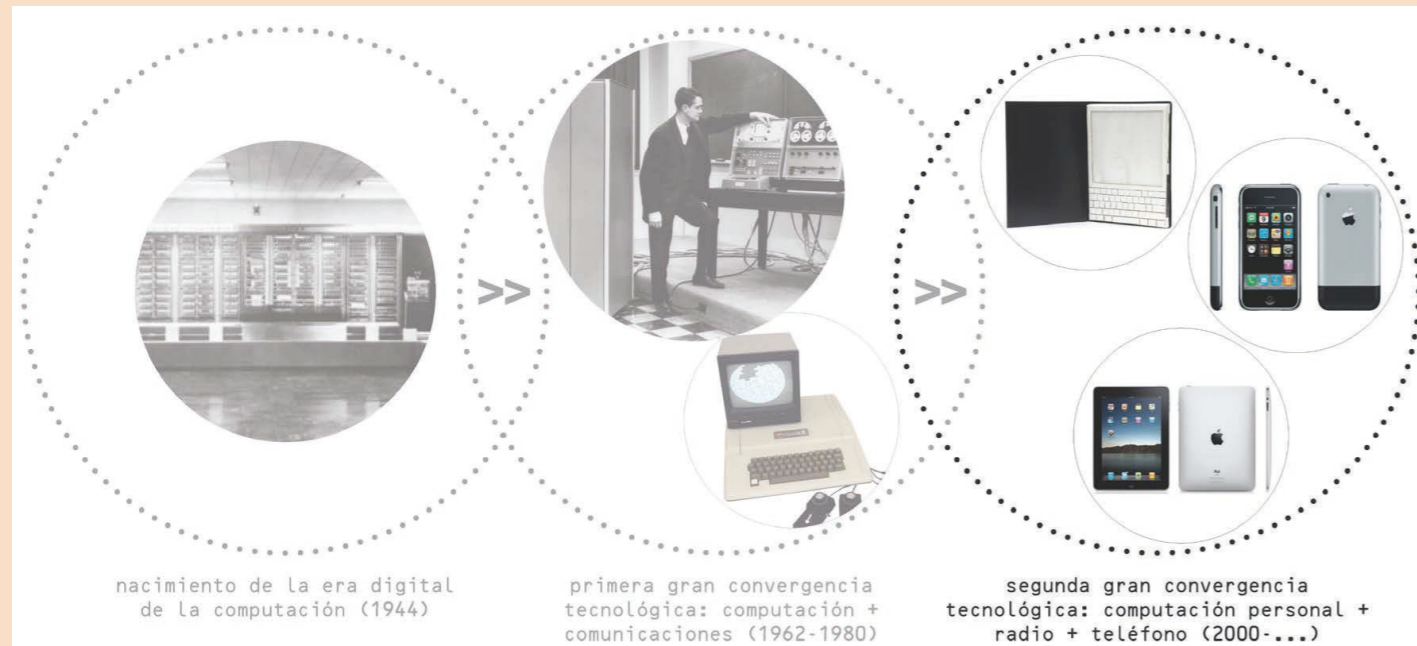
**>> más transistores**

**>> contruidos con otros materiales, como grafeno**

La implementación de estas tecnologías, junto con una serie de convergencias tecnológicas que ya hemos visto, dio lugar a la creación de nuevos tipos de computadores, distintos a los *mainframes* (M), los supercomputadores (S), los minicomputadores (Mi), los microcomputadores

·T\_462·

## #TELÉFONOS INTELIGENTES, TABLETAS, VLSI



ESTRUCTURA DE LA TESIS BASADA EN LOS TRES MOMENTOS CLAVE EN LA HISTORIA DE LA COMPUTACIÓN HASTA LA FECHA DESCRITOS POR EL HISTORIADOR PAUL E. CERUZZI. SEGUNDA GRAN CONVERGENCIA TECNOLÓGICA: COMPUTACIÓN PERSONAL + RADIO + TELÉFONO, DESDE EL AÑO 2000 EN ADELANTE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DE LA AUTORA.

·G\_5.2.a\_2·

## #EVOLUCIÓN PC



IMÁGENES DE LOS PROTOTIPOS DESARROLLADOS DENTRO DEL PROYECTO SNOW WHITE PARA EL COMPUTADOR PERSONAL (PC) APPLE IIC. CA. 1983. HARTMUT ESSLINGER. FUENTE: ESSLINGER, H. (2014). KEEP IT SIMPLE. THE EARLY DESIGN YEARS OF APPLE. STUTTGART: ARNOLDSCHÉ ART PUBLISHERS, P. 163, 165.

·G\_5.2.b\_2·

o computadores personales (PC) o las estaciones de trabajo (E), conocidos hasta ese momento.

En esta episteme de la computación la gran mayoría de las innovaciones en la construcción de los soportes físicos de la computación vino promovida por la empresa Apple, con Steve Jobs, Steve Wozniak y su equipo de diseño a la cabeza. En ese equipo destacaba la figura del diseñador industrial Jonathan Ive que, junto con Chris Stringer y Richard Howarth, constituían el núcleo duro del departamento de diseño de la compañía (Kahney, 2013, 142). Los soportes físicos de los microcomputadores o computadores personales (PC) siguieron evolucionando y, de esa evolución, surgió un nuevo tipo de computador personal, el portátil. Pero si algo ha cambiado la computación radicalmente en esta compresión espacio-temporal de la informática ha sido la aparición de unos nuevos tipos de dispositivos computadores *de mano* (*handheld*) (H), como son los teléfonos inteligentes y las tabletas.

### La evolución de los computadores tipo microcomputador o computador personal (PC). El trabajo de diseño de Apple.

En 1982 Apple puso en marcha un programa de diseño integral para la empresa, el programa Snow White, que contó con la agencia de diseño alemana Frog y su director Hartmut Esslinger, para asesorarles en la evolución de los ocho tipos de nuevos dispositivos que marcarían el futuro de la compañía. Si IBM, con su presidente Thomas J. Watson Jr. y el arquitecto Eliot Noyes, tuvieron como referentes al programa de diseño de Olivetti para desarrollar el programa integral de la multinacional estadounidense (Bruce, 2006, 155), en el caso de Apple, Jobs y Esslinger tenían como referentes de diseño al trabajo de Hans Gugelot y Dieter Rams en Braun y la Escuela de diseño de Ulm (Esslinger, 2014, 7).

El proyecto Snow White tenía marcado como objetivo a corto plazo que la computación personal conquistara el espacio doméstico adaptando las geometrías, las estéticas, las materialidades, las gamas cromáticas de los soportes físicos que proponía para tal fin. Pero también tenía una serie de objetivos y propuestas que se desarrollarían más a medio o largo plazo. Los proyectos y prototipos esbozados en el proyecto Snow White tuvieron una enorme influencia estéticamente en el lenguaje de diseño aplicado por los siguientes diseñadores a las siguientes generaciones de computadores construidas por la empresa de la manzana (Kahney, 2013, 134).

Lo fue en las directrices y el lenguaje de proyecto marcado para el desarrollo de los siguientes soportes físicos de los computadores personales, por ejemplo, en los prototipos desarrollados por Esslinger junto a Jobs para el Apple IIc (1983) [Fig.G\_5.2.b\_2] y el Baby Mac (1985) [Fig.G\_5.2.a\_3], el precursor del computador personal iMac (1998-2003). Cuando Jobs estaba trabajando en el proyecto del Baby Mac, el PC que sería el futuro de la empresa tras el Macintosh, fue despedido/dejó Apple.

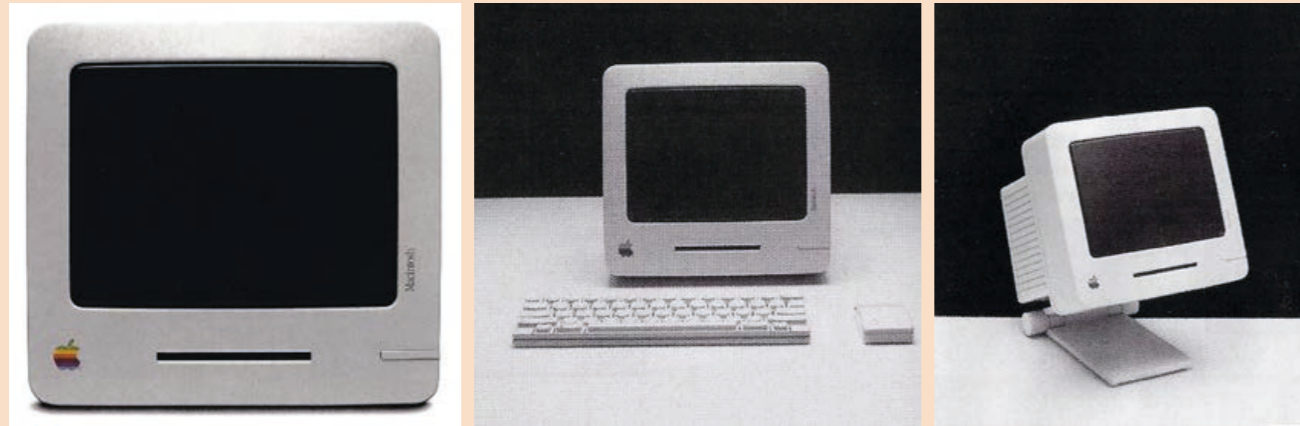
En estos soportes físicos de la computación el equipo de diseño de Esslinger y Jobs seguía experimentando con un proceso de encogimiento que condensaba todas las partes de un computador en torno a un único elemento, como ya habían hecho con el computador personal Macintosh (1984). En estos dos prototipos del proyecto Snow White experimentaron condensando todos los componentes del PC entre el teclado y la pantalla de tubo, en el caso del Apple IIc o, únicamente, en la pantalla, en el caso del Baby Mac.

Jonathan Ive recogió el testigo de Esslinger, Jobs y el proyecto Snow White desde el momento en que se incorporó a Apple, en 1992. En ese momento la compañía estaba desarrollando otro proyecto de diseño integral, el Proyecto Juggernaut (1991), y para ello contaba con agencias de diseño industrial como Tangerine<sup>1</sup> y otras dos, además del equipo de diseño de Apple (Kahney,

<sup>1</sup> Tangerine diseñó cuatro dispositivos especulativos: dos computadores portátiles y dos computadores tipo tableta, uno de ellos con teclado (Kahney, 2013, 55).

·T\_463·

## #BABY MAC (1985)



IMÁGENES DE LOS PROTOTIPOS DESARROLLADOS DENTRO DEL PROYECTO SNOW WHITE PARA EL COMPUTADOR PERSONAL (PC) BABY MAC. CA. 1985. HARTMUT ESSLINGER. FUENTE: ESSLINGER, H. (2014). *KEEP IT SIMPLE. THE EARLY DESIGN YEARS OF APPLE*. STUTTGART: ARNOLDSCHÉ ART PUBLISHERS, P. 270 Y KAHNEY, L. (2013). *JONY IVE: THE GENIUS BEHIND APPLE'S GREATEST PRODUCTS* (1ª ED.) PORTFOLIO, 134.

·G\_5.2.a\_3·

## #THE DOMESTICATED MAC (1992)



IMAGEN DEL PROTOTIPO DE COMPUTADOR PERSONAL DISEÑADO EXCLUSIVAMENTE PARA EL HOGAR, THE DOMESTICATED MAC, DISEÑADO COMO UNA PIEZA DE MOBILIARIO. CA. 1992. JONATHAN IVE. FUENTE: KAHNEY, L. (2013). *JONY IVE: THE GENIUS BEHIND APPLE'S GREATEST PRODUCTS* (1ª ED.) PORTFOLIO, 135.

·G\_5.2.b\_3·

2013, 55). Ya en la empresa desarrolló nuevos conceptos de dispositivos, como un primer prototipo especulativo de un computador personal domesticado, the Domesticated Mac (1992) [Fig.G\_5.2.b\_3], que fue un intento de diseñar un computador personal específicamente para el hogar y no para un entorno de trabajo como el de la oficina, desde los inicios de su diseño (Kahney, 2013, 135).

Pero cuando verdaderamente Ives inició el proceso que cambiaría el paradigma del diseño en computación en el siglo XXI, fue con el desarrollo del computador personal iMac (1998). A finales del siglo XX, en 1997, tras la salida y el regreso de Jobs a la compañía, Apple tenía unas pérdidas de 878 millones de dólares. Estaba casi oficialmente en bancarrota y al borde del cierre. Un año después, en 1998, tras la salida a la venta del computador personal iMac, de Ives, la empresa consiguió superar el bache financiero y pasó de poseer un 3% del mercado mundial de los PC al 5% con las ventas del nuevo dispositivo.

El iMac o iMac G3 (1998) [Fig.G\_5.2.a\_4], diseñado por Ives, junto a Jon Rubenstein, el jefe de ingeniería de hardware de Apple, era un soporte físico computador personal proyectado como un *todo en uno*, como el Macintosh (1984) o el Baby Mac de Snow White (1985): un computador encogido que integra todos los componentes internos del sistema informático en la misma carcasa, generalmente, que la pantalla, por lo que ocupa un espacio más pequeño (con menos cables) que las computadoras personales de escritorio que incorporan una torre CPU. Su envoltorio fue proyectada con unas formas determinadas, redondeadas, sin esquinas, con una estética, una materialidad y un cromatismo nuevo.

Si el IBM System/360 empezó a incluir una nueva gama cromática a los computadores tipo *mainframe* en 1964, y Apple lanzó un nuevo color para los soportes físicos computadores que se adaptara mejor al espacio doméstico en 1982 con el programa de diseño integral Snow White, con el iMac dieron un paso más allá y se desmarcaron del color blanco roto o gris de los PCs, para incluir una gama de hasta trece colores brillantes (cinco en origen, arándano, fresa, mandarina, uva y lima), que iban desde el verde azulado (*bondi blue*) original del primer iMac, hasta el índigo, el grafito o el nieve de los últimos modelos. El empleo de colores brillantes perseguía un fin: transformar al DC en una especie de mascota tecnológica, como el Tamagochi japonés (1996-1997), de Akihiro Yokoi y Bandai. La carcasa del soporte físico del computador era de plástico translúcido y dejaba ver sus componentes y detalles internos constructivos. Esta estrategia de diseño, inusual en computación, fue una apuesta personal de Ives que pensaba que la translucidez hacía que el dispositivo fuera menos misterioso y más accesible para los/as futuros/as usuarios/as (Kahney, 2013, 136). Todas estas estrategias estaban destinadas a hacer que el dispositivo computador perdiera el aire místico que los rodeaba históricamente. Parecía que Apple quería, de alguna manera, revertir el proceso de cajanegrización de la tecnología contenida en estos dispositivos, que dio comienzo en la década de 1970, cuando los microprocesadores se fueron encogiendo y desapareciendo a ojos de los humanos, como explicaba Mark Wigley (Wigley, 2023).

Estas estrategias de proyecto desplegadas en los diseños de Ives para el iMac (compactación, formas redondeadas, translucidez y transparencia, colores brillantes transparentes) coinciden en el tiempo con la implementación en los proyectos arquitectónicos que utilizaban el vidrio laminado como material, las nuevas láminas de polivinilo butyral que daban colores brillantes al vidrio. El vidrio coloreado ya no sólo se encontraba en las vidrieras de las iglesias, sino que se implementaba el uso del color transparente y translucido como un material de proyecto disponible para arquitectos/as para otro tipo de programas, como el de la vivienda, en la plaza y torre Woermann, de Ábalos & Herreros (2004), por ejemplo [Fig.G\_5.2.a\_4].

Ives y Jobs siempre exploraban estrategias de proyecto que manejaran alguna estrategia asociada a la acción de encoger. Por un lado, exploraron computadores personales encogidos hasta configurar una volumetría de un cubo, como el v (2000) [Fig.G\_5.2.b\_4] y, por otro lado, empezaron a indagar en proyectos cuya condición fuera menos volumétrica y más superficial.

·T\_464·

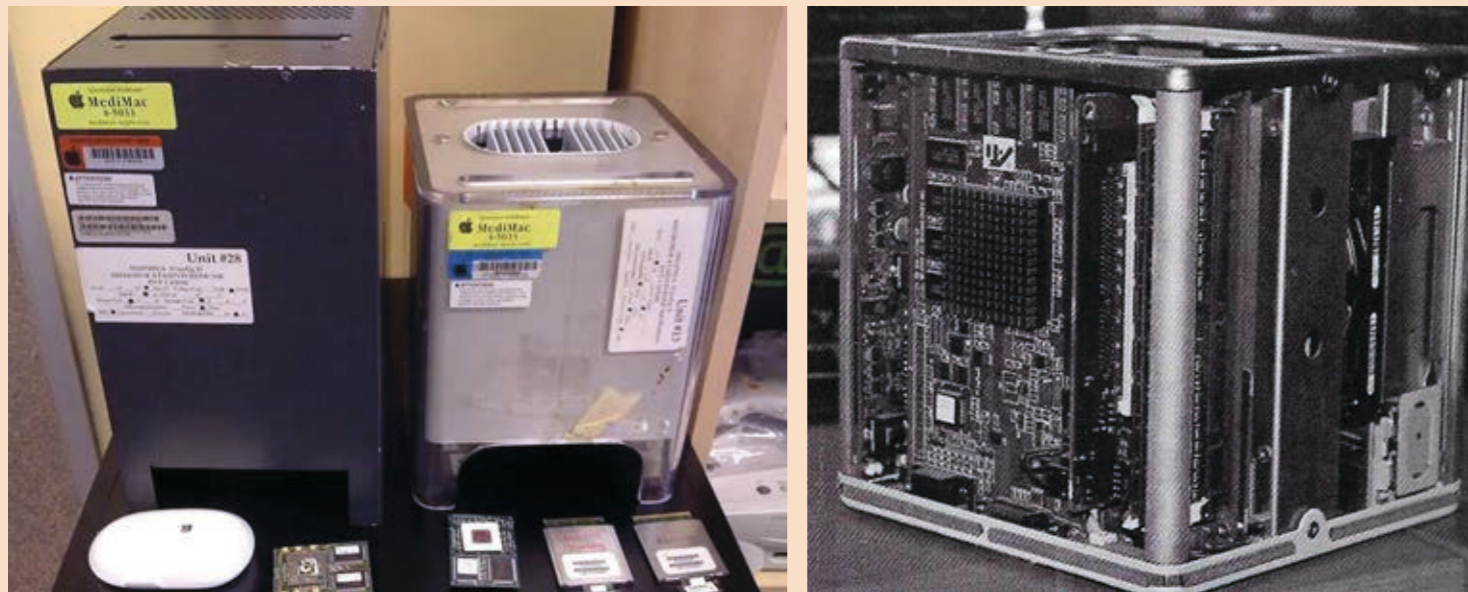
## #IMAC (1998)



IZQUIERDA: IMAGEN DE JONATHAN IVE (IZQUIERDA) CON JON RUBENSTEIN, EL EXJEFE DE INGENIERÍA DE HARDWARE DE APPLE, JUNTO A CINCO PCS EN DISTINTOS COLORES DE LOS TRECE EN TOTAL CON LOS QUE SE LANZÓ EL IMAC O IMAC G3 DESDE 1998 HASTA 2003. JONATHAN IVE, STEVE JOBS, JON RUBENSTEIN. APPLE. CA. 1998. FUENTE: FOTOGRAFÍA DE ASSOCIATED PRESS, FOTÓGRAFA SUSAN RAGAN. KAHNEY, L. (2013). *JONY IVE: THE GENIUS BEHIND APPLE'S GREATEST PRODUCTS*(1ª ED.) PORTFOLIO, 136. DERECHA: ALZADO DE LA PLAZA Y TORRE WOERMANN. LAS PALMAS DE GRAN CANARIAS. ÁBALOS & HERREROS. 2004. FUENTE: FOTOGRAFÍA DE ROLAND HALBE. ARQUITECTURA VIVA (2023). PLAZA Y TORRE WOERMANN, LAS PALMAS DE GRAN CANARIA. ACCESO EL 28 DE JUNIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://ARQUITECTURAVIVA.COM/OBRAS/PLAZA-Y-TORRE-WOERMANN](https://arquitecturaviva.com/obras/plaza-y-torre-woermann)

·G\_5.2.a\_4·

## #POWER MAC G4 (2000)



DISTINTAS IMÁGENES DE LOS PROTOTIPOS DESARROLLADOS POR STEVE JOBS Y JONATHAN IVE PARA EL COMPUTADOR PERSONAL ENCOGIDO HASTA UN CUBO, POWER MAC G4 CUBE. 2000. APPLE. FUENTE: KAHNEY, L. (2013). *JONY IVE: THE GENIUS BEHIND APPLE'S GREATEST PRODUCTS*(1ª ED.) PORTFOLIO, 139.

·G\_5.2.b\_4·

Esta segunda vía fue la que exploró Ive en los proyectos de los nuevos computadores personales, con el lanzamiento de los nuevos iMac G5 (2004), que suponían el tercer intento del diseñador de construir un computador personal transformándolo en una superficie, con una pantalla completamente plana. De esta forma Ive, pretendía producir un nuevo encogimiento en este tipo de computadores, reduciendo de nuevo su volumen y ocupando un espacio cada vez más pequeño. Primero lo intentó con el Twentieth Anniversary Macintosh (1997) y luego con el Luxo Lamp iMac G4 (2002) [Fig.G\_5.2.a\_5], que encogía y concentraba sus elementos en el pie de su base.

A la tercera va la vencida y en esta ocasión Ive construyó un dispositivo que fue un éxito comercial y que inauguró un nuevo paradigma en los computadores personales compactos completamente configurados a través de una superficie, su pantalla. El computador personal iMac G5 (2004) [Fig.G\_5.2.a\_5] de Ive y del equipo de diseño de Apple se basaba en muchos de el diseño del Baby Mac (1985), del proyecto Snow White de Jobs y Esslinger. Proponía un hardware *encogido* en términos físicos, pero también en términos de consumo de recursos energéticos y materiales, puesto que eran dispositivos que abogaban por una reducción en el número de materiales empleados en su construcción, así como en la reducción de consumos energéticos durante su uso.

### Un nuevo tipo de computador, el computador portátil (H).

Todas las acciones de *encoger* (las tangibles y las relacionadas a los recursos que consumían más patentes) que fueron aplicadas a los soportes físicos de un tipo de computadores ya conocidos por la sociedad, como eran los PCs, se aplicaron también a la creación nuevos tipos de computadores de mano o *handheld* (h). En concreto, tres tipos, los computadores personales portátiles, los computadores teléfonos inteligentes y los computadores tipo tableta, todos ellos con una clara condición superficial en su diseño.

#### Nuevos tipos de computadores >> portátiles

#### Nuevos tipos de computadores >> teléfonos inteligentes

#### Nuevos tipos de computadores >> tabletas

Todos ellos fueron el resultado de la suma de varias estrategias de proyecto: los diferentes tipos de acciones de encoger, así como una condición portátil junto con un carácter individual y personalizado, característico de la implementación de las tecnologías digitales (Picon, 2010, 177).

Desde el lanzamiento de los primeros computadores tipo *mainframe* portátiles como el DYSEAC (1953-1954) (compuesto por dos camiones tipo tráiler) el MOBIDIC o Mobile Digital Computer (1958) de la armada estadounidense (compuesto por un camión transistorizado) [Fig.G\_5.2.b\_5], el diseño de estos nuevos tipos de dispositivos cambió radicalmente.

De nuevo, el programa Snow White, impulsado por Apple en 1982 exploró el futuro de estos nuevos dispositivos con propuestas y prototipos a desarrollar en el futuro por la empresa de la manzana. Jobs, Esslinger y su equipo de Frog experimentaron con nuevos modelos portátiles para el Apple IIc en 1983, que incorporaban unas pequeñas pantallas de diversas maneras, emulando en todos ellos al computador portátil que marcó un nuevo paradigma de diseño en esos momentos: el computador portátil GRiD Compass, The Compass Computer o Compass 1100 (1979-1981-1982), construido por GRiD Systems Corporation y diseñador por Bill Moggridge [Fig.G\_5.2.a\_6].

Como el portátil de Moggridge, que estudiaremos en los siguientes apartados, los proyectos ensayados en Apple se plegaban sobre sí mismos para encogerse y dieron lugar a una familia de computadores portátiles que no tuvo mucho éxito: los PowerBook (1991). Pero el cambio que ilustró hacia donde centrarían sus esfuerzos en el futuro fue el diseño conceptual que hicieron del nuevo tipo de computador portátil Macbook, en 1982 [Fig.G\_5.2.b\_6]. A pesar de que fue

·T\_465·

## #TWENTIETH ANNIVERSARY MACINTOSH (1997)/LUXO LAMP IMAC G4 (2002)



IZQUIERDA: IMAGEN DEL PRIMER INTENTO DE CONSTRUIR UN NUEVO COMPUTADOR PERSONAL SUPERFICIAL DE APPLE, CON EL TWENTIETH ANNIVERSARY MACINTOSH, DE JONATHAN IVE. 1997. APPLE. FUENTE: KAHNEY, L. (2013). *JONY IVE: THE GENIUS BEHIND APPLE'S GREATEST PRODUCTS* (1ª ED.) PORTFOLIO, 135. CENTRO: IMAGEN DEL COMPUTADOR PERSONAL PROYECTADO CON UN NUEVO ENFOQUE MUY DISTINTIVO, QUE INCORPORABA UNA PANTALLA PLANA Y SUPERFICIAL, ESPECÍFICO PARA EL ESPACIO DOMÉSTICO, EL LUXO LAMP IMAC G4. JONATHAN IVE. 2002. APPLE. FUENTE: KAHNEY, L. (2013). *JONY IVE: THE GENIUS BEHIND APPLE'S GREATEST PRODUCTS* (1ª ED.) PORTFOLIO, 138. DERECHA: IMAGEN DEL PRIMERO COMPUTADOR PERSONAL SUPERFICIAL CON ÉXITO COMERCIAL DE APPLE. JONATHAN IVE Y EL EQUIPO DE DISEÑO DE APPLE. 2004. APPLE. FUENTE: FOTOGRAFÍA DE ROMAN RAACKE. ESSLINGER, H. (2014). *KEEP IT SIMPLE. THE EARLY DESIGN YEARS OF APPLE*. STUTTGART: ARNOLDSCHER ART PUBLISHERS, P. 271.

·G\_5.2.a\_5·

## #COMPUTADOR PORTÁTIL



IMÁGENES DE LA MAQUETA DEL COMPUTADOR TIPO MAINFRAME PORTÁTIL MOBIDIC O MOBILE DIGITAL COMPUTER. EJÉRCITO DE LA ARMADA ESTADOUNIDENSE. SYLVANIA ELECTRIC PRODUCTS. 1958. FUENTE: CORTESÍA DEL COMPUTER HISTORY MUSEUM (ID: X205.83).

·G\_5.2.b\_5·

sólo una maqueta hecha en foam, inició el cambio de lo que se materializaría más de veinte años después en los dispositivos construidos por la empresa: un computador personal portátil superficial encogido, tanto en su tamaño y su peso (ya que era como un libro cerrado o una hoja de papel plegada) como en la reducción del número de piezas y materiales empleados para su construcción.

Este proyecto inicial sentó las bases de los MacBook contemporáneos, lanzados al mercado ya en el siglo XXI, entre 2006, 2008 y 2009, bajo el diseño de Jonathan Ive y su equipo, en donde el proceso de *encoger* se aplicaba no sólo a su volumen, dimensiones, peso y espesor, sino que lo hacía también al número de elementos que configuraban su carcasa [Fig.G\_5.2.a\_7]. A partir de ese momento implementó una envolvente del soporte físico del dispositivo de una sola pieza, con unas uniones específicas entre sí y un único material: el policarbonato o el aluminio. De esta forma, Apple, Ive y Jobs traían a la computación estrategias proyectuales propias de la arquitectura, emulando las técnicas *isukatsu*, empleadas en la arquitectura tradicional japonesa, que emplean sólo un material (la madera) y uniones complejas del mismo material para construir multitud de arquitecturas.

Esta misma estrategia proyectual y el mismo material empleado en los dispositivos computacionales tipo portátil de Apple fue la que utilizó el arquitecto Toyo Ito en su dispositivo arquitectónico para la K House o Aluminium House, en Sakurajosui (Tokio), junto en el inicio del nuevo milenio (2000), como veremos.

Aunque Apple, con Jobs e Ive a la cabeza, había explorado otras estrategias proyectuales en los computadores portátiles Apple Newton eMate 300 (1997) o el iBook (1999)<sup>2</sup> [Fig.G\_5.2.b\_7], que emulaban a las seguidas en los computadores personales como el iMac (formas redondeadas, empleo de carcasas translúcidas de plástico que dejaban ver los complejos componentes internos de y el marco de metal y el empleo de colores brillantes), para dar paso a estas otras estrategias de diseño basadas en las diversas acciones de encoger.

### Un nuevo tipo de computador, el teléfono inteligente (H).

Si en esta episteme de la computación se produjo una primera fase en el proceso de *encoger* que terminó con la llegada de un nuevo tipo de computador, como fue el portátil, en la segunda fase de decrecimiento surgieron otros dos nuevos tipos de computadores *de mano* (*handheld*) (H): los computadores tipo *notebook* o tableta (Ceruzzi, Paul E., 2003, 304) y los computadores tipo teléfono inteligente o *smartphone*.

Como ya especulaban los ingenieros informáticos J. Vos Post y K.L. Kroeker en el artículo que escribieron en el recién estrenado el siglo XXI, elucubrando sobre el futuro de los soportes físicos de la computación, los avances asociados al proceso de encoger y de miniaturización en informática, combinados con las posibilidades que traerían los nuevos microprocesadores encogidos y los transistores cuánticos, así como el reconocimiento de voz<sup>3</sup> y las nuevas interfaces entre el ser humano-dispositivo harían realidad en las primeras décadas del siglo XXI la construcción de computadores del tamaño de un pin, tan plano, delgado, ligero y casi invisible como él (Vos & Kroeker, 2000, 30). Estos dos nuevos tipos de computadores (personales) hicieron de la superficialidad, la portabilidad o movilidad, su condición inalámbrica, su conectividad y sus condiciones táctiles y hápticas, sus principales señas de identidad.

<sup>2</sup> El computador portátil iBook (1999) de colores brillantes sí fue un éxito rotundo de ventas para Apple, siguiendo la estela del computador personal iMac. Se anunció como el iMac *para llevar*. Fue el primer computador que era capaz de conectarse a una red Wi-Fi. Marcó un antes y un después en el diseño de la línea de portátiles domésticos de Apple, y fue rápidamente posicionado dentro de películas y series de televisión, como símbolo de una nueva generación de ordenadores Apple radicalmente distintos a todo lo conocido anteriormente.

<sup>3</sup> El reconocimiento de voz lo imaginaron Stanley Kubrick, Arthur C. Clarke y Eliot Noyes implementado en el computador *mainframe* Athena, posteriormente nombrado como HAL 9000.

·T\_466·

## #APPLE IIC (1983)



IMÁGENES DE LOS PROTOTIPOS *MOCK-UP* DE LA VERSIÓN DEL COMPUTADOR PORTÁTIL APPLE IIC. 1983. PROYECTO SNOW WHITE. STEVE JOBS, HARTMUT ESSLINGER, FROG. APPLE. FUENTE: ESSLINGER, H. (2014). *KEEP IT SIMPLE. THE EARLY DESIGN YEARS OF APPLE*. STUTTGART: ARNOLDSCHÉ ART PUBLISHERS, P. 165. IMÁGENES DEL PROTOTIPO ESCALA 1:1 DE LA VERSIÓN DEL COMPUTADOR PORTÁTIL APPLE IIC. 1983. PROYECTO SNOW WHITE. STEVE JOBS, HARTMUT ESSLINGER, FROG. APPLE. FUENTE: ESSLINGER, H. (2014). *KEEP IT SIMPLE. THE EARLY DESIGN YEARS OF APPLE*. STUTTGART: ARNOLDSCHÉ ART PUBLISHERS, P. 162.

·G\_5.2.a\_6·

## #MACBOOK (1982)

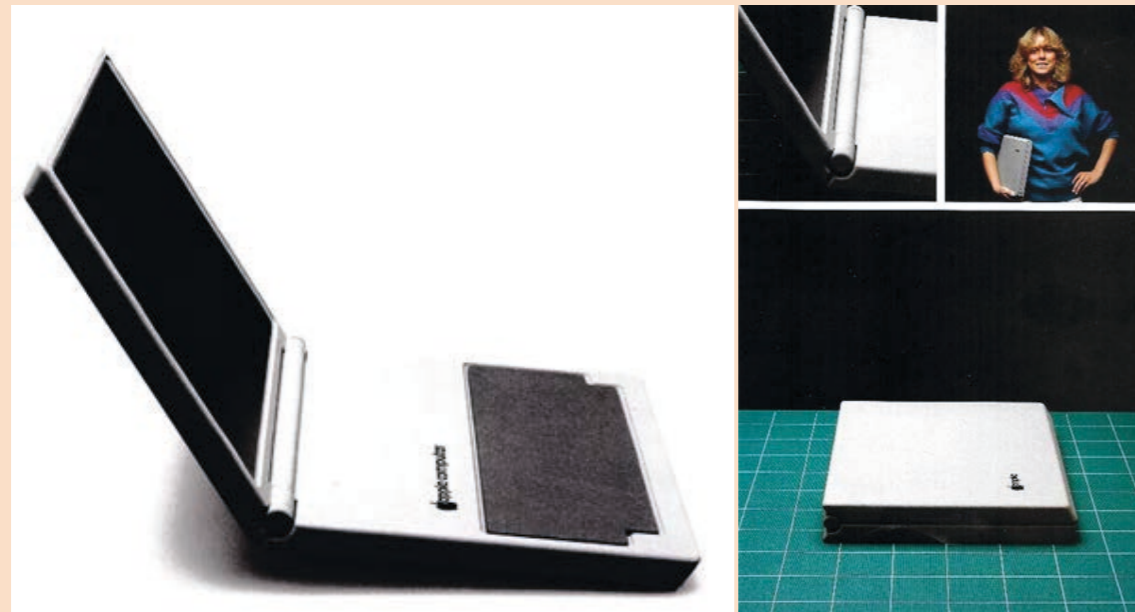


IMAGEN DE LA MAQUETA EN FOAM DEL DISEÑO CONCEPTUAL DEL COMPUTADOR PORTÁTIL MACBOOK. 1982. ESTRATEGIA DE DISEÑO DEL PROYECTO SNOW WHITE. STEVE JOBS, HARTMUT ESSLINGER Y EL EQUIPO DE DISEÑO DE FROG. 1982. APPLE. FUENTE: ESSLINGER, H. (2014). *KEEP IT SIMPLE. THE EARLY DESIGN YEARS OF APPLE*. STUTTGART: ARNOLDSCHÉ ART PUBLISHERS, P. 268, 87.

·G\_5.2.b\_6·

Si los tipos de computadores conocidos hasta la fecha (*mainframes*, supercomputadores, minicomputadores, microcomputadores o computadores personales, estaciones de trabajo y portátiles) se habían construido con diferentes componentes tecnológicos (válvulas de vacío, transistores bipolares, circuitos impresos, transistores MOS y microprocesadores o microchips), como si de ladrillos se trataran, en los dispositivos computadores como superficies, los teléfonos inteligentes y las tabletas, el paradigma de diseño cambió radicalmente. Como explica Ceruzzi, un iPhone (2007) o un iPad (2010) son dispositivos construidos alrededor de un microprocesador (Ceruzzi, 2012, 142), no construidos con microprocesadores. Si como explica Mark Wigley el ser humano es un ser viviente construido alrededor de un intestino (Wigley, 2023), de igual manera los nuevos computadores superficiales, especialmente tras el lanzamiento de estos dos dispositivos de Apple, son dispositivos construidos alrededor de un microprocesador, envolviéndolo.

Ive, el principal diseñador de Apple, tenía una prioridad: diseñar dispositivos hermosos y bellos y no simplemente funcionales. Se estaba cuestionando constantemente cómo eran estos dispositivos, en sus cuestiones paradigmáticas y fundamentales. Odiaba los computadores tristes, negros cuya electrónica era pegajosa, bautizados con nombres como ZX75 y en los que sólo se hacía alusión al número de megabytes que poseían (Kahney, 2013, 47). En ese momento, todo el equipo de Apple, con Ive como uno de sus miembros, se estaba preguntando qué significaba la movilidad y el diseñar un dispositivo computador portátil (Kahney, 2013, 73) y ya sabían que el futuro de la computación pasaba por construir dispositivos encogidos, más pequeños, en donde la condición inalámbrica y la capacidad de capturar imágenes iban a ser muy importantes y que las baterías iban a ser cada vez mejores (Kunkel & English, 1998, 236-246).

Los computadores de mano, predecesores del iPhone, fueron muchos: el Comunicador (1985) y el PADD (1986) de *Star Trek*, el PalmPilot (1996), el BlackBerry (1999), el Handspring Treo (2002) o el Palm Treo 650 (2004), que ya hemos visto en apartados anteriores. Pero la idea de construir un dispositivo completamente diferente, desde su soporte físico (una superficie, todo pantalla), como su interfaz (táctil) así como la manera de incorporar su *software* (App store), fue impulsado por Jobs y con las ideas rompedoras de su principal diseñador, Jonathan Ive. Antes de unirse a la empresa Apple, Ive desarrolló, como uno de sus trabajos universitarios más importantes, un concepto futurista para el diseño de un teléfono fijo completamente distinto a los dispositivos conocidos hasta la fecha. Lo presentó a un concurso patrocinado por Sony, en la década de 1980, y lo ganó, con su propuesta innovadora The Orator [Fig.G\_5.2.a\_8], que desafiaba y repensaba la imagen estandarizada de un teléfono fijo (Kahney, 2013, 24, 25). Ive presentó un prototipo futurista para este tipo de dispositivos, que emulaba un signo de interrogación, construido mediante un tubo de plástico blanco de 2, 5 cm de diámetro, diseñado con la estrategia proyectual del *What if?*. Aunque el diseño de Ive fue construido años antes de que los dispositivos computadores teléfonos inteligentes se volvieran ubicuos, su acercamiento radical a la pregunta lanzada por Sony estableció una nueva forma de cuestionarse cualquier proyecto de diseño.

Ive ha tenido muchas influencias en el desarrollo de las diferentes estéticas que ha desplegado en todos los dispositivos que ha diseñado, como el iPhone o el iPad. Las que más le han marcado han sido el estudio en profundidad del trabajo de la arquitecta y diseñadora irlandesa Eileen Gray, del arquitecto y diseñador italiano Michele de Lucchi<sup>4</sup>, miembro del grupo Memphis, Memphis Design o Memphis Milano<sup>5</sup>, y de los diseñadores Jasper Morrison y Dieter Rams (Kahney, 2013, 44). De nuevo, con este hecho se vuelve a demostrar la importante relación

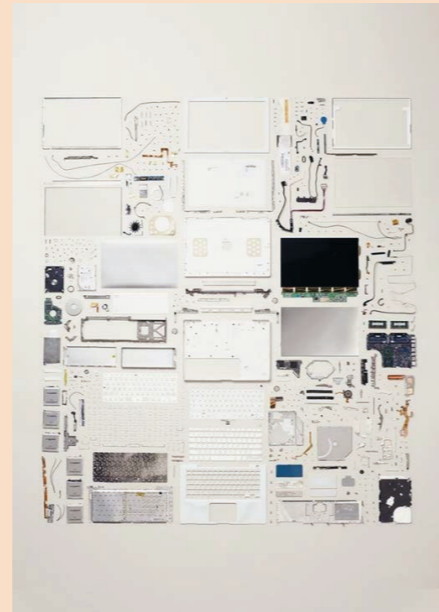
<sup>4</sup> De Lucchi trabajó como becario con Adolfo Natalini, uno de los fundadores del colectivo arquitectónico italiano Superstudio, que estudiaremos en este capítulo. De Lucchi formó parte activa en la década de los 70s y los 80s del grupo Radical Architecture, con Superstudio, Archizoom y Archigram, entre otros/as.

<sup>5</sup> El grupo fue fundado por el arquitecto ya estudiado en esta tesis Ettore Sottsass Jr. en 1980.

·T\_467·



## #MACBOOK AIR (2013)



IZQUIERDA: IMAGEN DEL COMPUTADOR PORTÁTIL MACBOOK AIR, CONSTRUIDO CON UNA ÚNICA PIEZA PARA CONFORMAR SU SOPORTE FÍSICO DE ALUMINIO. JONATHAN IVE Y EL EQUIPO DE DISEÑO DE APPLE. 2008. APPLE. FUENTE: FOTOGRAFÍA DE ROMAN RAACKE. ESSLINGER, H. (2014). *KEEP IT SIMPLE. THE EARLY DESIGN YEARS OF APPLE*. STUTT GART: ARNOLDSCH E ART PUBLISHERS, P. 269. CENTRO: IMAGEN DEL COMPUTADOR PORTÁTIL MACBOOK AIR DESMONTADO. FUE EL PRIMER COMPUTADOR DE ESTE TIPO EN IMPLEMENTAR LA CARCASA UNIBODY Y EN REDUCIR Y ENCOGER EL NÚMERO DE PIEZAS EN SU CONSTRUCCIÓN. FUENTE: KAHNEY, L. (2013). *JONY IVE: THE GENIUS BEHIND APPLE'S GREATEST PRODUCTS*(1ª ED.) PORTFOLIO, 145. DERECHA: IMAGEN DE LOS COMPONENTES DEL MACBOOK DESPLEGADOS. FUENTE: MCLELLAN, T. (2013). *THINGS COME APART*. LONDRES: THAMES AND HUDSON LTD.

·G\_5.2.a\_7·

## #APPLE NEWTON (1997)



IZQUIERDA: IMAGEN DEL COMPUTADOR PORTÁTIL APPLE NEWTON EMATE 300 (1997), TRASLÚCIDO Y CON COLORES BRILLANTES. JONATHAN IVE. 1997. APPLE. FUENTE: KAHNEY, L. (2013). *JONY IVE: THE GENIUS BEHIND APPLE'S GREATEST PRODUCTS*(1ª ED.) PORTFOLIO, 136. DERECHA: IMÁGENES DEL COMPUTADOR PORTÁTIL IBOOK (2000), TRASLÚCIDO Y DE COLORES BRILLANTES. JONATHAN IVE. 2000. APPLE. FUENTE: KAHNEY, L. (2013). *JONY IVE: THE GENIUS BEHIND APPLE'S GREATEST PRODUCTS*(1ª ED.) PORTFOLIO, 138.

·G\_5.2.b\_7·

bidireccional entre la computación y la arquitectura.

La aparición de estos nuevos dispositivos computadores, como el iPhone que «llegó como un dispositivo revolucionario para cambiarlo todo», como afirmó Jobs en su presentación el 9 de enero de 2007 (CHM Editorial, 2017), fue posible porque Apple, años antes, entre 1991 y 1992, con la incorporación de Ive, implantó una estrategia de *investigaciones de diseño paralelas* que no estaban sujetas a una fecha de entrega y en las que primaban los proyectos especulativos, la innovación y la transdisciplinariedad con otros campos y otras tecnologías (Kahney, 2013, 53). La adopción de esta dinámica de trabajo paralela a la meramente empresarial de la compañía, así como la disposición de un espacio arquitectónico adecuado para este tipo de actividades, alejado de las lógicas de una oficina convencional y más cercano a las lógicas de un taller de un/a artesano/a o artista<sup>6</sup>, dio como resultado los proyectos de estos nuevos tipos de computadores de mano (H).

Los proyectos de los soportes físicos de todos estos nuevos tipos de dispositivos computadores de mano (H), como el iPhone (2007)<sup>7</sup> [Fig.G\_5.2.b\_8] se desarrollaban a base de construir miles de prototipos, más o menos sofisticados, y, más o menos cercanos, al dispositivo superficial final. Los primeros prototipos con los que sólo compartía la condición superficial del computador, servían para testear nuevos componentes, como el chip AMR, hecho a medida para el dispositivo. Otros prototipos, como los construidos a finales de 2006, seis meses antes de su presentación en sociedad, se producían con materiales distintos a la versión final, como el plástico empleado en sus superficies. Éste fue sustituido en el último minuto por un material más duradero y resistente como fue el vidrio, el aluminio y el acero inoxidable pulido, propios de las construcciones arquitectónicas. Otros prototipos sirvieron para testar versiones *alpha* del *software* que venía instalado por defecto (*firmware*), cuya estética y apariencia nada tenía que ver con la finalmente adoptada. En las arquitecturas de la computación se proyecta y opera con prototipos. Esta característica también es un punto en común con la arquitectura innovadora y visionaria que, podríamos decir, produce en todo momento prototipos a escala 1:1 o *mock-ups*, cada vez que proyecta, investiga, explora y construye una obra.

El iPhone (2007) no comenzó su andadura como un teléfono inteligente o *smartphone* [Fig.G\_5.2.b\_8].

Impulsado por el éxito del iPod (2001)<sup>8</sup>, Apple comenzó a desarrollar un computador de mano (H), tipo tableta, minimalista: todo pantalla, sin teclado. El iPod de Apple fue un dispositivo

<sup>6</sup> Robert Brunner, el diseñador estadounidense que fue director del diseño industrial de Apple desde 1989 hasta 1996 y quien contrató a Jonathan Ive, transformó un edificio infrautilizado que Apple tenía alquilado en el 20730 Valley Green Drive, llamado Valley Green II o VGII, situado en una de las aceras del bulevar De Anza, la carretera principal de Cupertino, en un taller de diseño. La gran edificación original, muy cerca del campus principal de Apple, estaba revestida de estuco blanco, siguiendo un estilo arquitectónico denominado *español*, en California, rodeada por unos cuantos árboles y un gran aparcamiento de coches. Brunner se hizo cargo de la mitad del edificio, que contaba con un gran espacio con una altura libre de casi 8 metros (7,60 m). Lo importante de esta ubicación arquitectónica es que estaba fuera de la influencia y la visita de los ejecutivos de la empresa y ello les daba libertad para proyectar. Brunner trabajó con el gran estudio de arquitectura de San Francisco, Studios, para rehabilitar el interior del edificio en un estudio de diseño. Emplearon las mismas piezas de mobiliario estandarizadas que Apple utilizaba en sus oficinas y otros espacios de trabajo, de la empresa Herman Miller, que servían para construir cubículos, pero de una forma totalmente diferente. Utilizaron los mismos elementos, pero los agruparon alrededor del espacio de forma libre, sin configurar espacios cerrados y opresivos, buscando configuraciones divertidas. Además, Brunner instaló computadores tipo estaciones de trabajo (E), con software CAD para dibujar y un computador con control numérico (CNC) para producir prototipos de foam de forma rápida in situ, además de un taller de pintura para testear distintos colores (Kahney, 2013, 68-69). Lo llamaron el ID studio de Apple, y se convirtió en un lugar de trabajo genial, en palabras de Rick English, uno de los fotógrafos de cabecera de Apple en las décadas de 1980 y 1990 (Kunkel & English, 1998).

<sup>7</sup> Se puede profundizar más en el proceso de proyecto del soporte físico del iPhone en el capítulo 10, «The iPhone», del libro *Jony Ive: The Genius Behind Apple's Greatest Products* (Kahney, 2013, 211-231).

<sup>8</sup> Se anunciaba como un dispositivo encogido, pequeño, que te permitía guardar más de 1.000 canciones en tu bolsillo (CHM Editorial, 2017).

·T\_468·

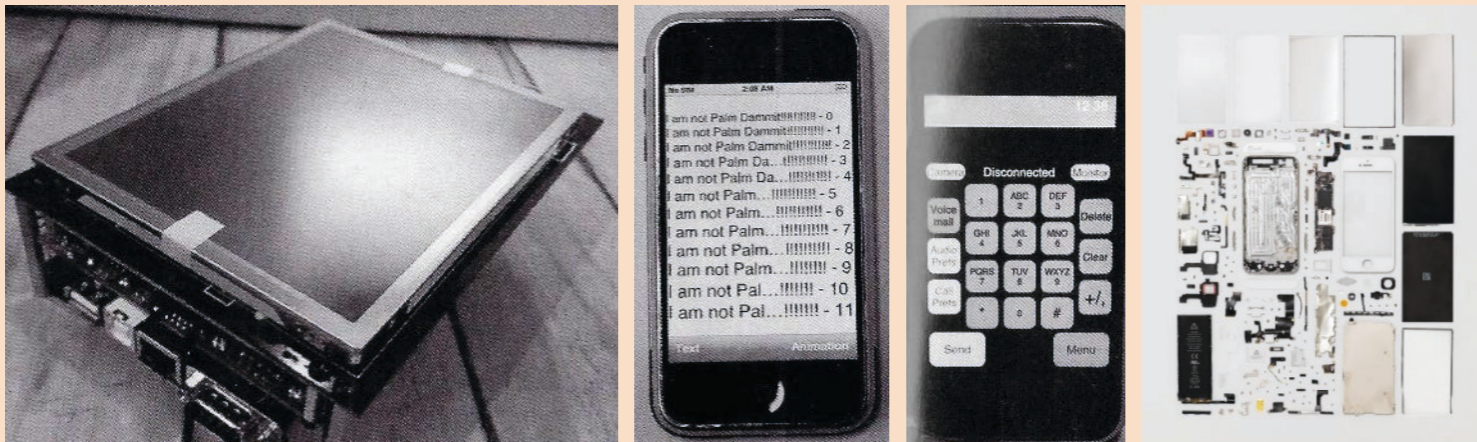
## #THE ORATOR (1980)



IMAGEN DEL PROTOTIPO THE ORATOR DE UN TELÉFONO FIJO PARA EL CONCURSO PATROCINADO POR SONY. JONATHAN IVE. CA. 1980. FUENTE: KAHNEY, L. (2013). *JONNY IVE: THE GENIUS BEHIND APPLE'S GREATEST PRODUCTS*(1ª ED.) PORTFOLIO, 132.

·G\_5.2.a\_8·

## #IPHONE (2007)



IMÁGENES DE VARIOS PROTOTIPOS DE IPHONE, ALGUNOS MÁS SIMILARES AL SOPORTE FÍSICO FINAL Y OTROS CON LOS QUE COMPARTIÓ SU CONDICIÓN SUPERFICIAL. CA. 2006. STEVE JOBS, JONATHAN IVE Y EL EQUIPO DE DISEÑO DE APPLE. FUENTE: KAHNEY, L. (2013). *JONNY IVE: THE GENIUS BEHIND APPLE'S GREATEST PRODUCTS*(1ª ED.) PORTFOLIO, 140, 141.

·G\_5.2.b\_8·

emblemático del estilo de vida digital del siglo XXI, según Antoine Picon, y era un buen ejemplo de una característica de estos nuevos tipos de dispositivos computadores: que me mueven en la dualidad de la estandarización y la singularidad (Picon, 2010, 51). Por un lado, el desarrollo del dispositivo reproductor musical está vinculado a una empresa multinacional de comercio masivo que ofrecía música pre-formateada a millones de clientes-usuarios/as. Por otro lado, la misma música, tan pronto como era almacenada en el reproductor personal de un/a usuario/a, se convertía en *su* música, la materialización de una experiencia profundamente personal (si se le puede llamar así a una serie de bits de información). Las mismas premisas eran compartidas por estos nuevos tipos de computadores de mano (H).

Jobs, Ive y el equipo de diseño de Apple estaban desarrollando una tableta que fuera superficial, portátil, inalámbrica, que reunía muchas de las cualidades de la *computación ubicua*, descrita por Mark Weiser en 1991, pero cuya interfaz no era táctil ni háptica, ya que no hacía uso de una parte de nuestro cuerpo para interactuar, como eran los dedos. Si prestamos atención a los componentes con los que se construye el soporte físico del iPhone, como el microprocesador en torno al que está construido, así como todos los demás, veremos que su principal condición geométrica es la de ser superficiales: ser planos, delgados, livianos, casi etéreos, con una tendencia a la desmaterialización de sus formas sólidas (y volumétricas), como ya afirmaba Arthur Drexler. Y también a una cierta desaparición e invisibilidad, como anunciaba la virtualidad encarnada y una vuelta a la cajaneigrización de su tecnología, que volvía a traer la mística y la magia a este tipo de dispositivos.

El iPhone despliega una estrategia en su diseño también asociada a la acción de *encoger*: una especie de encogimiento en el modo de operar al proyectar, la de «hacer más con menos», como promulgaba también Richard Buckminster Fuller en sus proyectos (Fuller, 1969, 287). Fuller también exploraba, como vimos en el capítulo 3 de esta tesis, las posibilidades que ofrecían en sus proyectos, las nuevas condiciones de invisibilidad y desaparición que estaba imponiendo la era de la electrónica que empezábamos a habitar a finales de 1970 (Fuller, 1969, 287; Wigley, 2023). Hasta los momentos finales del diseño no se incorporó esa condición táctil y háptica con la que estos nuevos dispositivos computadores se/nos tocan y se/nos acarician. Esta característica se incluyó en los prototipos finales cuando el equipo de diseño de la empresa de fabricación de aeronaves Skunk Works, localizada en California, tropezó con un dispositivo señalador multitáctil. ¿Usar los dedos para pellizcar, desplazar y hacer zoom podría crear un nuevo tipo de interfaz que te permitiera una nueva relación entre el ser humano y el dispositivo, que, además, permitiera al usuario/a navegar por la, cada vez más, omnipresente Internet y sus páginas web completas, todo ello en un dispositivo superficial, conformado por una única pantalla del tamaño de un teléfono inteligente, era un desafío al que Steve Jobs dio luz verde (CHM Editorial, 2017). De hecho, el añadir la letra *i* delante de su nombre hacía alusión directa a la red de *internet* y las posibilidades de conectarse fácilmente desde este teléfono. A partir de ahí el iPhone se convirtió en un computador de mano (H) multifunción, de alguna manera, abierto, con su App store, que se convirtió en un modelo para todos los que vinieron después, como Android y otros. Se convirtió en un computador tan potente que el iPhone 6 tenía doblaba la capacidad de procesamiento a la granja de renderizado, llena de computadores tipo estaciones de trabajo (E) de la empresa Sun, con los que Pixar desarrolló el primer largometraje de animación de la historia, *Toy Story* (1995)<sup>9</sup> (Wicho, 2016) [Fig.G\_5.2.a\_9].

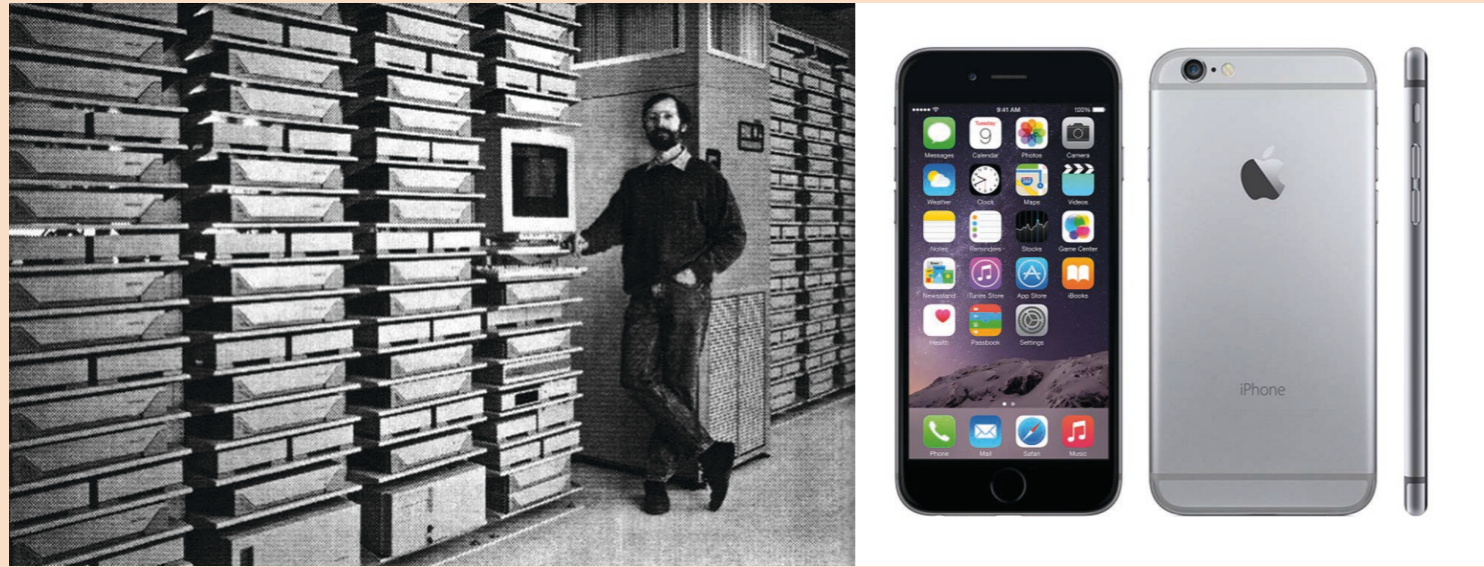
El proceso de *encoger* y de miniaturización, representado por la Ley de Moore, se volvía a cumplir, y los soportes físicos de los computadores se encogían hasta límites insospechados hasta hace unos años.

El iPhone ha sido un soporte físico computador tan importante que ha inaugurado una nueva

<sup>9</sup> El dispositivo computador de mano (H) tipo teléfono inteligente tiene 2000 millones de transistores en su microprocesador de silicio. Sumando todas las CPUs de las estaciones de trabajo (E) con las que Pixar produjo *Toy Story* sumaban 1000 millones de transistores.

·T\_469·

## #PIXAR (1996) / IPHONE 6 (2014)



IZQUIERDA: IMAGEN DE LA GRANJA DE RENDERIZADO DE PIXAR, CON SUS COMPUTADORES TIPO ESTACIONES DE TRABAJO (E) DE LA EMPRESA SUN. CA. 1995. PIXAR. FUENTE: WICHO. (2016). LA GRANJA DE RENDERIZADO DE PIXAR EN 1995 EQUIVALE A MEDIO IPHONE 6. ACCESO EL 1 DE JULIO DE 2018 DESDE: [HTTPS://WWW.MICROSERVOS.COM/ARCHIVO/ORDENADORES/GRANJA-RENDERIZADO-PIXAR-1995-MEDIO-IPHONE-6.HTML](https://www.microservos.com/archivo/ordenadores/granja-renderizado-pixar-1995-medio-iphone-6.html). DERECHA: IMAGEN DEL COMPUTADOR TIPO TELÉFONO INTELIGENTE IPHONE 6. 19 DE OCTUBRE DE 2014. JONATHAN IVE Y EL EQUIPO DE DISEÑO DE APPLE. APPLE. FUENTE: ACCESO EL 1 DE JULIO DE 2018 DESDE: [HTTPS://SUPPORT.APPLE.COM/KB/SP705?LOCALE=ES\\_ES](https://support.apple.com/kb/SP705?locale=es_es)

·G\_5.2.a\_9·

## #DYNABOOK (1968)

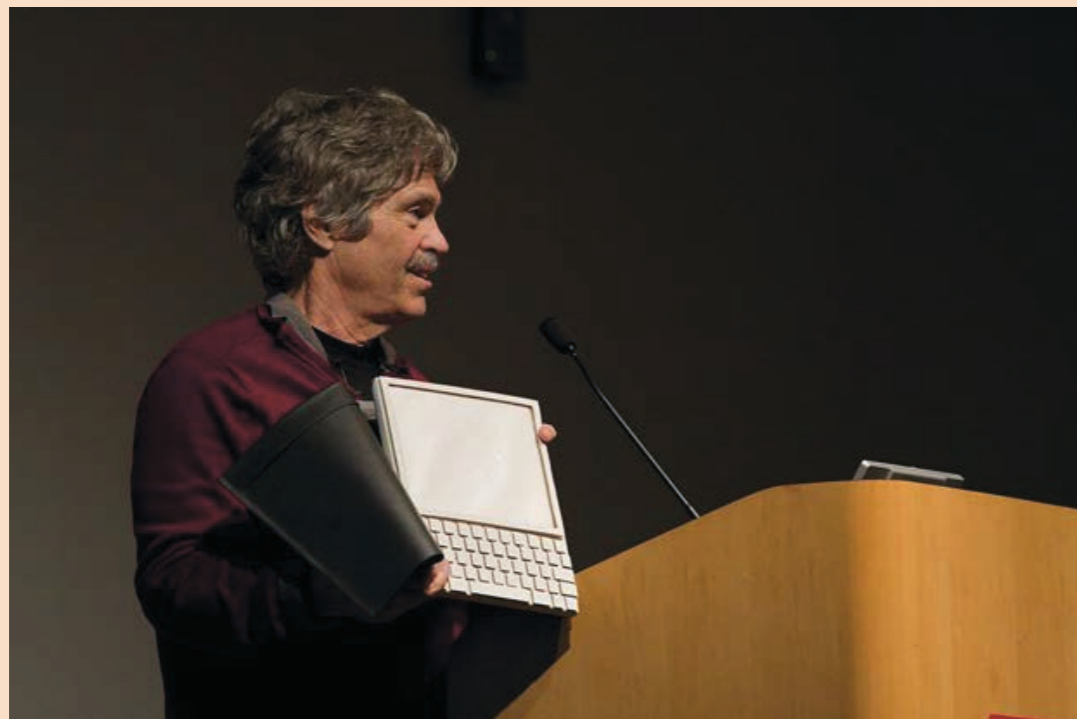


IMAGEN DE ALAN C. KAY PRESENTANDO EL PROTOTIPO DEL PRIMER COMPUTADOR TIPO TABLETA, EL DYNABOOK. CA. 1968. FUENTE: ESSLINGER, H. (2014). *KEEP IT SIMPLE. THE EARLY DESIGN YEARS OF APPLE*. STUTTGART: ARNOLDSCHER ART PUBLISHERS, P. 14.

·G\_5.2.b\_9·

época en la historia de la informática, y prueba de ello, ha sido la exposición celebrada en el Computer History Museum, en su décimo aniversario, en 2017, íntegramente dedicada a su diseño, titulada *One Device that Changes Everything* (CHM Editorial, 2017).

### Un nuevo tipo de computador, la tableta (H).

En esta nueva episteme de la computación, además de los nuevos tipos de computadores personales portátiles y los computadores *de mano*, *handheld* (H) tipo teléfonos inteligentes, surgió un tipo de computador cuya principal característica física es la superficialidad, las tabletas.

La irrupción en nuestro día a día de los computadores de mano, como los teléfonos inteligentes posteriores al iPhone (2007) o los tipo tableta, como el iPad (2010), ha supuesto un cambio de rumbo radical en la relación de la tecnología con el individuo-usuario/a. Como ya hemos visto el iPhone nació siendo, en origen, un computador tipo tableta. Y es que este tipo de soportes físicos de computadores ha estado sobrevolando las ideas revolucionarias en informática desde que, en 1968<sup>10</sup> se publicaran varios artículos en revistas especializadas, describiendo el computador tipo tableta Dynabook, de Alan C. Kay (Esslinger, 2013, 12) [Fig.G\_5.2.b\_9, Fig.G\_5.2.a\_10].

El Dynabook de Kay nació para convertirse en una especie de *computador personal para todas las edades*, que integraba un sistema informático completo, ya no sólo en un único microprocesador, sino que también incluía un teclado y una superficie a modo de pantalla, todo ello encogido y condensado en una carcasa muy delgada, del tamaño de un cuaderno de notas. Tenía un carácter superficial, muy delgado y ligero, que ofrecía una conectividad mediante cables, pero también de forma inalámbrica. Era un dispositivo deliberadamente *encogido* tanto en su tamaño, en su precio, como en su complejidad de utilización, porque como el propio Kay describió en su influyente artículo de 1972, «A Personal Computer for Children of All Ages» (Kay, 1972), sus usuarios/as potenciales universales serían los/as niños/as [Fig.G\_5.2.a\_10].

Kay quería construir un dispositivo superficial que se ajustara al proceso de aprendizaje de cada niño/a de forma personalizada, incorporando también esa idea de individualización que años más tarde Negroponte afirmaba que era característica de las tecnologías digitales (Negroponte, 1995; Picon, 2010,177).

Kay ya apuntaba en su artículo que, aunque pareciera cosa de ciencia ficción, los dispositivos tecnológicos computacionales tenderían a *encoger*, a replegarse, a miniaturizarse cada vez más, (Kay, 1972), disminuyendo su presencia hasta casi desaparecer como objetos físicos. Pasarían de ser objetos volumétricos, como los computadores personales y los portátiles, a ser meramente superficies<sup>11</sup>. Y estas superficies serían planos abstractos con propiedades, casi mágicas, en los que la tecnología se iría complejizando, poco a poco, invisibilizando también sus partes y sus relaciones a nuestros ojos (Wigley, 2023). Estos DC tipo tableta se construirían con una tecnología cada vez más invisible, la de la electrónica y la del microprocesador, haciéndose más opaca en su funcionamiento y en su comprensión por parte del individuo-usuario/a final, como explicaba en James Burke en *Connections I* (Jackson, M., 1978). La tecnología se estaría cajanegrizando.

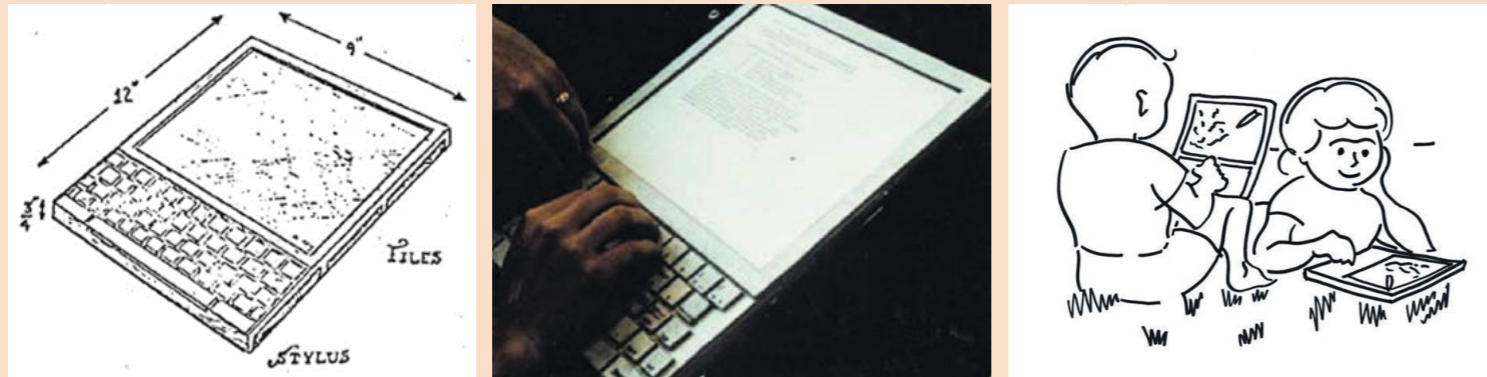
El Dynabook de Kay se adelantaba así varias décadas al proceso de democratización que perseguían la mayoría de los proyectos de diseño de los soportes físicos en computación y, aunque en pleno siglo XXI, todavía no se ha materializado tal cual él lo imaginó (la capacidad de adaptación y personalización del dispositivo sigue siendo difícil de alcanzar en el siglo XXI),

<sup>10</sup> El mismo año que Stanley Kubrick hizo protagonista de su película 2001: Una Odisea del Espacio, al malvado y amenazante computador tipo *mainframe* HAL 9000.

<sup>11</sup> Los nuevos computadores de mano (*handheld*) (H) comercializados por Microsoft, adoptan como nombre comercial este término, *surface*.

·T\_470·

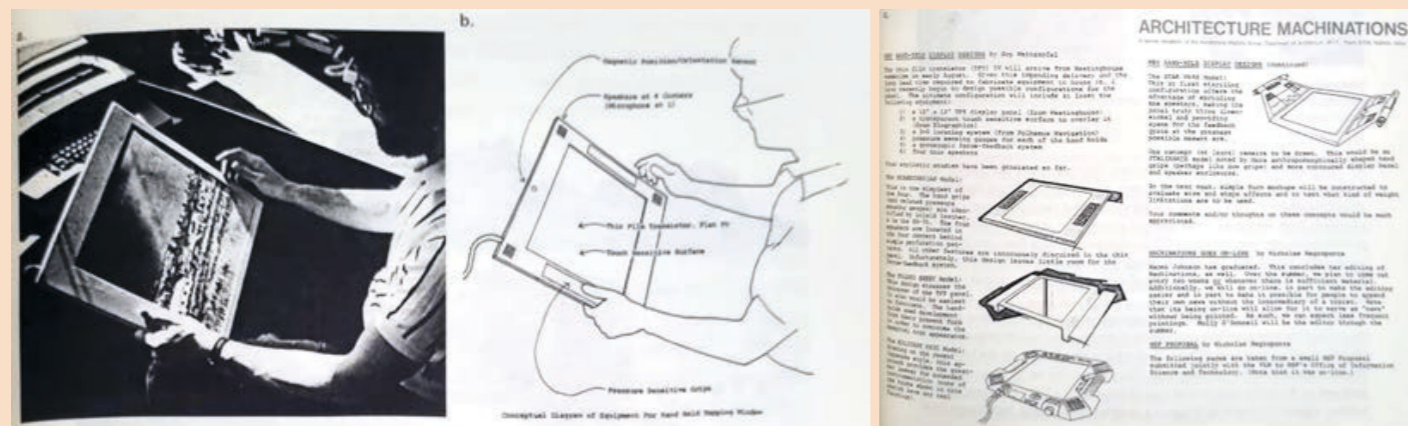
## #DYNABOOK (1968)



IZQUIERDA: AXONOMÉTRICA DE LOS PRIMEROS CROQUIS DE DISEÑO DEL DYNABOOK Y FOTOGRAFÍA CON UN PROTOTIPO *MOCK-UP* QUE MUESTRA CÓMO SE USARÍA EL DISPOSITIVO. DYNABOOK. ALAN C. KAY. CA. 1968. FUENTE: IZQUIERDA: KAY, A. C. (1972). A PERSONAL COMPUTER FOR CHILDREN OF ALL AGES. ACCESO EL 30 DE JUNIO DE 2018 DESDE: [HTTPS://IMPROVE.DE/DIPLOM/GUI/KAY72.HTML](https://improve.de/diplom/gui/kay72.html), P. 8. CENTRO: REBECCA (2022). DYNABOOK - COMPLETE HISTORY OF THE DYNABOOK. ACCESO EL 30 DE ENERO DE 2023 DESDE: [HTTPS://HISTORY-COMPUTER.COM/DYNABOOK/](https://history-computer.com/dynabook/). DERECHA: IMAGEN DEL DIBUJO QUE ACOMPAÑABA EL ARTÍCULO DE ALAN C. KAY QUE HABLABA DEL TIPO DE USUARIO/A AL QUE IBA DESTINADO SU DYNABOOK: LOS/AS NIÑOS/AS. CA. 1968-1972. ALAN C. KAY. XEROX PARC. FUENTE: KAY, A. C. (1972). A PERSONAL COMPUTER FOR CHILDREN OF ALL AGES. ACCESO EL 30 DE JUNIO DE 2018 DESDE: [HTTPS://IMPROVE.DE/DIPLOM/GUI/KAY72.HTML](https://improve.de/diplom/gui/kay72.html), P. 2.

·G\_5.2.a\_10·

## #MAPPING WINDOW (1978)



IZQUIERDA: IMAGENES DEL PROTOTIPO CONCEPTUAL DEL COMPUTADOR DE MANO, *HANDHELD(H) MAPPING WINDOW*, IMPLEMENTADO EN EL PROYECTO *MAPPING BY YOURSELF*. GUY EDWARD WEINZAPFEL Y NICHOLAS NEGROPONTE. MIT ARCHITECTURE MACHINE GROUP. CA. 1978. FUENTE: STEENSON, M. W. (2017). *ARCHITECTURAL INTELLIGENCE: HOW DESIGNERS AND ARCHITECTS CREATED THE DIGITAL LANDSCAPE*. CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS: THE MIT PRESS, P. 211. DERECHA: IMÁGENES DE LAS DOS PÁGINAS PUBLICADAS SOBRE LAS CUATRO DIFERENTES PROPUESTAS PARA EL SOPORTE FÍSICO DEL COMPUTADOR TIPO TABLETA *MAPPING WINDOW*. GUY EDWARD WEINZAPFEL Y NICHOLAS NEGROPONTE. MIT ARCHITECTURE MACHINE GROUP. CA. 1978. FUENTE: WEINZAPFEL, G. E. (1978). *MBY HANDHELD DISPLAY DESIGNS*. *ARCHITECTURE MACHINATIONS*, [13], 6,7.

·G\_5.2.b\_10·

sí cambio el paradigma hacia el cual tendieron todos los diseños posteriores para desarrollar nuevos tipos de computadores, en este caso, las tabletas.

También se adelantaba veintitrés años al describir las características que tendría el hardware y el *software* propios de la computación ubicua (1991), descrita por Mark Weiser, los soportes físicos de los computadores tipo *tab*, *pad* y *board*, que veremos en los siguientes apartados. Pero sobre todo se adelantaba en la idea de que los dispositivos computadores de mano, como los tipo tableta como su Dynabook, estaban destinados a entrar en la vida diaria de las personas en todas partes (Esslinger, 2014, 12).

Todos los soportes físicos de este nuevo tipo de computadores miraban de una u otra forma al Dynabook. Diez años más tarde de que Kay publicara las primeras versiones de su artículo de 1972, el arquitecto Nicholas Negroponte, junto con el también arquitecto Guy Edward Weinzapfel, dentro del MIT Architecture Machine Group, desarrollaron el proyecto *Mapping by Yourself* (1978), que se presentó junto con el *Spatial Data Management System (SDMS)* y el *Media Room* que estudiamos en el capítulo anterior. En *Mapping by Yourself* [Fig.G\_5.2.b\_10], Negroponte y Weinzapfel diseñaron un soporte físico computador superficial que bebía de las ideas del Dynabook pero que era muy similar a un iPad actual, llamado *Mapping Window* (SteenSON, 2017, 211).

El *Mapping Window* era un computador de mano (*handheld*) (H), superficial, que hacía de su pantalla<sup>12</sup> casi la totalidad del dispositivo, cada vez más pequeño, ligero, con menos consumo energético, más móvil y portátil y sensible al tacto. Se anunció en 1977 y se desarrolló en proyecto durante 1978. Y se construiría con cuatro estéticas diferentes: el modelo escandinavo, el modelo hoja de papel plegada, el modelo chic militar y el modelo del dispositivo de diseño de mano (Weinzapfel, 1978, 6-7).

En Apple también exploraron las posibilidades de desarrollar un computador tipo tableta. Lo hicieron, por primera vez, dentro del programa *Snow White* (1982) del que hemos hablado con anterioridad. Jobs, Esslinger y el equipo de diseño de Frog especularon con estos nuevos computadores en el quinto dispositivo que incluyeron en su presentación del 13 de marzo de 1983 del proyecto. En concreto, lo hicieron con el computador tipo tableta llamado *bashful (book)* [Fig.G\_5.2.a\_11], en honor al enano tímido de la película de Walt Disney, *Blancanieves y los siete enanitos* (1937).

Este prototipo de Apple era ya un computador superficial pero no tan compacto como el Dynabook. De hecho, su soporte físico estaba compuesto por varios elementos cuya volumetría eran una serie de planos que se podían apilar entre sí, mediante distintas configuraciones. Los componentes eran una pantalla, un teclado, una unidad de disco, y una base con la CPU, además de incluir un lápiz óptico más sofisticado que los primeros que se incorporaron al Whirlwind I o al trabajo de Ivan Sutherland. En este caso, Apple ya jugaba con una gama cromática más amplia, que huía del color gris y el negro asociado tradicionalmente hasta entonces a los DC tipo PC, así como también del blanco roto *Blancanieves* que caracterizaba a todos los dispositivos proyectados en el programa *Snow White*. El computador tableta *bashful (book)* no era inalámbrico todavía.

Este dispositivo evolucionó y un año después, en 1983, se proyectaron prototipos similares de computadores tipo tableta pero que ya integraban una función táctil en su concepto, además de ser ya una superficie fija, con un teclado en la parte inferior, muy similar al Dynabook [Fig.G\_5.2.b\_11].

La segunda vez que Apple lo intentó ya fue con Jonathan Ive dentro del equipo, dentro del otro proyecto de diseño integral secreto de la empresa de la manzana, llamado Proyecto Juggernaut

<sup>12</sup> Se pretendía implementar una nueva pantalla tipo TFT (*thin film transistor*), plana, de 30,5cm x 30,5 cm, construida por Westinghouse que se comercializaría en agosto de 1978.

·T\_471·

## #BASHFUL (1982)



IMAGEN DEL PROTOTIPO COMPUTADOR TIPO TABLETA MACINTOSH BASHFUL (BOOK). CA. 1982-1983. STEVE JOBS, HARTMUT ESSLINGER Y FROG DESIGN. 1982-1983. APPLE. FUENTE: ESSLINGER, H. (2014). *KEEP IT SIMPLE. THE EARLY DESIGN YEARS OF APPLE*. STUTTGART: ARNOLDSCHER ART PUBLISHERS, P. 274.

·G\_5.2.a\_11·

## #BASHFUL (1982)



IMÁGENES DE LA VERSIÓN TÁCTIL DEL COMPUTADOR TIPO TABLETA BASHFUL (BOOK). CA. 1982-1983. STEVE JOBS, HARTMUT ESSLINGER Y FROG DESIGN. 1982-1983. APPLE. FUENTE: ESSLINGER, H. (2014). *KEEP IT SIMPLE. THE EARLY DESIGN YEARS OF APPLE*. STUTTGART: ARNOLDSCHER ART PUBLISHERS, P. 106-107.

·G\_5.2.b\_11·

(1991-1992). Para ese proyecto, Robert Brunner, el jefe en Apple de Ive en ese momento, explicó que Ive diseñó un computador tipo tableta muy dulce (*sweet*) y muy hermosa. Brunner explicaba que el soporte físico del computador que Ive presentó era una tableta muy limpia en sus formas, cuyas geometrías eran muy redefinidas, pero con unas cualidades muy provocativas en su diseño y que despertaban emociones en la persona que la manipulaba, tocaba y acariciaba; proyectada como una superficie muy sofisticada, con una super atención al detalle, muy desarrollada para ser un prototipo. Su propuesta no era, para nada sosa y aburrida (Kahney, 2013, 58, 279).

La propuesta inicial de Ive para este nuevo tipo de dispositivo destacó sobre el resto de propuestas porque no se basaba en nada que Apple u otra empresa informática hubiera construido antes. Era un computador absolutamente original (Kahney, 2013, 58). La propuesta de Ive para este tipo de computadores se aparcó durante más dieciocho años. Mientras tanto, Ive trabajó en otras propuestas de la compañía como el proto computador tipo tableta Newton MessagePad de Apple (1993-1997), el Lindy MessagePad 110 (1993), que nunca salió a la venta o el Lindy MessagePad 120 (1994) [Fig.G\_5.2.a\_12], que se parecían más a las PDAs que dieron origen a los computadores tipo teléfono inteligente.

En todas ellas Ive incluyó un lápiz óptico para tocar y acariciar sus pantallas y también experimentó con una estética que utilizaba materiales plásticos translúcidos para dejar ver sus componentes internos. En el caso del prototipo del proto computador tipo tableta Lindy MessagePad 110 (1992), que nunca salió a la venta, se empleó un plástico acrílico transparente en la construcción de su carcasa para comprobar su disipación térmica (Kahney, 2013, 133). A pesar de que estos DC ya no eran espacios que se habitaban y recorrían como el SSEC o el Whirlwind I, sí seguían produciendo mucha energía en forma de calor, que debía ser tenida en cuenta a la hora de proyectar estas pequeñas arquitecturas de la computación. Las condiciones higrotérmicas generadas alrededor de estos dispositivos seguían siendo objeto de una atención especial en sus diseños.

Casi veinte años después de todos estos primeros intentos de Apple, con Ive y Jobs a la cabeza, de construir un nuevo tipo de computador, casi por sorpresa (Kahney, 2013, 232), el 27 de enero de 2010, Jobs, como el director ejecutivo de Apple, presentaba al mundo en San Francisco un nuevo dispositivo tecnológico portátil dentro de lo que él denominaba una tercera categoría de dispositivos: las tabletas, situadas entre los computadores portátiles y los teléfonos inteligentes (*smartphones*). La naturaleza misma del dispositivo no estaba muy clara para el mercado, ya que estaba a caballo entre estos otros dispositivos. Las tabletas o *tablets* vendrían para mejorar la experiencia asociada a los móviles y los PCs en tareas clave como el navegar por internet, escribir correos electrónicos, compartir fotos, ver vídeos, disfrutar de tu música favorita, jugar a videojuegos o leer libros electrónicos (Steve Jobs introduce Original iPad - Apple Special Event (2010), y todo ello contenido en un dispositivo del tamaño de una hoja de papel estándar, que ya había sido testado con anterioridad en las escuelas y colegios (Kahney, 2013, 233). Este nuevo tipo de computador venía para ser un computador portátil más barato y sin teclado, a posicionarse entre este tipo de dispositivos y los computadores de mano (H) teléfonos inteligentes: un computador de mano, altamente portátil, con una pantalla táctil como una superficie (Kahney, 2013, 237). Tras varias dudas pasó de estar desarrollándose sólo en prototipos, en 2008, a empezar a proyectarse para acabar siendo un dispositivo que poder lanzar al mercado, en 2010. El computador tipo tableta no se convirtió en un objetivo de diseño con anterioridad porque los principales componentes tecnológicos que lo materializaban, al margen del microprocesador alrededor del que estaba construido, no habían alcanzado la madurez tecnológica suficiente como para poder emplearse con éxito en un computador: la pantalla (la superficie) y la batería (la fuente de alimentación superficial). El iPad ha sido un dispositivo tecnológico contemporáneo nacido en el siglo XXI: vio la luz en enero de 2010 y se comercializó en abril del mismo año. A pesar de estar en el imaginario colectivo a través de la ciencia ficción (*Star Trek*), de haber sido deseado e imaginado por muchas generaciones anteriores, el

·T\_472·

## #LIVE MESSAGEPAD (1993)



IMÁGENES DE LOS PROTOTIPOS DE PROTO COMPUTADORES TIPO TABLETA DESARROLLADAS POR APPLE EN LA DÉCADA DE 1990. IZQUIERDA: LINDY MESSAGEPAD 110 (1993). JONATHAN IVE. APPLE. 1993. FUENTE: KAHNEY, L. (2013). *JONY IVE: THE GENIUS BEHIND APPLE'S GREATEST PRODUCTS* (1ª ED.) PORTFOLIO, 133. DERECHA: LINDY MESSAGEPAD 120 (1994). JONATHAN IVE. APPLE. 1994. FUENTE: WURSTER, C. (2002). *COMPUTERS: AN ILLUSTRATED HISTORY*. KÖLN: TASCHEN, P. 299.

·G\_5.2.a\_12·

## #IPAD (2010)



IMAGEN DEL DISPOSITIVO COMPUTADOR TIPO TABLETA IPAD 1. JONATHAN IVE, STEVE JOBS Y EL EQUIPO DE DISEÑO DE APPLE (CHRIS STRINGER Y RICHARD HOWARTH). 2010. APPLE. FUENTE: FOTOGRAFÍA DE ROMAN RAACKE. ESSLINGER, H. (2014). *KEEP IT SIMPLE. THE EARLY DESIGN YEARS OF APPLE* STUTTGART: ARNOLDSCHÉ ART PUBLISHERS, P. 275. PLANTA PRINCIPAL, PLANTA DE CUBIERTAS Y ALZADO DEL DISPOSITIVO COMPUTADOR TIPO TABLETA IPAD 1. JONATHAN IVE, STEVE JOBS Y EL EQUIPO DE DISEÑO DE APPLE (CHRIS STRINGER Y RICHARD HOWARTH). 2010. APPLE. FUENTE: O'ROURKE, PATRICK (2020). APPLE'S FIRST IPAD WAS REVEALED 10 YEARS AGO TODAY. ACCESO EL 1 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://MOBILESYRUP.COM/2020/01/27/APPLES-FIRST-IPAD-REVEALED-10-YEARS-AGO-TODAY/](https://mobilesyrup.com/2020/01/27/apples-first-ipad-revealed-10-years-ago-today/)

·G\_5.2.b\_12·

desarrollo tecnológico no pudo convertirlo en una realidad hasta el siglo XXI, hasta 2010. Según el economista y periodista Jay Yarow, cuando el iPad apareció, lo cambió todo (como prometía en su video promocional), revelándose realmente como un dispositivo revolucionario (Yarow, 2013).

A partir de 2008 Jobs, Ive y el equipo de diseño de Apple, con Chris Stringer y Richard Howarth a cargo de los dos equipos que desarrollaban las dos estrategias principales de proyecto (el Extrudo iPad, de Stinger, y el Sandwich iPad, de Howarth) se pusieron manos a la obra. El iPad sería un dispositivo computador tipo tableta cuyo punto de partida de diseño no sería un computador portátil, como el iBook, sino que sería un reproductor de música táctil, como el iPod touch (2007), proyectado también por Ive. El iPad sería un iPod con una pantalla táctil ampliada. Para desarrollarlo todo el equipo de Apple empleó, como con el iPhone, más de veinte prototipos y maquetas para testar sólo el tamaño correcto (Kahney, 2013, 233). Su estrategia de diseño, con Jobs e Ive a la cabeza, buscaba proyectar un DC que no necesitara de explicaciones y que fuera completamente intuitivo, que fuera muy sencillo de entender. Que fuera un dispositivo tan simple, bonito y mono (*cute*), que se convirtiera en algo que realmente desearas. Además, querían que fuera tan sencillo de utilizar como cogerlo, usarlo, tocarlo y acariciarlo, sin necesidad de explicación o manual de instrucciones. Querían construir un dispositivo que fuera minimalismo puro, pero que tuviera unas formas únicas, aunque fuera un objeto anónimo (Kahney, 2013, 237)<sup>13</sup>. Jonathan Ive quería invitar a toda persona a tocar/ser tocado por el dispositivo, a cogerlo, sostenerlo y tener una experiencia táctil y háptica con él (Kahney, 2013, 235). Describían el iPad como un dispositivo más «íntimo que un portátil» (Nuevo iPad. 2012), nacido de la intersección de la tecnología y el arte. Con los proyectos de estos nuevos dispositivos computadores, como el iPhone o el iPad, Ive y Jobs hacían del deseo y de un sentido humano como es el tacto (en detrimento de lo que a priori parecería que debiera ser la vista, al estar sus soportes físicos compuestos, principalmente, por una pantalla), el *leitmotiv* de sus proyectos.

### iPhone y iPad >> movilizar el deseo >> centrados en el tacto (no en la vista)

El iPad no era un dispositivo que necesitaras (muchas de las acciones que este dispositivo ofrecía ya se podían hacer con un portátil o con un teléfono inteligente) sino que deseabas tener. La indefinición en su uso y la indeterminación de su utilidad primaban por encima de su necesidad aparente. ¿Qué hace y ofrece esta superficie en forma de dispositivo? ¿Para qué sirve realmente? ¿Era necesaria su creación? El iPhone no dejaba de ser, además de un computador, un teléfono con el que comunicarte con otras personas, con lo que su grado de indeterminación como dispositivo era menor que el del iPad. Estas características convierten al DC tipo tableta iPad en un dispositivo de deseo más que de necesidad básica, un artefacto superficial, porque el mundo del consumo es así (Fernández Galiano 2014, 50); un dispositivo que configuraría un campo de posibilidades para explorar y desarrollar (hacer). Porque tendría una capacidad para generar otros deseos y necesidades poco antes enunciados e imaginados. El computador tipo tableta iPad es un dispositivo tecnológico ideado para despertar el deseo de sus usuarios/as, más que para suplir sus necesidades reales, ya cubiertas con otros dispositivos existentes a su alcance. Si entendemos que el motor de crecimiento de nuestra sociedad ha pasado de ser lo que necesitábamos a ser sustituido por lo que deseamos y, por lo tanto, lo que queremos, como afirmaba Federico Soriano y Dolores Palacios (Soriano Peláez & Palacios, 2016), es muy pertinente prestar atención a este tipo de dispositivos que movilizan el deseo, como objetos cristalizados y ejemplos de la cultura material que nos rodea en esta episteme de la computación moderna (Castro, 2011) para estudiarlos y compararlos con los dispositivos arquitectónicos coetáneos.

Ive y Jobs buscaron alcanzar esa condición de dispositivo deseado gracias a una experiencia física más que visual: una interacción con el DC a través del sentido del tacto, como la

<sup>13</sup> El término *anónimo* hace una clara alusión a una de las características del hardware ubicuo, descrito por Mark Weiser en su influyente artículo de 1991 (Weiser, 1991).

·T\_473·

## #IPAD (2010)

**«CREEMOS QUE LA MEJOR TECNOLOGÍA ES LA QUE NO SE VE, LA QUE ES INVISIBLE. CUANDO SÓLO TIENES QUE PENSAR EN LO QUE HACES. Y NO EN EL DISPOSITIVO CON QUE LO HACES. Y IPAD ES LA MÁXIMA EXPRESIÓN DE ESA IDEA. ES COMO UNA SUPERFICIE MÁGICA DE CRISTAL (VENTANA MÁGICA) QUE SE CONVIERTE EN LO QUE TÚ QUIERAS. Y POR ESO TANTAS PERSONAS, EN TANTOS SITIOS, LO USAN PARA TANTAS COSAS DIFERENTES. ES LA RELACIÓN MÁS PERSONALIZADA Y CERCANA CON LA TECNOLOGÍA QUE LA GENTE HA TENIDO JAMÁS. [...] EL IPAD INTRODUJO UNA MANERA TOTALMENTE NUEVA DE VIVIR LA TECNOLOGÍA. [...] Y CREEMOS QUE VA A CAMBIAR LA FORMA EN LA QUE VES Y HACES PRÁCTICAMENTE TODO»** (NUEVO IPAD. 2012).

·G\_5.2.a\_13·

## #IPAD (2010)



ALZADO QUE COMPARA EL ESPESOR DEL IPAD 2 (IZQUIERDA), 2011, CON EL IPAD 1 (DERECHA), 2010. EXPLICA SU RELACIÓN Y EL ENCOTER DE SU ESPESOR. JONATHAN IVE, STEVE JOBS Y EL EQUIPO DE DISEÑO DE APPLE. APPLE. FUENTE: APPLE (PRODUCER), & . (2011, 27 DE MARZO DE). *APPLE IPAD 2 INTRODUCTION*. [VIDEO/DVD] APPLE. ACCESO EL 1 DE JULIO DE 2018 DESDE: [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=XQK7X5HAGRY](https://www.youtube.com/watch?v=XQK7X5HAGRY)

·G\_5.2.b\_13·

que Madeline Robistat, la vecina del arquitecto protagonista de la película *Electric Dreams*, experimenta con Edgar, el computador personal de este último, al final del filme, como vimos al principio del capítulo 4. El primar el sentido del tacto por encima del de la vista era una paradoja puesto que Ive y Jobs querían que la superficie que hacía las veces de la pantalla fuera el único elemento visible que construyera este nuevo tipo de computadores y parecía que estuviera llamada a captar la vista y no el tacto. Ive quería una pantalla que desbordara los límites físicos de la superficie fina, delgada y ligera que configuraba el soporte físico del dispositivo. De nuevo, hizo uso de una estrategia proyectual arquitectónica para definir el concepto a implementar en el iPad, quería un efecto de *piscina infinita* (Kahney, 2013, 235). Ningún botón u otro componente del dispositivo debía distraer la atención y obstaculizar el tacto de la pantalla superficial. Y toda esta inmensa inversión de tiempo y energía creativa se destinó a construir un DC como una superficie, para ser tocada y acariciada, en primer lugar, y para ser vista, en segundo.

El soporte físico del DC tipo tableta iPad (2010)<sup>14</sup> [Fig.G\_5.2.b\_12] es una superficie táctil, con propiedades casi mágicas, de apenas 25x20 cm (superficie: 0,046 m<sup>2</sup>), muy fina (espesor: 13 mm) y muy ligera (peso: alrededor de 700 gr) (iPad - Especificaciones técnicas.2013). Los materiales con los que se construyó también eran compartidos, en parte, con la disciplina arquitectónica: el aluminio, el acero inoxidable o el policarbonato (Kahney, 2013, 236), al margen de la piedra de la que se obtenía el silicio. El iPad venía a materializar muchas de las ideas enunciadas por Kay en 1968 (Kay, 1972) y por Weiser en 1991 (Weiser, 1991) sobre la *computación ubicua* y su hardware ubicuo tipo *pad*.

Como explicaba Burke, desde finales del siglo XX y, en espacial, desde los años 70's y 80's, se ha ido modificando nuestra concepción de lo técnico y la tecnología (BBC, 1978). La relación del individuo-usuario/a con la tecnología ha cambiado de un modo considerable. Los dispositivos que nos rodean son como una enorme red en que cada una de las partes depende de todas las demás. Todos sus elementos se han convertido en algo tan especializado que sólo aquellos/as que han estado involucrados/as en su creación son capaces de entenderlos y les llamamos, los/as expertos/as. La disfunción en nuestra comprensión de lo tecnológico podría deberse, como explican los arquitectos/as e investigadores/as Federico Soriano y Dolores Palacios en su texto *Encoger*, a una ruptura en la ecuación que relaciona la realidad macro y con la realidad micro, la que relaciona lo visible con lo invisible:

«Los avances técnicos que iban acompasados a la cultura se aceleraron y adelantaron a la propia producción constructiva. [...] [Lo postmoderno sería] un lenguaje que no transmite la técnica, sino que transmite la ruptura de la ecuación, la distancia entre dos realidades coincidentes.» (Soriano Peláez & Palacios, 2016)

Esta afirmación también coincide con las reflexiones de Wigley en torno a la era de la electrónica que habitamos en el siglo XXI. Y es así como llegamos a la episteme moderna en la que vivimos en la actualidad, que como explica el comisario José Luis de Vicente (en la presentación de la 4ª edición de *Visualizar'11* en Medialab-Prado), nos hace operar en el mundo, tocando la superficie, la capa más externa y fina de lo que, básicamente, es un proceso complejo lleno de relaciones e interconexiones, dentro de un contexto concreto, insertado en una red que soporta nuestros dispositivos e infraestructuras (Vicente, 2011).

Todas estas condiciones (deseo vs. necesidad, realidad macro vs. micro, visibilidad vs. invisibilidad, superficialidad, dispositivos superficiales, dispositivos indeterminados, tacto vs. Vista, etc.) asociadas a la presencia o ausencia de todos estos nuevos tipos de dispositivos tecnológicos contemporáneos computacionales y también a la acción de *encoger* que han experimentado sus soporte físicos, apareció recogida literalmente, como una declaración firme de intenciones, en marzo de 2011, con la presentación del nuevo modelo de iPad: el Nuevo iPad o iPad 2 (2011). Cuarenta años más tarde del escrito de Kay, en el vídeo con el que Apple

<sup>14</sup> Se puede profundizar más en el proceso de proyecto del soporte físico del iPad en el capítulo 11, «The iPad», del libro Jony Ive: The Genius Behind Apple's Greatest Products (Kahney, 2013, 232-239).

·T\_474·

## #IPAD (2010)

**«BY REDUCING WHAT WERE ESSENTIALLY THREE SURFACES TO TWO, WE GOT RID OF THE STRUCTURAL WALL AROUND THE PERIMETER OF THE PRODUCT AND ELIMINATED THE EDGE. IT'S NOT ONLY MORE COMFORTABLE TO HOLD, BUT WITH THE BREAKTHROUGH WE MADE THROUGH UNIBODY ENGINEERING, IT'S RIGID, STURDY AND EVEN MORE PRECISE.» (APPLE, 2011).**

·G\_5.2.a\_14·

## #IPAD (2010)



IMAGEN DEL IPAD 2, DESMONTADO, CONSTRUIDO MEDIANTE LA ESTRATEGIA DE DISEÑO UNIBODY, QUE ENCOGE EL NÚMERO DE COMPONENTES Y MATERIALES CON LOS QUE SE CONSTRUYE Y EN LA QUE TODOS ELLOS ADOPTAN UN CARÁCTER SUPERFICIAL, NO SOLO LA PANTALLA SINO LA BATERÍA, LOS CABLES Y LA CARCASA. JONATHAN IVE, STEVE JOBS Y EL EQUIPO DE DISEÑO DE APPLE. APPLE. 2011.  
FUENTE: FORESMAN, CHRIS (2011). IPAD 2 AND SMART COVER TEARDOWN: MY GOD, IT'S FULL OF MAGNETS. ACCESO EL 1 DE JULIO DE 2018 DESDE:  
[HTTPS://ARSTECHNICA.COM/GADGETS/2011/03/IPAD-2-AND-SMART-COVER-TEARDOWN-OH-MY-GOD-ITS-FULL-OF-MAGNETS/](https://arstechnica.com/gadgets/2011/03/ipad-2-and-smart-cover-teardown-oh-my-god-its-full-of-magnets/)

·G\_5.2.b\_14·

presentó al público la nueva versión de su tableta, Michael Tchao, vicepresidente de marketing de la empresa en ese momento, comenzó la presentación diciendo:

«Creemos que la mejor tecnología es la que no se ve, la que es invisible. Cuando sólo tienes que pensar en lo que haces. Y no en el dispositivo con que lo haces. Y iPad es la máxima expresión de esa idea. Es como una superficie mágica de cristal (ventana mágica) que se convierte en lo que tú quieras. Y por eso tantas personas, en tantos sitios, lo usan para tantas cosas diferentes. Es la relación más personalizada y cercana con la tecnología que la gente ha tenido jamás. [...] El iPad introdujo una manera totalmente nueva de vivir la tecnología. [...] Y creemos que va a cambiar la forma en la que ves y haces prácticamente todo». (Nuevo iPad. 2012).

Los nuevos tipos de dispositivos tipo tableta desarrollados por Apple, se iban sucediendo en nuevas generaciones de una forma vertiginosa (iPad-2010, iPad 2-2011, iPad 3-marzo 2012, iPad 4 y iPad mini-2012), para evitar que la competencia tuviera tiempo de copiarlos, para implementar nuevas acciones de encoger en las nuevas versiones, así como mejoras tecnológicas, y para renovar y alimentar el deseo incontrolado en sus usuarios/as y potenciales compradores/as.

La nueva generación del iPad dos (2011) era una versión encogida (más, si cabe) del original [Fig.G\_5.2.b\_13], más delgado y más ligero y acrecentando su condición superficial, gracias a la implementación de la estrategia de diseño que habían aplicado a los computadores portátiles MacBook en 2008: el proceso de encoger en el número de piezas, en el número de componentes, de pasos de manipulado, de materiales, etc. que venía aparejado al empleo de la carcasa única (*unibody process*).

Como explicaba Jonathan Ive en un video para mostrar el proceso de proyecto seguido en el iPad 2 decía:

«By reducing what were essentially three surfaces to two, we got rid of the structural wall around the perimeter of the product and eliminated the edge. It's not only more comfortable to hold, but with the breakthrough we made through unibody engineering, it's rigid, sturdy and even more precise.» (Apple, 2011).

El soporte físico del iPad pasó de ser un objeto tridimensional a ser una superficie bidimensional, compuesta por dos planos paralelos entre sí, gracias a la aplicación de un proceso deliberado de *encoger* (volumétricamente, con respecto al número de materiales empleados y a través de construirlo con un número muy reducido de componentes que adoptaban, igualmente, un carácter superficial: pantalla, batería, cables, carcasa, etc.), que lo hizo más rígido, más resistente y, incluso, más preciso en sus formas [Fig.G\_5.2.b\_14].

Intentando demostrar la aplicación de unos procesos basados en el encoger en relación al consumo de recursos en la construcción del dispositivo de Apple, en la presentación del iPad, Jobs dedicó una parte de la misma a describir cómo el dispositivo era un *buen ciudadano*, en términos de sostenibilidad y de respeto al medio ambiente: anunciaban que no contenía arsénico, ni retardantes de llama bromados (BFR), ni mercurio, ni policloruro de vinilo (PVC) y que estaba compuesto, casi en su totalidad, por materiales reciclables (vidrio templado –cara- y aluminio –envés-, los dos materiales que configuraban la apariencia externa aparente del dispositivo; el material con el que estaban compuestas las dos superficies que lo conformaban). Jobs no hacía alusión a otras materias primas necesarias para la fabricación de la superficie-pantalla-ventana táctil, como el coltán o el indio, ni al origen de su extracción, ni a la trazabilidad del dispositivo en sí, a lo largo y ancho del globo, para acabar en las manos de un/a cliente/a, todos ellos surgidos como consecuencia directa del proceso de fabricación diseñado por la compañía. Todos estos otros hechos no verbalizados en esa presentación, podrían poner en tela de juicio esa afirmación, sobre la supuesta sostenibilidad y respeto al medio del iPad. Sobre todo, si tenemos en cuenta la visión dada, por ejemplo, en el libro *Cradle to Cradle (De la cuna a la cuna)* del arquitecto William McDonough y el químico Michael Braungart, en el que se estudian otros modelos de producción posibles y que, desde otro punto de vista, también lleva por bandera el eslogan «hacer más con

·T\_475·



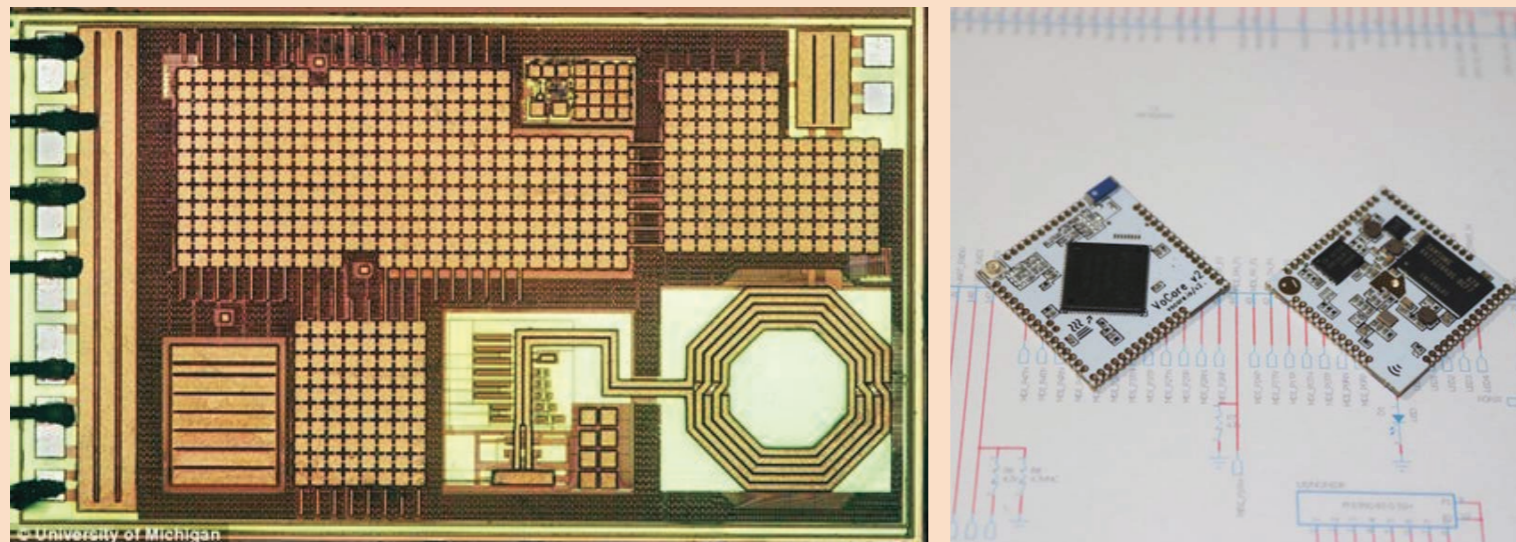
## #COMPUTADOR ESCALA ADN



IMÁGENES DEL COMPUTADOR SUPERFICIAL A ESCALA MILIMÉTRICA DE LA EMPRESA MICHIGAN MICRO MOTE. UNIVERSIDAD DE MICHIGAN. 2015. FUENTE: FOTOGRAFÍAS DE MARTIN VLOET. PRIGG, MARK (2015). THE COMPUTER SMALLER THAN A GRAIN OF RICE: TINY PC COULD INVISIBLY MONITOR YOU AND YOUR HOME. ACCESO EL 1 DE JULIO DE 2022 DESDE: [HTTPS://WWW.DAILYMAIL.CO.UK/SCIENCETECH/ARTICLE-3029247/THE-COMPUTER-SMALLER-GRAIN-RICE-RESEARCHERS-SAY-SMART-DUST-INVISIBLY-MONITOR-HOME.HTML](https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3029247/the-computer-smaller-grain-rice-researchers-say-smart-dust-invisibly-monitor-home.html)

·G\_5.2.a\_15·

## #COMPUTADOR ESCALA ADN



IZQUIERDA: IMÁGENES DEL COMPUTADOR SUPERFICIAL A ESCALA MILIMÉTRICA DE LA EMPRESA MICHIGAN MICRO MOTE. UNIVERSIDAD DE MICHIGAN. 2015. FUENTE: PRIGG, MARK (2015). THE COMPUTER SMALLER THAN A GRAIN OF RICE: TINY PC COULD INVISIBLY MONITOR YOU AND YOUR HOME. ACCESO EL 1 DE JULIO DE 2022 DESDE: [HTTPS://WWW.DAILYMAIL.CO.UK/SCIENCETECH/ARTICLE-3029247/THE-COMPUTER-SMALLER-GRAIN-RICE-RESEARCHERS-SAY-SMART-DUST-INVISIBLY-MONITOR-HOME.HTML](https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3029247/the-computer-smaller-grain-rice-researchers-say-smart-dust-invisibly-monitor-home.html). DERECHA: IMAGEN DEL COMPUTADOR SUPERFICIAL COMPLETO POR MENOS DE 4 DÓLARES. 2016. VOCORE2. FUENTE: PASTOR, JAVIER (2016). UN MINIPC CON LINUX Y WIFI DE 4 DÓLARES ES POSIBLE GRACIAS A VOCORE2. ACCESO EL 1 DE JULIO DE 2022 DESDE: [HTTPS://WWW.XATAKA.COM/ORDENADORES/UN-MINIPC-CON-LINUX-Y-WIFI-DE-4-DOLARES-ES-POSIBLE-GRACIAS-A-VOCORE2?FBCLID=IWAR27SU0TP8BONJQKYMxE\\_XHTJC6ANAPNMHEUWUC8MOEDGZJW2ZL5B39CS](https://www.xataka.com/ordenadores/un-minipc-con-linux-y-wifi-de-4-dolares-es-posible-gracias-a-vocore2?fbclid=IwAR27SU0TP8BONJQKYMxE_XHTJC6ANAPNMHEUWUC8MOEDGZJW2ZL5B39CS)

·G\_5.2.b\_15·

menos» pero en un sentido diametralmente opuesto al *modus operandi* de Apple<sup>15</sup>. De hecho, el iPad estaría considerado como un dispositivo *cradle-to-grave*, de la cuna a la tumba (Buccino, 2014).

Según la prestigiosa analista económica especialista en nuevas tecnologías e internet Mary G. Meeker, el iPad superó en cierta medida las cifras de venta de otros dispositivos tecnológicos contemporáneos tan populares como los ordenadores personales o los portátiles, siendo, su crecimiento trimestral en términos de ventas y envíos, mucho mayor que el que nunca tuvieron estos otros dispositivos electrónicos (Edwards, J., 2014).

Algunos datos que ilustran esta condición fue que, tras su lanzamiento en 2010, el iPad tardó menos de un mes en vender un millón de unidades (la mitad de tiempo que le llevó a su dispositivo precedente, el iPhone). Se vendieron más de veinticinco millones de unidades el primer año (2010), llegando a sesenta y tres millones a finales del 2011<sup>16</sup> (Kahney, 2013, 239). En el cuarto trimestre de 2011, tras el lanzamiento del iPad 2, sólo en esos tres meses, Apple vendió más unidades que todos los computadores personales vendidos en la misma ventana temporal que todos sus competidores. Estos datos vendrían a corroborar que su crecimiento, en cuanto a unidades vendidas, sería el más rápido de todos los tiempos con respecto a los dispositivos tecnológicos de consumo de masas. Pero también por la cantidad de ingresos que produjo en Apple, llegando a superar los ingresos de Windows, el producto insignia de Microsoft (Yarrow, 2013) (según los datos de Apple), o porque toda la industria quería producir un dispositivo aspirante a suceder y sustituir al iPad<sup>17</sup>. Para el año 2015 las ventas de este tipo de computadores de mano tipo tableta (H) (casi todos ellos iPads) (superficiales) coparon el mercado, superando a los computadores personales (objetos), inaugurando así la era post-PC, de la mano de IVE y Apple (Kahney, 2013, 239). Este dispositivo que ha copado nuestra cotidianidad, nuestros cafés, nuestros aviones y nuestros aeropuertos, podría considerarse como el paradigma tecnológico del concepto de superficie: un DC que se componen principalmente por una superficie informada, portátil, táctil, háptica, visual, encogida, delgada, liviana, etérea, anónima, intuitiva, íntima, minimalista, desmaterializada, casi invisible, conectada (ventana/pantalla al mundo, que conecta lo micro con lo macro), que se/nos toca y se/nos acaricia, con una presencia en el mundo que habitamos muy relevante, es decir, como la expresión de una superficie por excelencia.

### Un nuevo paso en el proceso de encoger: los computadores a escala del ADN.

Si pensábamos que el proceso asociado a la acción de encoger y de miniaturización, experimentado por los soportes físicos de la computación, representado por la Ley de Moore, iba a detenerse en esta condición superficial del tamaño de una hoja de papel o de una agenda de bolsillo, estábamos muy lejos de la realidad. Y en 1959, el premio Nobel de física, el estadounidense Richard Phillips Feynman, uno de los/as investigadores/as sobre la física cuántica, escribió que la física no iba a impedir que llegaría un momento en que los soportes físicos de los dispositivos tecnológicos, como los motores o los computadores, estarían contruidos átomo a átomo, a escala molecular (Feynman, 1959), encogerían hasta casi desaparecer.

Si los computadores de mano, *hand-held* o *handheld* (H) (Vose, 2003, 1416), portátiles, se han estado midiendo en unidades como el centímetro o el milímetro, los siguientes en irrumpir en

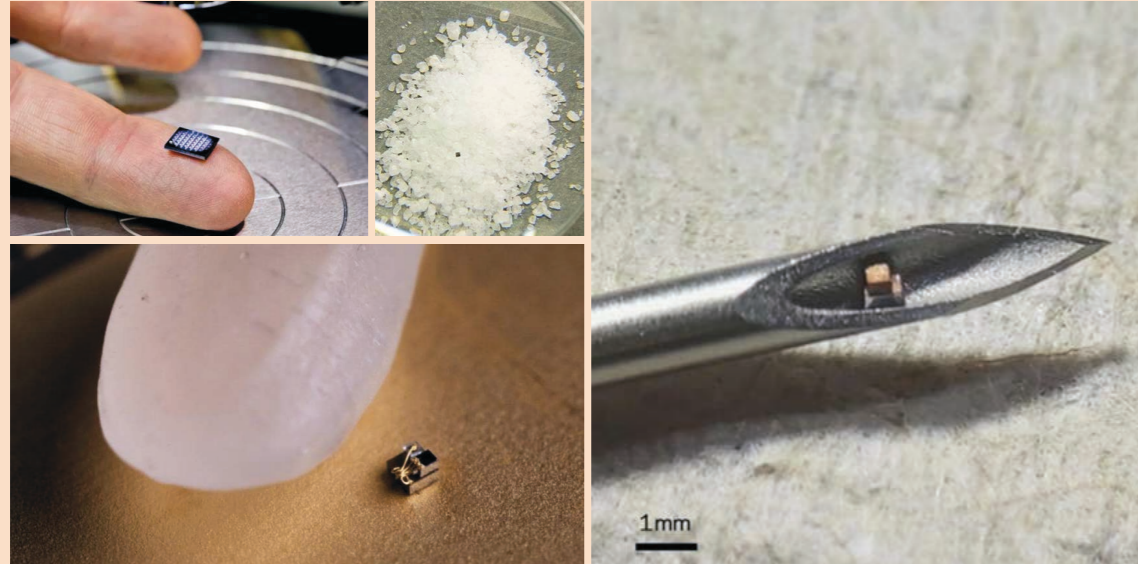
<sup>15</sup> Puede verse más información en (Braungart & McDonough, 2003) y en los artículos periodísticos *How Green Is My iPad?* (Goleman & Norris, 2010), *In China, Human Costs Are Built Into an iPad* (Barboza & Duhigg, 2012) y *The iPhone's Secret Flights From China to Your Local Apple Store* (Satariano, 2013).

<sup>16</sup> Superaba con creces las ventas de todos los tipos de computadores tipo netbook de todas las compañías de que lo comercializaban, que alcanzaron la cifra de sólo treinta millones.

<sup>17</sup> Amazon transformó su libro electrónico Kindle para emularlo, Google también se lanzó a la producción de tabletas, Windows hizo lo propio con Surface, etc.

·T\_476·

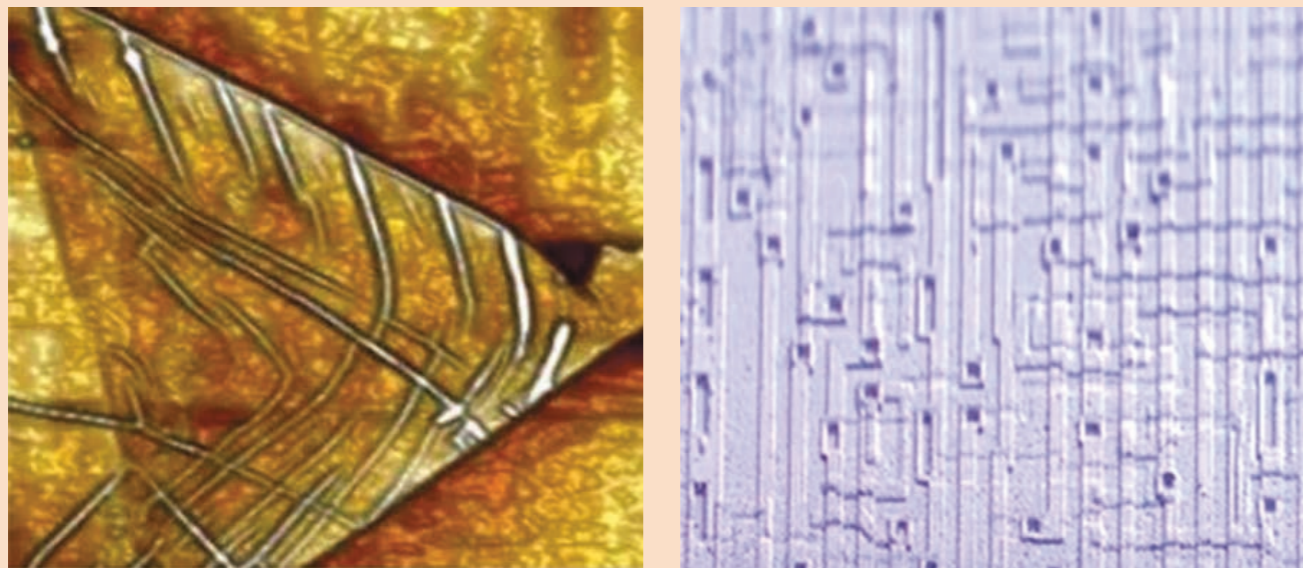
## #COMPUTADOR ESCALA ADN



ARRIBA: IMÁGENES DE DOS VERSIONES DEL COMPUTADOR MÁS PEQUEÑO DEL MUNDO, PRODUCIDO POR IBM. 2018. FUENTE: MILLER, PAUL (2018). IBM JUST UNVEILED THE 'WORLD'S SMALLEST COMPUTER'. ACCESO EL 1 DE JULIO DE 2022 DESDE: [HTTPS://WWW.THEVERGE.COM/CIRCUITBREAKER/2018/3/19/17140116/IBM-WORLDS-SMALLEST-COMPUTER-GRAIN-OF-SALT-SOLAR-POWERED](https://www.theverge.com/circuitbreaker/2018/3/19/17140116/ibm-worlds-smallest-computer-grain-of-salt-solar-powered). ABAJO: IMAGEN DEL COMPUTADOR SUPERFICIAL COMPLETO, CONSTRUIDO POR IBM, COMPARADA CON UN GRANO DE ARROZ. MIDE SÓLO 0,3 MM DE LADO. 2022. IBM. FUENTE: PRESS TRUST OF INDIA (2022). RESEARCHERS DEVELOP THE WORLD'S SMALLEST COMPUTER, SMALLER THAN A RAIN OF RICE. ACCESO EL 1 DE SEPTIEMBRE DE 2022 DESDE: [HTTPS://TECH.HINDUSTANTIMES.COM/TECH/NEWS/](https://tech.hindustantimes.com/tech/news/). DERECHA: IMAGEN DEL SOPORTE FÍSICO DEL COMPUTADOR QUE PUEDE HABITAR NUESTROS CUERPOS. 2021. COLUMBIA UNIVERSITY. FUENTE: FOTOGRAFÍA DE CHEN SHI. LAVRAS, NICK (2021). WORLD'S SMALLEST SINGLE-CHIP SYSTEM CAN BE INJECTED INTO THE BODY. ACCESO EL 1 DE JULIO DE 2022 DESDE: [HTTPS://NEWATLAS.COM/ELECTRONICS/WORLDS-SMALLEST-SINGLE-CHIP-SYSTEM-INJECTABLE/](https://newatlas.com/electronics/worlds-smallest-single-chip-system-injectable/)

·G\_5.2.a\_16·

## #COMPUTADOR ESCALA ADN



IZQUIERDA: IMAGEN DEL PLEGADO DE LA LÁMINA DEL GRAFENO MEDIANTE LA TÉCNICA DEL NANO-ORIGAMI. UNIVERSIDAD DE SUSSEX. 2021. FUENTE: EUROPA PRESS CIENCIA (2021). ARRUGAN GRAFENO PARA PRODUCIR LOS MICROCHIPS MÁS PEQUEÑOS. ACCESO EL 1 DE JULIO DE 2022 DESDE: [HTTPS://WWW.EUROPAPRESS.ES/CIENCIA/LABORATORIO/NOTICIA-ARRUGAN-GRAFENO-PRODUCIR-MICROCHIPS-MAS-PEQUEÑOS-20210216135001.HTML](https://www.europapress.es/ciencia/laboratorio/noticia-arrugan-grafeno-producir-microchips-mas-pequenos-20210216135001.html). DERECHA: IMAGEN DE LA IMPRESIÓN DE UN MICROCHIP EN SILICIO A ESCALA DE ADN HUMANO, CON NANOTECNOLOGÍA. CA. 2022. IBM. FUENTE: WIGLEY, M. (2023). FROM INTESTINES TO MICROCHIPS: A SHORT HISTORY OF ARCHITECTURE. ACCESO EL 1 DE MAYO DE 2023 DESDE: [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=TSJPTLYE08](https://www.youtube.com/watch?v=TSJPTLYE08)

·G\_5.2.b\_16·

nuestras vidas se van a medir en milímetros y nano milímetros, a escalas similares a las del ADN, como explica Mark Wigley (Wigley, 2023).

A partir de 2015 han ido apareciendo en las noticias de los periódicos y los medios especializados dispositivos computadores completos que ya no sólo se imprimen en una oblea de silicio, sino que se encogen hasta casi desaparecer, convirtiéndose en sensores que pueden ocupar todo el espacio habitado en su totalidad (nuestro planeta e incluso el espacio disponible en nuestros cuerpos, como veremos).

Primero fue la empresa Michigan Micro Mote la que lanzó al mercado un sistema informático completo<sup>18</sup> de menos de 2 mm de espesor (sus dimensiones son: 2x2x4mm), que se apoyaba literalmente en el canto de una moneda. Poseía sensores de movimiento, de temperatura y de presión (inputs) y emisores de radio (outputs) y, también células fotovoltaicas (fuente de alimentación) que lo convertían en una especie de arquitectura autosuficiente u *off-the-grid*. Le llaman el *polvo inteligente (smart dust)* y puede ser empleado con propósitos médicos e industriales [Fig.G\_5.2.a\_15, Fig.G\_5.2.b\_15].

Pero también se han empezado a construir DC superficiales que han encogido también su precio: como el miniPC con Linux y WiFi con un precio de 4 dólares, construido por VoCore2 en 2016 [Fig.G\_5.2.b\_15]. Las grandes empresas históricas de la computación no son ajenas a estos procesos de encoger que tienden a la superficialidad y a la escala basada en unidades nano. Este ha sido el caso del gigante IBM que, en 2018, ha construido el computador más pequeño del mundo, cuyo tamaño se encoge hasta llegar a 1mmx1mm, más pequeño que un grano de sal, pero sin perder esta condición superficial, de plano cuadrado, en esta ocasión [Fig.G\_5.2.a\_16]. El computador de IBM estaría destinado a supervisar las cadenas de suministros y la seguridad de los sistemas.

Solo cuatro años más tarde, en 2022, IBM ha vuelto a lanzar al mercado un computador superficial, llamado *microdispositivo (microdevice)*, encogido hasta ser más pequeño que un grano de arroz, con unas dimensiones de sólo 0,3 mm y todo gracias a que la impresión en silicio ha alcanzado la escala del ADN [Fig.G\_5.2.a\_16, Fig.G\_5.2.b\_16].

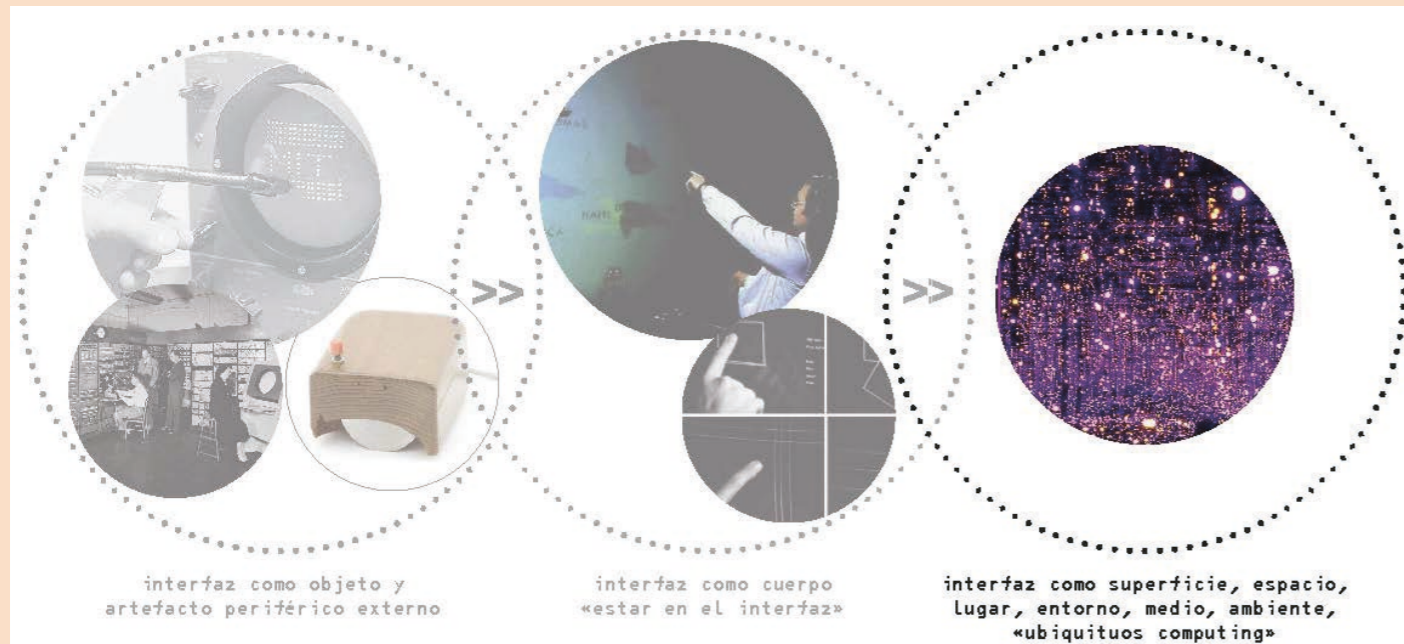
Todos estos nuevos computadores superficiales, encogidos hasta la escala milimétrica, se siguen construyendo con silicio, pero ya en el 2021 la Universidad de Sussex está experimentado con el empleo de un nuevo material para producir los microprocesadores y los nuevos tipos de computadores que están por venir: el grafeno. Se emplean técnicas de nano-origami, plegando de láminas finísimas de grafeno, donde los pliegues estructurales modifican mecánicamente las propiedades eléctricas del material, convirtiéndolo en un nuevo soporte semiconductor que abre nuevas posibilidades en la computación [Fig.G\_5.2.b\_16].

Y es así como llegamos a los computadores encogidos hasta ser capaces que habitar los espacios de nuestros cuerpos, los de los seres humanos, como los millones de microorganismos que habitan en nuestros intestinos y con los que convivimos (y, en cierta medida, nos gobiernan) (Wigley, 2023). Los nuevos microchips completos, desarrollados por Columbia University, llamados *polvo neural (neural dust)*, encogen, con unas dimensiones menores a los 0,1 mm<sup>3</sup>, hasta ser capaces de introducirse en nuestros cuerpos, mediante un pinchazo con una aguja hipodérmica [Fig.G\_5.2.a\_16]. Se están empezando a emplear con fines médicos para luchar contra enfermedades como el cáncer.

Con este nuevo proceso de *encoger*, en el que literalmente nuestro ojo humano no es capaz de distinguir el soporte físico del computador, nuestra interacción con el dispositivo, mediante una interfaz, ya no es consciente y directa (como la investigada por J.C.R. Licklider y ARPA y DARPA) (Licklider, 1960). Si la interfaz ya abarca nuestros cuerpos (humanos) en su exterior, con

<sup>18</sup> Compuesto por una unidad de entrada de datos, una unidad de proceso de datos, una unidad de almacenamiento de datos, la habilidad para tomar decisiones con respecto a ellos y la habilidad de extraer esos datos.

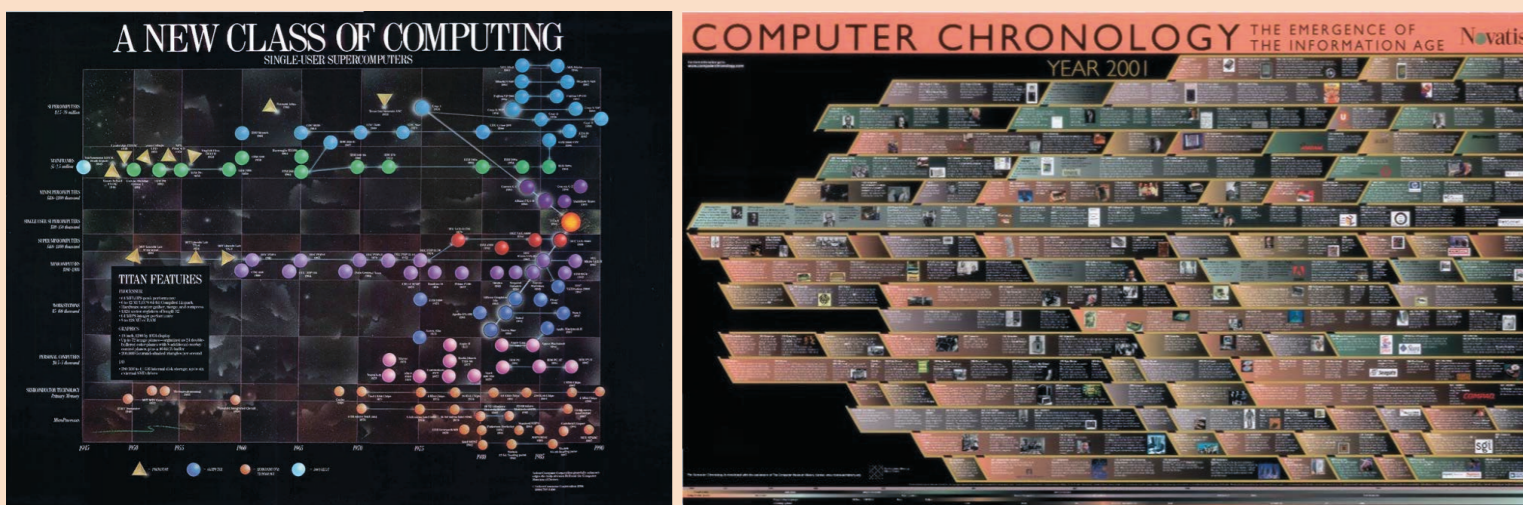
## #INTERFAZ



HIPÓTESIS ESPECÍFICA DE LA TESIS 2.4. EL CONCEPTO DE INTERFAZ HACE EL CAMINO INVERSO AL DEL SOPORTE FÍSICO DE LOS DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS ARQUITECTÓNICOS/COMPUTACIONALES Y AMPLÍA SU VOLUMEN DE ACCIÓN. LA INTERFAZ COMO SUPERFICIE, ESPACIO, LUGAR, ENTORNO, MEDIO, AMBIENTE, «UBIQUITOUS COMPUTING». FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DE LA AUTORA.

·G\_5.2.a\_17·

## #CRONOGRAMA EVOLUCIÓN COMPUTACIÓN



IZQUIERDA: CRONOGRAMA A *NEW CLASS OF COMPUTING* QUE ORDENA Y CLASIFICA LOS DISTINTOS TIPOS DE COMPUTADORES Y SUS SOPORTES FÍSICOS CONSTRUIDOS A LO LARGO DE SU EVOLUCIÓN. STEVE BLANK, GWEN BELL. ARDENT COMPUTER CORPORATION. 1988. FUENTE: ACCESO EL 30 DE JUNIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://TCM.COMPUTERHISTORY.ORG/MARKETING.HTML](https://tcm.computerhistory.org/marketing.html). DERECHA: POSTER EN EL QUE SE RECOGE LA CRONOLOGÍA DE LA COMPUTACIÓN, EN VIRTUD DE LA EMERGENCIA DE LA ERA DE LA INFORMACIÓN. THE COMPUTER MUSEUM. BOSTON. 2001. FUENTE: ACCESO EL 30 DE JUNIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://TCM.COMPUTERHISTORY.ORG/MARKETING.HTML](https://tcm.computerhistory.org/marketing.html)

·G\_5.2.b\_17·

nuestras extremidades (brazos, dedos, piernas), pero también en su interior, formando parte de todos esos medios, entornos, ambientes a los que ha extendido su efecto [Fig.G\_5.2.a\_17].

En esta segunda episteme de la computación, los dispositivos computadores electrónicos se han multiplicado a nuestro alrededor de forma exponencial. La presencia de muchos de estos soportes físicos, desde los computadores tipo tabletas, pasando por los teléfonos inteligentes, está evidentemente relacionada con el nacimiento de una sociedad orientada hacia lo digital y lo electrónico (Picon, 2010, 48), que ha copado todos nuestros espacios y otros dispositivos (desde lavavajillas hasta coches). Y el auge de la cultura digital asociada a estas tecnologías, es inseparable del espectacular progreso y evolución que han experimentado las interfaces entre los seres humanos y estos dispositivos, entre mundos físicos y mundos electrónicos, dando como resultado una realidad mixta, mezcla de estas dos esferas que no son dicotómicas.

Si durante la primera episteme de la computación Gordon Bell y Allen Newell (1960-1971) pudieron realizar los cronogramas y los árboles genealógicos que relacionaban los soportes físicos construidos por la computación en esos momentos, en esta nueva comprensión espacio-temporal de la informática es muy difícil incluir todas las tecnologías, los tipos de computadores y sus soportes físicos en un único documento actualizado. En 1988 el economista y profesor Steve Blank, con la ayuda de Gwen Bell<sup>19</sup>, hizo un intento de explicar en un único poster los tipos de soportes físicos de la computación [Fig.G\_5.2.b\_17].

Lo hizo por encargo de la empresa Ardent Computer Corporation, que quería lanzar al mercado un nuevo tipo de supercomputador (S) encogido, para un uso individual. Como habían hecho Bell y Newell con anterioridad, Blank y Bell intentaron aglutinar todos los soportes físicos de la computación construidos hasta la fecha, ordenándolos y clasificándolos por tipo.

En 2001, The Computer Museum de Boston, hizo también un ejercicio de orden y clasificación y produjo otro poster con la cronología de la computación [Fig.G\_5.2.b\_17].

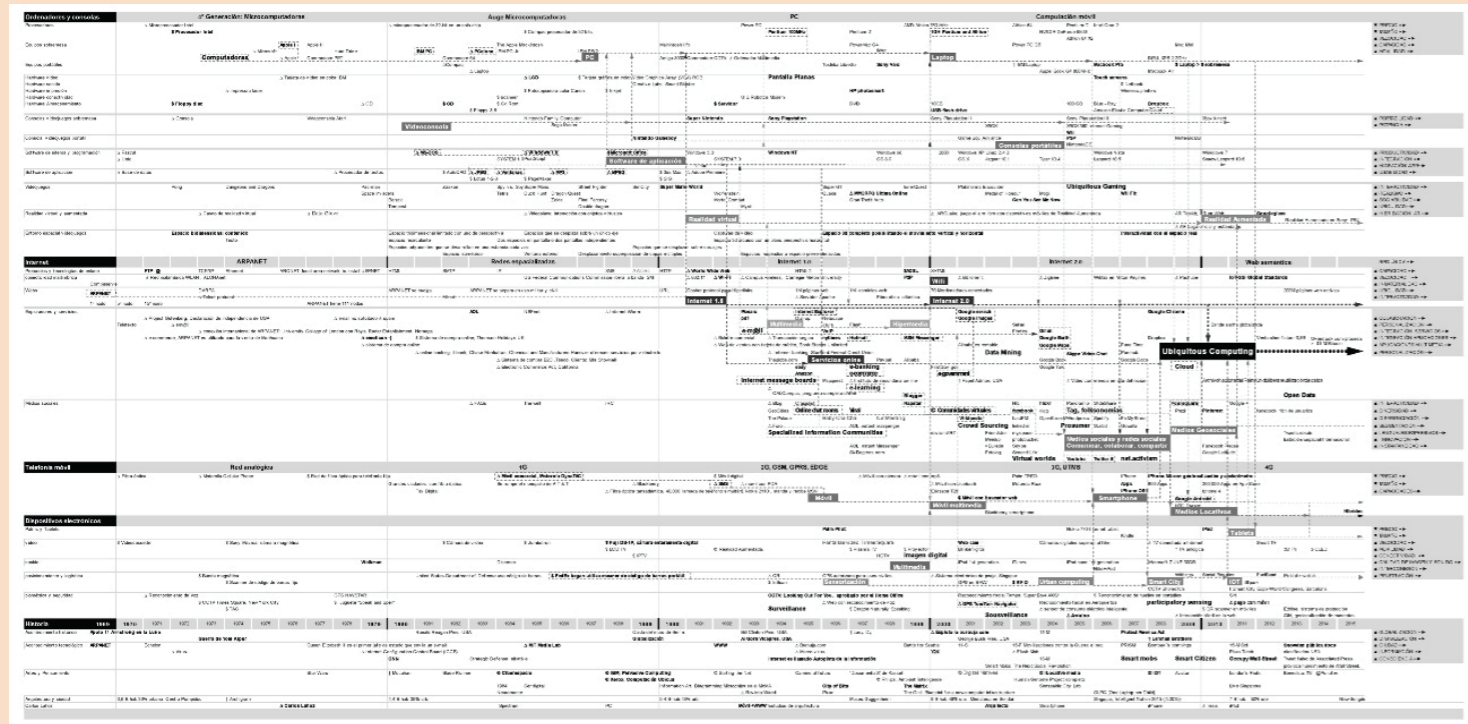
Desde entonces, con la llegada de la computación ubicua o virtualidad encarnada, muchas cuestiones están por explorar y nadie sabe a ciencia cierta que DC se construirán con la llegada de nuevas innovaciones en torno a los soportes físicos de los dispositivos computadores. A los computadores tipo *mainframe* (M), los supercomputadores (S), los minicomputadores (Mi), los microcomputadores o computadores personales (PC), a las estaciones de trabajo (E), los computadores portátiles, los computadores de mano (*handheld*) (H) tipo teléfono inteligente y tipo tableta y los computadores superficiales, como polvo se les unirán otros tipos de dispositivos que no sabemos qué características físicas adoptarán. En este documento elaborado por el arquitecto y docente Carlos Lahoz se pueden intuir cuales podrían ser las nuevas especulaciones que vienen [Fig.G\_5.2.a\_18].

Todas estas innovaciones introducidas en la computación durante esta tercera episteme, la correspondiente a la segunda gran convergencia tecnológica entre la computación y la telefonía y la radio, derivaron en que los soportes físicos de los dispositivos computadores ya no fueran objetos arquitectónicos y piezas de mobiliario que se rodeaban y se tocaban, sino que se convirtieron en superficies abstractas y móviles que se/nos tocaban y se/nos acariciaban, primando el sentido del tacto y adoptando condiciones hápticas. Estas superficies se inscribían, ellas mismas, en espacios arquitectónicos que cualificaban y afectaban. Con la llegada de la *computación ubicua*, la informática inició la conquista de la totalidad de los espacios, del planeta en su totalidad, incluido el interior de nuestros cuerpos, como hemos visto. Adquiere un carácter individual y personalizado, como argumenta Nicholas Negroponte, además de un carácter superficial, móvil, portátil, liviano, etéreo, invisible, anónimo, táctil y háptico, movilizándolo el deseo frente a la necesidad. Así, las estrategias proyectuales se concentraron en construir

<sup>19</sup> Gwen Bell era, en ese momento, la cofundadora del The Computer Museum, en Boston, junto a su marido Gordon Bell. Recordemos que Gwen Bell es arquitecta y urbanista, fue coeditora de la revista *Ekistics* y fue de las primeras arquitectas y urbanistas en emplear un computador para estudiar el urbanismo de una ciudad.

·T\_478·

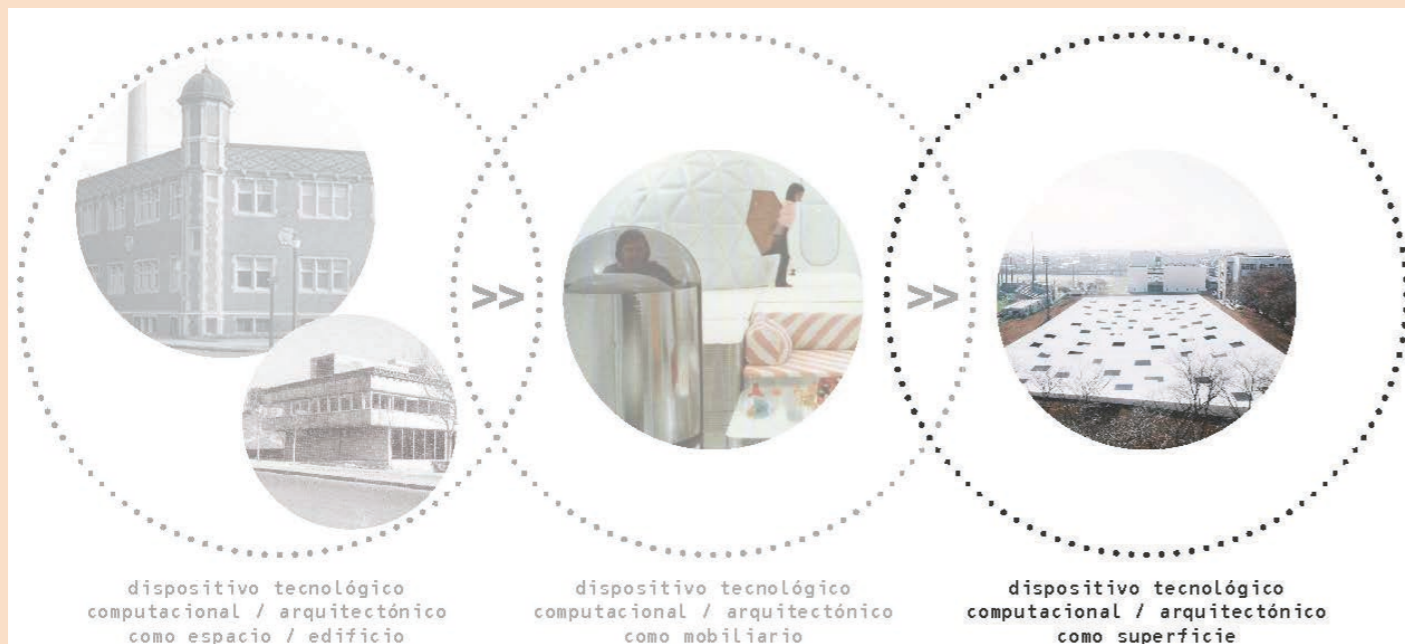
# #CRONOGRAMA EVOLUCIÓN COMPUTACIÓN



CRONOGRAMA DE LA EVOLUCIÓN DE LA COMPUTACIÓN Y ALGUNOS DE SUS SOPORTES FÍSICOS. CARLOS LAHOZ. 2015. FUENTE: LAHOZ PALACIO, C. F. (2015). *HACIA EL ESPACIO CONSCIENTE. LA INFLUENCIA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN SOBRE LA SOCIABILIDAD EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS*, P. 393.

·G\_5.2.a\_18·

# #DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS: COMO SUPERFICIES



HIPÓTESIS ESPECÍFICA DE LA TESIS 2.3. LOS DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS CONTEMPORÁNEOS COMPUTACIONALES/ARQUITECTÓNICOS COMO SUPERFICIES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DE LA AUTORA.

·G\_5.2.b\_18·

dispositivos computadores (y arquitectónicos) como superficies, planos abstractos, no exentos de profundidad, con cualidades casi mágicas, cuya tecnología es invisible y está cajanegrizando [Fig.G\_5.2.b\_18]. Estos dispositivos computacionales eran geometrías que se/nos tocaban y se/nos acariciaban. Todos estos procesos no hicieron más que acrecentar el proceso de democratización paulatino de la computación, ya que estos procesos tangibles asociados a la acción de *encoger*, traen aparejados también procesos de reducción de su precio y decrecimiento en el consumo de recursos de todo tipo (energéticos y materiales, por ejemplo), haciendo que sean dispositivos cada vez más accesibles a todo tipo de personas.

Estas estrategias, tendencias e intereses de diseño se trasladaron también al campo de la arquitectura, como veremos en los siguientes apartados.

## 5.3. LA ARQUITECTURA SUPERPLANA (*SUPERFLAT ARCHITECTURE*) Y LA ARQUITECTURA CUQUI (*CUTE ARCHITECTURE*).

·G\_5.3.a\_1·

### #ARQUITECTURA SUPERPLANA

**«THIS SEAMLESS LANDSCAPE WITHOUT PHYSICAL BOUNDARIES IS THE RESULT OF HUMAN INTERVENTION, WHICH IS NEVER MANIFESTED IN TERMS OF SURFACE THAT IS, INITIATED BY URBAN DESIGN-BUT IN TERMS OF POINTS- THAT IS, INDIVIDUAL BUILDINGS DESIGNED BY ARCHITECTS.»** [KIRA & TERADA, 2000, 11].

·G\_5.3.b\_1·

### 5.3. La arquitectura superplana (*superflat architecture*) y la arquitectura cuqui (*cute architecture*).

#### La arquitectura y el urbanismo *superplano* (*superflat architecture*) y sus arquitectos/as.

La arquitectura *superplana* (*superflat architecture*) es un concepto que ha adoptado el arquitecto e historiador japonés Taro Igarashi, asociado a las prácticas de muchos arquitectos/as japoneses contemporáneos, en especial, para aquellos proyectos surgidos con el nuevo siglo XXI. Al igual que la episteme de la computación que estamos estudiando en este capítulo, Igarashi fijaba, como inicio de la cristalización de este concepto, el año 2000. En su texto «*Superflat Architecture and Japanese Subculture*» (Igarashi, 2000, 96-99), que Igarashi escribió para el libro *Japan: Towards Totalscape: Contemporary Japanese Architecture, Urban Planning and Landscape*, recogía los valores y las características de este tipo de arquitectura y urbanismo, basados en el concepto de la superficie y lo plano y que acompañaba la exposición *Japan. Towards Totalscape* (2000). Según la arquitecta y comisaria de la muestra, Moriko Kira, celebrada en Rotterdam, en el año 2000, el Japón contemporáneo, el Japón del siglo XXI, era el resultado de un paisaje sin costuras ni límites físicos, gracias a la intervención del ser humano, que según Kira, nunca se manifestaba en términos de superficie (entendiendo aquí el término superficie como el resultado del diseño y la planificación urbana), no era un juicio inmediato, sino que lo hacía en términos de puntos o nodos, es decir, como el resultado de DA independientes, diseñados por diversos/as arquitectos/as (Kira & Terada, 2000, 11).

«This seamless landscape without physical boundaries is the result of human intervention, which is never manifested in terms of surface that is, initiated by urban design-but in terms of points- that is, individual buildings designed by architects.» (Kira & Terada, 2000, 11).

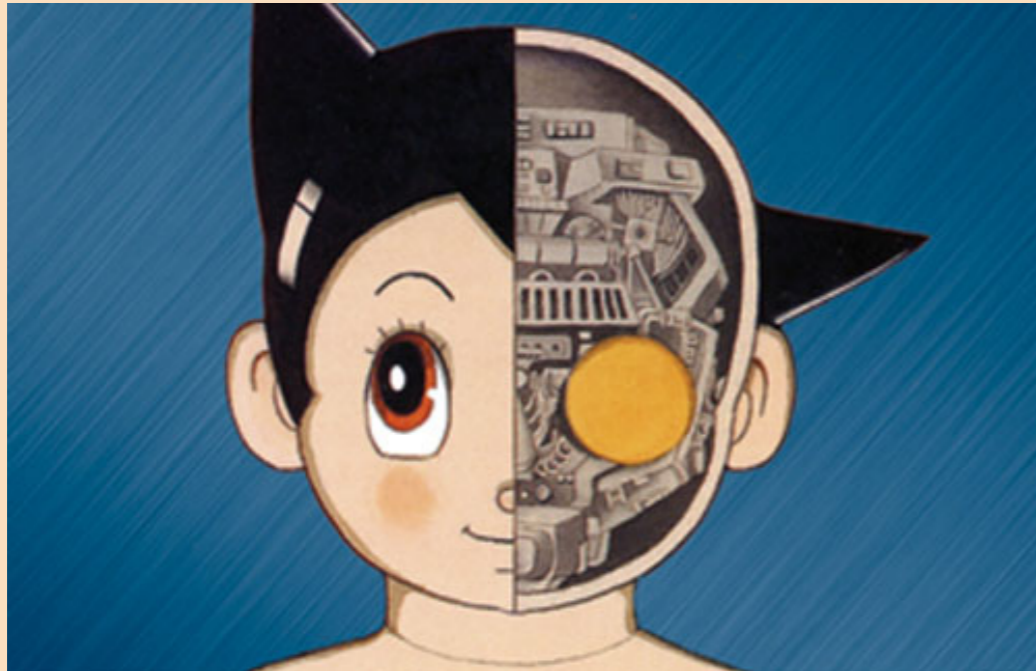
Por otro lado, el crítico japonés Igarashi explicaba como la arquitectura superplana era característica de varios/as arquitectos/as japoneses/as contemporáneos que, en sus prácticas arquitectónicas, exploraban las posibilidades de diversas innovaciones formales y conceptuales, como el interés por las superficies, a la vez que establecían unas estrechas relaciones entre sí, para enmarcar un modelo radical de proyectar arquitectura en el siglo XXI (VV.AA., 2016, 5). La generación de arquitectos/as japoneses/as que, en el año 2000, estaban en la treintena (hoy en día, tienen 50 años o más) nacieron dentro de la subcultura del *manga* y, sobre todo, crecieron leyendo al popular *Astro Boy* (1963-1966), de Osamu Tezuka [Fig.G\_5.3.a\_2], así como otros *manga* como *Akira* (1988), de Katsuhiro Ōtomo y *Neon-Genesis Evangelino* (1995-1996), de Yoshiyuki Sadamoto.

Según Igarashi, este hecho fue fundamental ya que este tipo de animación ha ejercido una importante influencia formal en su trabajo (Igarashi, 2000, 97).

Lo *superplano* (*superflat*) es un concepto que acuñó el artista japonés Takashi Murakami (y que Igarashi tomó prestado), para describir un tipo de animación japonesa tradicional, que ha derivado del *manga* (cómic), y que ha escapado del papel para conquistar otros medios, como el cine, la televisión, los videojuegos o la actual red de internet: la subcultura popular japonesa de los *otakus*<sup>1</sup>. Para Murakami «lo superplano es un concepto de origen japonés que se ha occidentalizado completamente» (Murakami, 2000, 5). Y es que el manifiesto de lo superplano, desarrollado por el artista japonés, no hacía más que hacer referencia a la historia de la influencia occidental en Japón (Beynon, 2012, 1). La precisión de las imágenes digitales concuerda con la configuración espacial del *manga*, compuesta por líneas y patrones con mucha presencia. Este

<sup>1</sup> Los/as otakus son considerados/as como una tribu urbana, característica de Japón. Sobre ellos/as el artista Takashi Murakami ha llegado a crear el *Poku*, un movimiento que mezcla la cultura pop y la subcultura *otaku*.

## #ARQUITECTURA SUPERPLANA



PARTE DE UN MANGA DE ASTRO BOY. OSAMU TEZUKA. 1963-1966. FUENTE: BIGGS, JOHN. (2009). REVIEW: ASTRO BOY. ACCESO EL 11 DE JULIO DE 2021 DESDE: [HTTPS://TECHCRUNCH.COM/2009/10/26/REVIEW-ASTRO-BOY](https://techcrunch.com/2009/10/26/review-astro-boy)

·G\_5.3.a\_2·

## #ARQUITECTURA SUPERPLANA

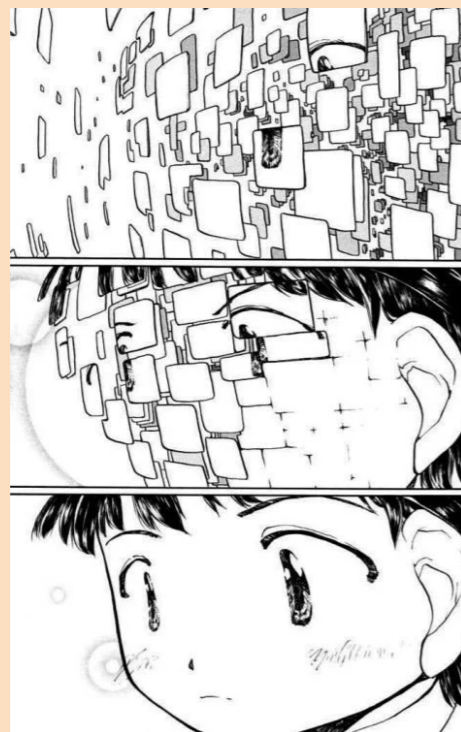


ILUSTRACIÓN DE UN MANGA SUPERPLANO (SUPERFLAT). MILK CLOSET. 2000. FUENTE: HITOSHI TOMIZAWA, MILK CLOSET, 2000. SUPERFLAT MANGA. ACCESO EL 9 DE AGOSTO DE 2021: [HTTPS://ALCHETRON.COM/HITOSHI-TOMIZAWA](https://alchetron.com/hitoshi-tomizawa)

·G\_5.3.b\_2·

reino de lo superplano es expansivo, plano y carece de fronteras, reduciendo todo a una película delgadísima, aludiendo al mundo contemporáneo, surgido en el siglo XXI [Fig.G\_5.3.b\_2].

El concepto de lo superplano, en relación directa con la subcultura de los *otakus*, proponía acercarse hacia la cultura japonesa de masas para plantear la posibilidad de unificar diversos saberes: como el arte y la cultura tradicional japonesa para resolver un problema identitario existente en Japón, a finales del siglo XX. El arte resultante de esa unificación sería el producto cultural ofrecido para el consumo directo por esa cultura de masas japonesa. Es por ello que lo superplano no es únicamente un término que define la subcultura popular japonesa en torno al *manga*, sino que ha dado el salto, desde la última década del siglo XX, a otras disciplinas como la pintura, la fotografía, el cine y la moda, y, también, la arquitectura y el urbanismo.

El arquitecto y crítico español Luis Fernandez Galiano, describía la práctica desarrollada por la arquitecta japonesa Kazuyo Sejima como una serie de arquitecturas en las que lo sustancial es la condición de superficialidad con la que trabajan. De hecho, en muchas ocasiones se ha comparado a Sejima con Murakami, ya que ambos/as trabajaban con superficies delgadísimas, en las que las certezas basadas en las condiciones físicas, pesadas, resistentes al tiempo de la arquitectura, se evaporan (Fernandez Galiano, 2014, 52). Para Fernandez Galiano Japón era el escenario perfecto para que las estrategias proyectuales basadas en el concepto de superficie florecieran. En este país llevan esa tendencia, esa condición de superficialidad, esa virtualidad del mundo contemporáneo a su exacerbación. Japón es una sociedad plagada de dispositivos computacionales como superficies, repleto de computadores tipo tableta (como el iPad), tipo teléfonos inteligentes, computadores portátiles, personales (PC), televisores, pantallas publicitarias (hipersuperficies), etc., todos ellos superficies/pantalla/ventana a otros mundos y dimensiones; todas superficies informadas, que sostienen la atención de miles de jóvenes que viven abstraídos, rodeados de muñecos, de iconos y de *otakus* (Fernandez Galiano, 2014, 54). En la arquitectura superplana, en aquella que plasmaba el mundo superficial en el que vivíamos<sup>2</sup> en la posmodernidad, en ese mundo superplano, lleno de superficies de todo tipo, de pantallas y de interfaces, los/as *otakus* jugaban un papel protagonista.

En relación a la importancia de la cultura otaku en lo superplano y la arquitectura superplana<sup>3</sup>, el arquitecto e historiador japonés Satoshi Nakagawa ha sugerido que la influencia del *manga* en la arquitectura japonesa se empezó a evidenciar cuando, durante la década de 1980, se inició el boom de la implementación de una arquitectura *cuqui* (*cute architecture*) en Japón (que luego veremos) que, en sus orígenes, produjo proyectos de edificios públicos simplistas (Nakawaga, 1996), pero que, poco a poco, empezaron a complejizarse.

En el constructo de la arquitectura superplana, también jugaba un papel fundamental el tipo de paisaje japonés, de elementos esparcidos a lo largo de caminos, repetitivos y sin jerarquía, que adolecía de una falta de profundidad, de volumen. Este paisaje, de formas difusas y superpuestas unas a otras, sin un orden aparente, conforman, desde el punto de vista de un/a observador/a una superficie continua, oscureciendo el propósito y la naturaleza de cualquier espacio posterior. La implementación de la arquitectura superplana desafiaría algunas de las estructuras binarias clásicas de la arquitectura, como la figura vs. fondo y el objeto vs. entorno. Y es que el concepto *superplano* también se refería a una forma japonesa específica de ver y representar el espacio (Beynon, 2012, 1), derivada del tipo de paisaje circundante.

El concepto de lo superplano estaría definido por el conjunto de cualidades físicas y espaciales que adoptarían los soportes físicos de los dispositivos arquitectónicos, en relación a la superficialidad.

A finales de 1990, se iniciaba el apogeo de una de las tendencias arquitectónicas

<sup>2</sup> Como reflexionan los filósofos Fredric Jameson o Avrum Stroll, como veremos.

<sup>3</sup> Se puede leer más sobre este concepto en el artículo «Superflat Architecture: Culture and Dimensionality», del arquitecto y profesor, David Beynon (Beynon, 2012).

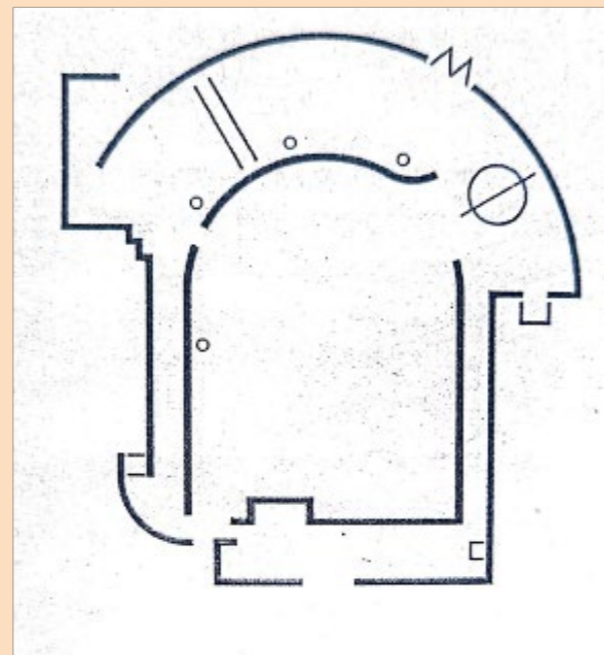
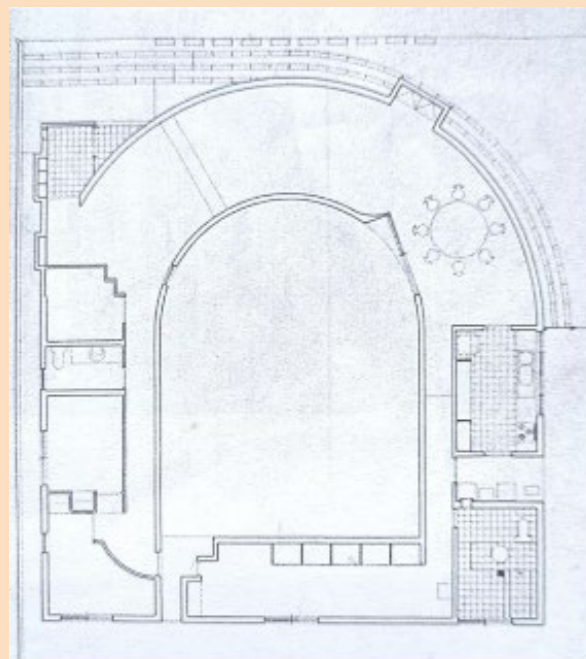
## #ARQUITECTURA SUPERPLANA



IMÁGENES DEL INTERIOR DE LA CASA NAKANO HONMACHI HOUSE O WHITE U HOUSE, NAKANO, TOKIO, JAPÓN. 1976. TOYO ITO & ASSOCIATES. FUENTE: ACCESO EL 9 DE AGOSTO DE 2021 DESDE: [HTTPS://ARCHEYES.COM/WHITE-HOUSE-U-TOYO-ITO/](https://archeyes.com/white-house-u-toyo-ito/)

·G\_5.3.a\_3·

## #ARQUITECTURA SUPERPLANA



PLANTAS DE LA NAKANO HONMACHI HOUSE O WHITE U HOUSE, NAKANO, TOKIO, JAPON, 1976, TOYO ITO & ASSOCIATES. FUENTE: ALLEN, S. (2012). TOYO ITO'S PATIENT SEARCH. EN J. TURNBULL (ED.), TOYO ITO: FORCES OF NATURE (PP. 8-25). NEW YORK: PRINCETON UNIVERSITY SCHOOL OF ARCHITECTURE PRINCETON ARCHITECTURAL PRESS, P. 13, 15.

·G\_5.3.b\_3·

predominantes en ese momento: la construcción liviana. En ella se busca eliminar la profundidad tridimensional, el volumen, el carácter objetual del dispositivo arquitectónico, siendo ésta una característica definitoria del *manga* superplano y de la arquitectura superplana. La arquitectura superplana abogaría por la bidimensionalidad, las dos dimensiones, en los soportes físicos de los dispositivos arquitectónicos (DA) que construye. En la arquitectura superplana la profundidad es sustituida por la superficie o por una multiplicidad de superficies. Y todo ello basado en la historia particular de interacción cultural, surgida dentro de Japón, a principios del siglo XXI.

En la arquitectura superplana lo superficial, lo plano, lo delgado, lo bidimensional, se emplea en contraposición a lo volumétrico, lo tridimensional. Pero no significa que las superficies no tengan volumen. La superficie lo tiene y, además, cuenta con una materialidad espacial intrínseca: la textura.

La arquitectura superplana se distingue, especialmente, por su enfoque en las posibilidades expresivas de la piel, como interfaz, no meramente como la envolvente del DA, en oposición a su volumen, la exploración de lo que podría llamarse la «dimensión 2.5» de la arquitectura. La arquitectura superplana explora las posibilidades asociadas al concepto de superficie, como interfaz, como piel del DA.

La arquitectura superplana reconsidera y pone en cuestión la jerarquía clásica arquitectónica, tanto en términos relacionados con el programa del dispositivo arquitectónico como en términos de la organización interna de los estudios de arquitectura que la practican (Igarashi, 2000, 97).

La arquitectura superplana se caracteriza por abandonar la relación entre el programa y el espacio, la función y la forma, como promulgaba la arquitectura del Movimiento Moderno, la forma ya no sigue a la función (Igarashi, 2000, 99).

Uno/ de los/as arquitectos/as que mejor ejemplifica la arquitectura superplana es el arquitecto japonés Toyo Ito<sup>4</sup>. Este autor aplicó las estrategias de la arquitectura superplana durante su trayectoria profesional de distintas maneras.

Durante la década de 1970 Ito intentó eliminar cualquier jerarquía espacial que pudiera establecer la correlación deductiva entre la función y la forma en sus propuestas, en favor de una expresión plana y superficial, como en la vivienda Nakano Honmachi House (1976) [Fig.G.5.3.a\_3, Fig.G.5.3.b\_3], completamente de color blanca, compuesta mediante un espacio fluido y continuo. En esta vivienda que Ito proyectó para su hermana y sus sobrinas, tras quedar viuda y huérfanas, para superar el duelo de la pérdida de un ser querido, el arquitecto trató de eliminar la jerarquía plana, impuesta por la planta, en favor de una expresión plana y superficial que ayudara a calmar el dolor, aplacando las emociones de sus habitantes.

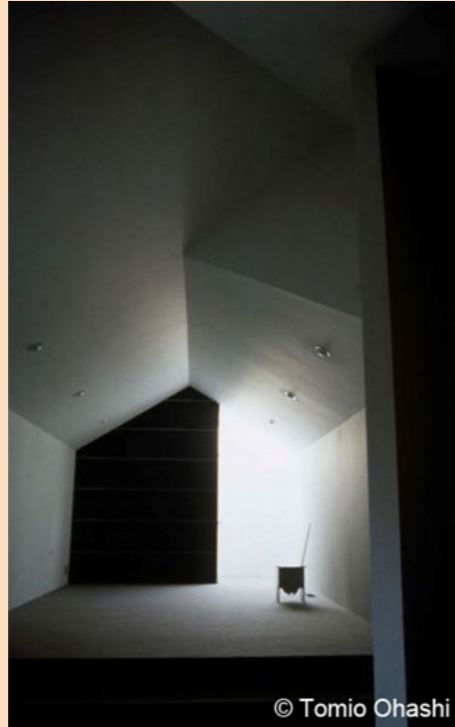
También lo pretendió explorar en las formas fragmentadas y flotantes de la Kasama House (1981) [Fig.G.5.3.a\_4], que no estaban asociadas con funciones claras.

Diez años más tarde, en la década de 1980, Toyo Ito dedicó sus energías a la exploración de superficies planas y delgadas, en forma de pieles y envolventes muy finas, casi etéreas.

Posteriormente, durante los años noventa del siglo XX, empezó a investigar, por un lado, con la planicidad en la materialidad de los soportes físicos de los DA que proyectaba. En ellos, empleaba los mismos materiales en todos los elementos arquitectónicos que los componían, como, por ejemplo, el proyecto de la K House o Aluminium House (1997-2000), en Sakurajosui, que veremos a continuación. Esta estrategia de proyecto era similar a la que se empleó en los DC diseñados por Jonathan Ive, como las tabletas (iPad) o los teléfonos inteligentes (iPhone) que empleaban la técnica de *unibody-design* para su construcción. En ambos casos, el DC de Apple y el DA de Ito, en este proceso de encoger y de reducción al mínimo el número de materiales empleados para construir sus soportes físicos, el material empleado fue el aluminio.

<sup>4</sup> Nacido en 1941.

## #ARQUITECTURA SUPERPLANA



© Tomio Ohashi

IMAGEN DEL INTERIOR DE LA VIVIENDA KASAMA HOUSE. KASAMA. IBARAKI. JAPÓN. 1981. TOYO ITO & ASSOCIATES. FUENTE: FOTOGRAFÍA DE TOMIO OHASHI. ACCESO EL 9 DE AGOSTO DE 2021 DESDE: [HTTP://WWW.TOYO-ITO.CO.JP/WWW/PROJECT\\_DESCRIPT/1980-/1980-P\\_01/1980-P\\_01\\_EN.HTML](http://www.toyo-ito.co.jp/www/project_descript/1980-/1980-P_01/1980-P_01_EN.HTML)

·G\_5.3.a\_4·

## #ARQUITECTURA SUPERPLANA



© Tomio Ohashi

IMAGEN DE LA SUPERFICIE PLANA Y LA PIEL DEL PROYECTO DE ESPACIO PÚBLICO TAISHA CULTURE PLACE O T HALL. SHIMANE. JAPÓN. 1996-1999. TOYO ITO & ASSOCIATES. FUENTE: FOTOGRAFÍA DE TOMIO OHASHI. ACCESO EL 9 DE AGOSTO DE 2021 DESDE: [HTTP://WWW.TOYO-ITO.CO.JP/WWW/PROJECT\\_DESCRIPT/1990-/1990-P\\_23/1990-P\\_23\\_EN.HTML](http://www.toyo-ito.co.jp/www/project_descript/1990-/1990-P_23/1990-P_23_EN.HTML)

·G\_5.3.b\_4·

Por otro lado, Ito empezó a investigar a finales de 1990, con la planicidad (*flatness*) en la disposición de los espacios arquitectónicos, haciéndose más evidente la aplicación de esa estrategia en sus proyectos de espacios públicos (Igarashi, 2000, 100), como la casa de la cultura Taisha Culture Place, también llamado T Hall en Shimane, Japón (1996-1999) [Fig.G.5.3.b\_4] o en la Sendai Mediatèque o Mediateca de Sendai (2000), que está considerado como uno de los proyectos culmen de esta exploración de la arquitectura superplana, en todas sus dimensiones [Fig.G.5.3.a\_5].

En estos proyectos, Ito utiliza el flujo de información como un principio organizador de los mismos, y es que las superficies son encarnaciones de los flujos. En el proyecto de la Mediateca de Sendai (2000), el soporte físico del DA está revestido con una piel de vidrio, en lugar de cerramientos verticales, envolventes más tradicionales, muros y paredes. Este conjunto de superficies, como pieles, como interfaces, son tan planas y delgadas como lo permite la estructura. Los pilares se reemplazan por tubos retorcidos, con una disposición al azar, que transportan, de nuevo, flujos: de luz, de aire, de agua, de electricidad y de información. En este caso, la arquitectura superplana va desmaterializando sus formas sólidas, va fundiéndose con el fondo, erradicándose gradualmente, aunque mediante medios arquitectónicos (Igarashi, 2000, 100). De la misma manera que ocurre en la mediateca de Ito, en la arquitectura superplana, no existen distinciones entre la estructura, que podría considerarse el hardware del dispositivo (con sus herrajes, sus instalaciones, etc.), y otros elementos como la envolvente o el mobiliario. Todo forma parte de un *continuum*. Y es que, de nuevo, al incorporar el concepto de superficie a las estrategias de proyecto, se cuestionan otras estructuras binarias clásicas de la arquitectura, como la distinción entre estructura vs. ornamento, hueso vs. piel, arquitectura vs. decoración, como veremos.

De esta forma, la arquitectura superplana también se caracteriza por la simultaneidad entre interior y exterior. Lo superficial y lo plano, en tanto en cuanto constituyen también una interfaz, no tienen apenas dimensiones<sup>5</sup> y, por lo tanto, no posee cara ni envés, ni un lado ni otro, a ambos lados de la superficie de contacto (Igarashi, 2000, 99). Según el arquitecto e investigador estadounidense Stan Allen, Toyo Ito, en los DA desarrollados en el siglo XXI, en esa arquitectura superficial y superplana, opera, completamente, dentro de las lógicas propias de la era de la información o la era de la electrónica en la que nos encontramos inmersos. Así, Ito al hacer uso del concepto de superficie, radicaliza y lleva hasta el extremo la división tradicional de la arquitectura, la propuesta por el arquitecto austriaco Adolf Loos, que establece una estructura binaria, casi opuesta, entre el interior y el exterior del soporte físico del DA, disolviendo ambos tipos de espacios en una especie de ruido blanco: una señal sin mensaje (Allen, 2012, 15). Ito aseguró en una entrevista concedida, al inicio de la segunda década del siglo XXI, en 2012 que, para él, la arquitectura (superplana) debía actuar como un «traje de medios de comunicación» (Choi, 2012), lo que significa, en sus propias palabras, que la arquitectura debe convertirse en una especie de figuración, materialización o cristalización de un vórtice de la información. De esta manera, Ito seguía las teorías de Marshall McLuhan en las que el pensador canadiense describía como la ropa y la vivienda actuaban como una extensión de la piel humana, es decir, como un medio para adaptarnos al medio ambiente natural en el que habitábamos originalmente. Así, Ito reflexionaba, si nos encontramos inmersos ya en el medio ambiente de la información, esta nueva ropa o este nuevo traje, como es la arquitectura contemporánea que construimos, debe servir para adaptarnos a este nuevo medio, el medio ambiente colmatado de información (Gadhano, 2016, 13), la computación ubicua

En muchas de estas obras, Ito apuesta por proyectar un espacio arquitectónico no localizado, efímero, flotante, que permite los cambios de programa y que abraza las características de la capa del *software*, protagonista de esta episteme de la computación. Y todo ello, lo hace impulsado por los fenómenos que se estaban dando en la informática y en los avances en

<sup>5</sup> Aunque sí una que está embebida en la superficie, ya que tiene una materialidad espacial, una textura, como veíamos.