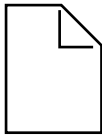
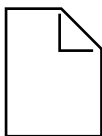


INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO

Aproximación semiótica y cognitiva



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CARLOS MARRERO EXPÓSITO

DISEÑO GRÁFICO Y COMUNICACIÓN VISUAL * UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA * TENERIFE * 2006

Créditos

Universidad

Universidad de La Laguna (España)

<http://www.ull.es/>

Programa de doctorado

Creación plástica y diseño, universidad de La Laguna,

Tenerife, Bienio 2004-06

Línea de investigación

Diseño gráfico y comunicación visual

Tutor y director del proyecto

Dr. Alfredo Rivero Rivero

Web docente: <http://webpages.ull.es/users/arivero>

Email: arivero@ull.es

Autor

Carlos Marrero Expósito

Web personal: <http://www.chr5.com/>

Email: carlos@chr5.com

Título del proyecto

Interfaz gráfica de usuario: Aproximación semiótica y cognitiva.

Agradecimientos

Quiero dar las gracias a quienes me han aportado algún tipo de ayuda a la hora de elaborar el proyecto:

Juanma, Suso, Fernando Rey, y especialmente a Alfredo Rivero al que agradezco su dedicación y estimable atención a lo largo de la elaboración del mismo.

Índice

Resumen

Palabras claves

Nota previa

Introducción general

1.0 Interfaz gráfica de usuario: definición y problemáticas

- Definición etimológica y aproximación conceptual
- Enfoque semántico y sintáctico
- Dimensión física y simbólica
- Comunicación e interacción
- Signo visual e interactivo
- Propuesta para una definición del concepto “interfaz gráfico de usuario” desde una perspectiva semio-cognitiva

2.0 Síntesis histórica de la Interfaz gráfica de usuario

- Nacimiento de la interfaz gráfica (1970 – 1981)
- Definición y eclosión de la interfaz gráfica (1981 – 1995)
- La interfaz como objeto de consumo (Automatismo y customización) (1995 – 2001)

3.0 Hacia una gramática interactiva de la interfaz gráfica

- Recursos interactivos en la interfaz gráfica
- Elementos interactivos en la interfaz gráfica

4.0 Conclusiones generales

5.0 Bibliografía

Resumen

Este trabajo de investigación intenta aclarar y definir conceptualmente desde el punto de vista *semiótico* y *cognitivo*, qué es una *interfaz gráfica de usuario* (primera parte), su historia desde el año 1970 hasta el año 2001 (segunda parte) y los elementos que la componen actualmente (tercera parte) de modo que pueda servir a cualquier ingeniero o diseñador digital, para reconsiderar el diseño de la propia interfaz gráfica desde un punto de vista maduro y fundamentado.

Palabras claves

Interfaz gráfica de usuario, comunicación, interacción, semiótica, artefacto, signo interactivo, ordenador personal, sistema operativo, automatización, customización, WYSIWYG, WIMP, metáfora de escritorio, manipulación directa, interfaces humanas, ventanas, menús, iconos, controles, barra de tareas y menú de inicio.

Nota preliminar

Una de las hipótesis que maneja este trabajo de investigación, como se verá a continuación, es que la *interfaz gráfica de usuario* es un tipo de artefacto, el cual debe ser necesariamente analizado desde el ámbito del diseño, la teoría de la imagen, y la comunicación, aún estando ubicado como parte de los sistemas informáticos, dentro de la ingeniería informática, y más concretamente, dentro del campo transversal de conocimientos interacción persona-ordenador, con la convicción de que es necesario realizar aportaciones desde la teoría de la imagen, el diseño gráfico y la comunicación.

El trabajo de investigación centra su **objeto de análisis**, en la *interfaz gráfica de usuario* que usan *los actuales ordenadores personales*¹ (*pc*) dejando fuera del análisis, todas aquellas interfaces gráficas de usuario correspondientes a otros sistemas interactivos existentes como puedan ser dispositivos móviles, electrodomésticos, electrónica de consumo, domótica, etc).

Otro aspecto que me gustaría mencionar en esta nota aclarativa tiene que ver con el “enfoque” científico que se ha intentado llevar a cabo en este trabajo. Siendo consciente de que el “método” de investigación va a determinar unos resultados u otros, en este trabajo se intenta abordar el análisis del mismo bajo “el punto de vista semiótico”. Uso *la semiótica de Charles Williams Morris*² y la del profesor *Jose María Chamorro*³, con la creencia de que puede suponer un enfoque científico “válido y consciente” para el análisis del problema, punto de vista, complementado de algún modo, con los conocimientos que la *ergonomía cognitiva* actual, ha sido capaz de aportar al ámbito de la *interacción persona-ordenador*⁴ (IPO).

Notas

[1] En inglés, *Desktop Computers*.

[2] Morris, Charles W., Fundamentos de la teoría de los signos, Paidós comunicación, Barcelona, 1971.

[3] El profesor Jose María Chamorro es titular de la facultad de filosofía de la Universidad de La Laguna, donde imparte la asignatura de semiótica, y otras asignaturas relacionadas con la lingüística.

[4] La interacción persona-ordenador, es una disciplina de reciente creación que tiene como objetivos básicos, el diseño, la implementación y el estudio de los factores que intervienen en la relación de las personas con los ordenadores.

Introducción general

La *interacción entre las personas y los ordenadores* (IPO) en la actualidad se realiza principalmente a través de una *interfaz gráfica de usuario*, un tipo de interfaz de usuario, compuesto por metáforas gráficas inscritas en una superficie de contacto en adición de otros elementos “semánticos” como los iconosonidos (signos sonoros) o *interfaces humanos* (dispositivos de entrada) necesarios para posibilitar dicha interacción con los signos-objetos en la interfaz gráfica.

El trabajo que se presenta a continuación, intenta analizar y definir el concepto de interfaz gráfico de usuario desde una perspectiva semiótica y cognitiva, analizar los elementos que lo identifican, para poder iniciar desde ahí, una búsqueda y un análisis a dichos elementos, de modo que ello pueda servirnos para comprender mejor la propia naturaleza de la interfaz gráfica, y de este modo, poder contribuir al desarrollo de algún aspecto del campo de la interacción persona-ordenador (IPO) y del diseño de las interfaces gráficas de usuario.

I PARTE

Interfaz gráfica de usuario: Definición y problemáticas.

Introducción

La invención de la interfaz gráfica de usuario y su reciente uso, nos hace carecer de una verdadera reflexión sobre su naturaleza y posibles interpretaciones.

A través de las siguientes líneas se intentará indagar en algunos aspectos teóricos relacionados con la interfaz gráfica de usuario para poder concretar algún tipo de definición óptima en base a las cuestiones conceptuales que vayamos aclarando en la investigación.

1.1 Definición etimológica y aproximación conceptual

El concepto de interfaz es un concepto amplio que ha sido definido, según el ámbito de conocimientos, desde varios puntos de vista: desde la biología (interfase), ha sido definida como la “capa” de un organismo que separa su interior del exterior, desde la electrónica y las telecomunicaciones, se ha definido como “puerto a través del que se envían o reciben señales desde un sistema o subsistemas hacia otros”. En química interfaz es la superficie entre dos fases distintas en una mezcla heterogénea”.⁵

Si vamos a la etimología de la palabra interfaz encontramos una palabra compuesta, por dos vocablos:

Inter proviene del latín *inter*, y significa, “entre” o “en medio”, y **Faz** proviene del latín *facies*, y significa “superficie, vista o lado de una cosa”. Por lo tanto una traducción literal del concepto de interfaz atendiendo a su etimología, podría ser “**superficie, vista, o lado mediador**”.

En el contexto de la interacción persona-ordenador, hablamos de interfaz de usuario, para referirnos de forma genérica al espacio que media la relación de un sujeto y un ordenador o sistema interactivo. El interfaz de usuario, es esa “ventana mágica” de un sistema informático, que posibilita a una persona interactuar con él.

Cuando hablamos de interfaz gráfica de usuario, el concepto es aún más específico en cuanto que *interfaz gráfico* de usuario al contrario que el concepto de “interfaz” tiene una localización determinada y definida: Si el interfaz etimológicamente supone la cara o superficie mediadora, el interfaz gráfico de usuario, supone un tipo específico de interfaz que usa metáforas visuales y signos gráficos como paradigma interactivo entre la persona y el ordenador.

El concepto de interfaz gráfico, nos da pistas sobre el modelo de interacción y la tipología de signos que contiene esta superficie mediadora.

Una definición de interfaz gráfica de usuario

La Wikipedia americana⁶ define la interfaz gráfica de usuario como “un método de interacción con un ordenador a través del paradigma de *manipulación directa*⁷ de imágenes gráficas, controles y texto”⁸.

Esta definición de interfaz gráfica introduce algunos conceptos nuevos en este trabajo, como son los conceptos de manipulación directa, iconos, controles (widgets) y texto (tipografía) que serán debidamente comentados y analizados a lo largo de este trabajo.

Notas

[5] Wikipedia, Interfaz, en <http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz>

[6] Interfaz gráfica de usuario en Wikipedia: Versión inglesa, en http://en.wikipedia.org/wiki/Graphic_user_interface

[7] La manipulación directa un recurso de interacción que permite el control de elementos en el interfaz, puede ampliarse información en la tercera parte de este trabajo.

[8] “*A method of interacting with a computer through direct manipulation of graphical images and widgets in addition to text.*”

También habríamos de observar que la definición se hace desde una perspectiva cognitiva o conceptual, al definirla como “método de interacción”. Podríamos preguntarnos si esta aproximación cognitiva puede ser válida y la más apropiada para definir la interfaz gráfica de usuario.

Como conclusión inicial, podemos observar como interfaz gráfica de usuario, nos remite a conceptos relacionados tales como capa, puerto, superficie o método de interacción. Este tipo de conceptos por sí mismos no dejan claro a qué tipo de objeto nos enfrentamos, donde estaría ubicado, o cual sería su naturaleza.

Por otro lado, la inclusión del concepto “gráfica” dentro de la propia definición de interfaz gráfica de usuario, supone un dato que nos acerca un poco más a su propia naturaleza visual y efectivamente nos hace constatar éste, como un objeto de análisis óptimo de investigación desde la perspectiva de la teoría de la imagen y la gramática visual.

Aproximación sintáctica, aproximación pragmática

Desde un punto de vista semiótico, en el contexto de un *positivismo contemporáneo*, habrían dos “enfoques” posibles respecto a un objeto de análisis. Estos dos enfoques posibles son el enfoque sintáctico y el enfoque pragmático. Cada uno de estos enfoques centra su atención sobre una de las partes que normalmente interviene en un proceso de semiosis⁸.

El enfoque semio-sintáctico, abstrae, en el análisis, al sujeto con un mensaje (conjunto de signos), se aproxima al objeto de forma “objetiva”, pero ficticia. Este tipo de análisis son interesantes para revelar ciertos aspectos del objeto en una situación idílica, desde la perspectiva de un sujeto-modelo, realizada en el laboratorio y por lo tanto en un contexto artificial.

El enfoque semio-pragmático, en cambio, toma la relación de objeto y sujeto, teniendo en cuenta las variables cognitivas del sujeto en un ambiente natural, teniendo en cuenta el problema desde la realidad mental del mismo. Este enfoque es el más que se puede aproximar a la realidad práctica, aunque no está exento de problemas, ya que según el mismo autor⁹, “aún no ha sido formulada una teoría del sujeto” y por lo tanto tampoco la posibilidad de realizar un análisis “científico” desde esta perspectiva, aunque desde ramas como la psicología, la sociología o la antropología se hayan realizado algunas aportaciones significativas válidas para afrontar este tipo de análisis con cautela.

A la hora de realizar un análisis semio-cognitivo de la interfaz gráfica de usuario, deberíamos abordar el problema desde ámbos enfoques, para poder sacar el mayor número de datos y referencias posibles.

La interfaz gráfica de usuario, desde el lado del objeto (abstrayendo al sujeto que contempla), no es más que el dispositivo de un sistema informático, un área funcional tan importante como pueda ser la carrocería si se tratase de un coche. Un sistema necesita normalmente varios mecanismos para accionar, funcionar, e interrelacionarse con el entorno, desde un punto de vista objetual (sintáctico) la interfaz gráfica de usuario, no es más que una parte del sistema, desde la cual es posible realizar cambios sobre éste. Por lo tanto el análisis sintáctico de la interfaz, nos aleja de la definición “conceptual” y nos acerca a la realidad objetual de la interfaz, como parte física del sistema informático. Desde esta perspectiva, la interfaz gráfica, tiene peso, medidas, localización física, limitaciones tecnológicas y propiedades, que habría que analizar y describir.

Notas

[8] Estos datos han sido obtenidos a través de los apuntes de clase del profesor de semiótica de la universidad de la Laguna Jose María Chamorro, el cual tiene esta información pendiente de publicación en estos momentos.

[9] Chamorro Calzón, Jose María

Desde este mismo punto de vista semio-sintáctico, el interfaz es un dispositivo físico, que como tal, exige por parte del usuario, una serie de condicionantes fisiológicas, y supone, el uso de dispositivos que permitan poner en contacto al sujeto con el sistema tecnológico. Estos dispositivos, que serán reseñados más adelante, son los llamados *dispositivos de interfaz humano*, como el ratón o el teclado, dispositivos que permiten a través de las posibilidades fisiológicas del sujeto, producir parte de la interacción con la interfaz gráfica de usuario y por lo tanto, parte fundamental de la misma.

Si nos acercamos al problema desde el lado del sujeto (enfoque pragmático), entonces sí podríamos entender de alguna manera la afirmación de que una interfaz gráfica pueda ser un método de interacción con un sistema.

Cuando hablamos del interfaz, hablamos del proceso mediante el cual, un sujeto, se acerca a un sistema tecnológico con el que interacciona a través de los signos inscritos en dicha superficie. El proceso interactivo, requiere de una serie de "requisitos" cognitivos básicos por parte del sujeto, como percibir, decodificar, memorizar, decidir y navegar a través del interfaz gráfico⁹. Desde esta perspectiva, el interfaz sólo cobraría sentido, en cuanto el sujeto es capaz de "comprender" el significado y el proceso de interacción, y sus facultades cognitivas son capaces de interpretar adecuadamente los signos que se producen sobre el interfaz y usarlas adecuadamente.

Por lo tanto podríamos concluir diciendo que según el punto de vista sobre el objeto de análisis, obtendremos una información u otra. En este caso, los dos posibles desde el punto de vista semiótico, nos dan dos resultados diferentes pero complementarios: por un lado tenemos un área física que pertenece a un sistema informático o interactivo, y por otro lado, tenemos un sujeto limitado por sus capacidades lingüísticas y cognitivas que debe dar respuestas de interpretación y acción sobre el sistema interactivo.

Dimensión física y dimensión simbólica

Desde el punto de vista semiótico, una imagen proyectada en un soporte, supondría algo así como un área simbólica (lenguaje) inscrita dentro de un área física (soporte o medio), siempre y cuando sea observado por un sujeto capaz de interpretar y reconocer los signos que intervienen en dicho espacio. Los signos necesitan cuanto menos, dos condiciones básicas para poder funcionar como tales, por un lado un soporte donde poder manifestarse (un medio o canal a través del cual los signos pueden circular y manifestarse), y por otro lado una persona capaz de interpretar y dotar de sentido dichos signos. Para ello es necesario la existencia de una superficie física, un medio físico, pero ese área debe ser un área abierta al lenguaje, a la semiosis.

Entendemos por semiosis el proceso mediante el cual un conjunto de signos producen significación en la mente de un sujeto. Sin semiosis no tiene sentido el área física para una persona ya que no produciría ningún tipo de significación. Sin un área física donde representar los signos, resultaría igualmente imposible llevar a cabo la semiosis visual. Por lo tanto podríamos afirmar, que la interfaz gráfica de usuario como área interactiva, la cual pone en contacto un usuario con un sistema informático, también constituye un espacio semiótico que necesita de un espacio físico para poder cumplir con el objeto de la interacción.

Cuando hablamos de "área física" y "área simbólica", estamos, hablando, de algún modo, de dos dimensiones reconocibles que tiene cualquier artefacto, esto es, su dimensión física de soporte (en un cuadro es el lienzo, en una película es el negativo, etc) y su dimensión simbólica, que es aquella que hace referencia al significado concreto que es interpretado por

Notas

[9] *Un modelo para el análisis del proceso de percepción de los signos comentado en: Cañas Delgado, Jose Juan, Personas y Máquinas, Ediciones Pirámide, 2004.*

un sujeto, capaz de percibir, decodificar y entender los signos inscritos en el medio físico. Por lo tanto, hablar de área física y área simbólica, es hablar de dos dimensiones “reales” del mismo objeto, es reconocer las dos dimensiones relacionadas del artefacto, donde necesariamente cobra sentido ante la mirada de un sujeto.

Podríamos afirmar que la interfaz gráfica de usuario es un tipo “especial” de *artefacto tecnológico* sujeto a los procesos de semiosis, y por lo tanto sujeto a la misma naturaleza que puedan tener un cuadro, una película o una fotografía.

Comunicación e interacción

Aun aceptando que el interfaz gráfico de usuario, al igual que una fotografía, es un artefacto, que dispone como tal, de dimensión física y simbólica, abierta a los procesos semióticos y comunicativos, cabría preguntarse, ¿ Es la interfaz gráfica de usuario un espacio de comunicación o de interacción ?

Entendemos por **comunicación**, en el contexto de la comunicación humana, cuando dos o más individuos, son capaces de establecer a través de algún medio, una transmisión de información significativa entre los implicados. De una forma u otra, la comunicación implica compartir unos códigos lingüísticos, un mismo canal de comunicación, e implica necesariamente por parte del receptor de la información, la capacidad de interpretar los signos expuestos en el mensaje informativo de modo que resulten significativos.

En lo que respecta a la **comunicación visual**, el proceso comunicativo, quedaría acotado, allí donde se produce la transmisión de información entre un medio audiovisual (cine, televisión, libro, cartel, móvil) , y un individuo, el cual debe ser capaz de interpretar adecuadamente un conjunto de signos visuales dentro de un contexto, y dotar de sentido a aquello que ve.

Por **interacción** entendemos la acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más sistemas, en nuestro caso, entre el sistema persona y el sistema informático. Un proceso interactivo supone la capacidad de poder producir cambios y modificaciones sobre ciertas variables de alguno de los sistemas implicados.

La comunicación y la interacción están íntimamente relacionadas, ya que, en el proceso de comunicación siempre existe una cierta interacción entre el usuario y el artefacto: para poder ver la tele (comunicación), hace falta encenderla y elegir un canal (interacción).

Igualmente, para que sea posible la interacción, es necesaria la existencia de algún tipo de comunicación o transmisión de información de un sujeto a otro, o desde un artefacto a un sujeto o viceversa. Para realizar una acción concreta dentro de un contexto interactivo, por ejemplo, pulsar el botón de encendido, antes debo percibir, interpretar, y por lo tanto conocer (dentro del contexto de la comunicación) el significado del dispositivo que contiene la acción del encendido, para poder accionar adecuadamente sobre el mismo.

La comunicación hace referencia a un aspecto concreto dentro del proceso interactivo, aquel que tiene que ver con la transmisión de la información necesaria para que la interacción se pueda realizar adecuadamente. En algunos casos concretos, algunos medios de comunicación, tienden a minimizar la capacidad interactiva, la interacción es mínima en cuanto no se puede ejercer ningún tipo de acción sobre el medio informativo, modificando aspectos semánticos (narración) o formales del objeto informativo.

La concepción de un artefacto interactivo, supone una ampliación concreta del proceso comunicativo: la capacidad de interacción supone para el objeto, la necesidad de incorporar un programa de acciones abierta a la transformación por parte del sujeto¹⁰.

Notas

[10] Manzinni, Ezio, *Artefactos: Hacia una nueva ecología del ambiente artificial*, Celeste Ediciones, 1996.

Aunque el concepto de interacción y el concepto de comunicación, como hemos visto, estén íntimamente unidos y relacionados, quizás deberíamos aclarar, que cuando hablamos de procesos interactivos, ya suponemos que el proceso, incluye necesariamente, procesos de comunicación. En cambio, aunque existe una cierta interacción en los procesos comunicativos, no solemos asignar esta propiedad a los mismos. Cuando hablamos de comunicación no suponemos que deba haber una interacción más allá de una serie de condiciones básicas por la cual entramos en contacto con el sistema de comunicación.

En el caso de la interfaz gráfica de usuario, es evidente que una de sus particularidades como artefacto, es esa dimensión interactiva que introduce como objeto simbólico. Esta cuestión condiciona muchas cosas, quizás más de las que aparentemente percibimos de forma lógica e instintiva, tras aprender a interaccionar de un modo básico con el ordenador. Por lo tanto, desde un punto de vista semio-cognitivo, deberíamos estar atentos, a la relación entre comunicación e interacción que se produce entre objeto y sujeto, y de este modo determinar de qué forma, puede condicionar el contexto de la comunicación interactiva a la propia percepción del sujeto cuando se enfrenta a los signos que sirven de vehículo a los procesos que venimos describiendo.

Signo visual e interactivo

Llegados hasta este punto, y partiendo de la idea de que la interfaz gráfica de usuario es un artefacto dispuesto en sus dos dimensiones física y simbólica, que participa de los procesos de comunicación, pero inscritos en el proceso de interacción, cabría preguntarse, si los signos que son usados en el medio digital, mantienen diferencias respecto a los mismos signos en el contexto de una portada de una revista o la pantalla de un televisor.

Si aceptamos la posibilidad de identificar unidades gráfico-semánticas en la misma interfaz (botones, iconos, menús, barras, signos verbales), podríamos llegar a pensar que los signos que usa la interfaz gráfica de usuario no son en absoluto diferentes a los que nos podamos encontrar en una autopista. El lenguaje o gramáticas visuales y verbales, son inherentes al sujeto, no al objeto de diseño. El objeto diseñado es adaptado en los procesos de diseño a las condiciones lingüísticas del sujeto y a sus capacidades cognitivas.

Existen algunas diferencias que hacen pensar que los signos del medio digital y los signos inscritos en otros medios, pueden y deben ser diferenciados desde una perspectiva semiótica y gramatical de la imagen:

1- El contexto del signo, como hemos venido observando, es determinante en la interpretación por parte de un sujeto. Por poner un ejemplo, un sujeto cualquiera no obtiene la misma significación si observa un signo en el interior de un coche, a cierta velocidad, y atendiendo a ciertos intereses personales concretos como salir de una autopista, que el mismo signo proyectado en la pantalla del ordenador, aún siendo ámbos signos idénticos en su gramática visual. El contexto en el que el signo se encuentra ubicado y es percibido por un sujeto, es determinante en la significación que es capaz de producir en el mismo.

2- La segunda cuestión tiene que ver con las relaciones funcionales asociadas a cada uno de los signos en el contexto interactivo. Los signos en la interfaz, al contrario que los signos que aparecen en una señal de tráfico, no indican solamente una información que debe ser percibida, decodificada, recordada y cumplida¹¹, proceso que podría ser asociado a una señal en el contexto de la señalización vial. Al contrario, un icono (pictograma en el interfaz), usa la representación simbólica para indicar en qué lugar se puede realizar un tipo de acción concreta sobre el sistema. Esta acción está dentro del contexto de la interacción, entre el sujeto y el

Notas

[11] Rasmussen, J. (1983). *Skills, rules, and knowledge: Signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models*. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, SMC-13(3): 257-266.

sistema. Por lo tanto la naturaleza del signo, en la mente del sujeto es otra. El signo, una vez interpretado por el sujeto, debe ser asociado a una acción sobre el sistema, lo cual añade y es la hipótesis que sostengo en este epígrafe, una nueva dimensión al signo que no existía hasta la llegada de la interacción gráfica con ordenadores.

Por lo tanto podríamos reconocer, un nuevo tipo de signo, el **signo interactivo**, que lleva de algún modo asociado, en el contexto digital, la dimensión interactiva, la cual supone una asociación del signo con la ejecución de una tarea o acción concreta en el sistema (todo esto en la mente del sujeto que debe aprender y usar los signos).

Esta nueva dimensión del signo, no sólo condiciona la propia naturaleza de este tipo de signos en su forma, diseño y contexto, sino además supone nuevos retos para diseñadores, y para el ámbito de la IPO, ya que algunos signos representados actualmente en los interfaces gráficos, han tenido usos diferentes hasta ahora, y en el nuevo contexto digital, deben ser percibidos, interpretados y usados con nuevas funcionalidades.

Una propuesta de definición de “Interfaz gráfica de usuario” desde una perspectiva semio-cognitiva

En base a las investigaciones y reflexiones expuestas con anterioridad, podríamos definir la interfaz gráfica de usuario, en el contexto de la interacción persona-ordenador, como un artefacto interactivo, que por su diseño y a través de ciertos interfaces humanos, posibilita la interacción de una persona con el sistema informático, haciendo uso de las gramáticas visuales y verbales (signos gráficos como iconos, botones, menús y verbales como tipografía).

Como todo artefacto, exige por parte de la persona que interacciona, la capacidades fisiológico-cognitivas mínimas, para poder interpretar adecuadamente los signos, y poder realizar acciones efectivas sobre la propia interfaz.

Desde el punto de vista semio-sintáctico, la dimensión física del artefacto, implica por parte del sujeto que interacciona, el uso de interfaces humanos, que comuniquen la parte física de la interfaz con la parte simbólica de la misma.

Desde el punto de vista semio-pragmático, la dimensión simbólica del artefacto, implica por parte del sujeto que interacciona, el uso y conocimiento de las gramáticas visuales, uso de capacidades para poder realizar codificaciones sígnicas, propias de otros artefactos, más como se ha desarrollado anteriormente, en un nuevo contexto interactivo.

Este nuevo contexto interactivo, supone una dimensión nueva para los signos, que deben ser aprendidos y asociados a funcionalidades concretas, y ser distinguidos de signos análogos que carecen de dicha tipología de funcionalidades en el mismo contexto. Ello exige de algún modo proponer una **gramática interactiva del lenguaje visual**.

II PARTE

Síntesis histórica de la Interfaz gráfica de usuario

(1970 – 2001)

Introducción

La historia de la interfaz gráfica ha estado marcada en su evolución por dos factores decisivos: la investigación y el negocio.

El origen de su nacimiento está en la búsqueda de un método de interacción amigable con los ordenadores que superase la interfaz de línea de comandos. La repercusión que ha tenido su descubrimiento sobre la computación informática se ha traducido en muchos beneficios para aquellos individuos y empresas que han actuado con astucia aprovechando y explotando los hallazgos propios y ajenos.

La guerra de los interfaces desde una perspectiva semio-cognitiva, es tan importante como la guerra de sistemas operativos que operan en los sistemas informáticos actuales hace ya algunos años: poseer la interfaz, es de algún modo, tener una herramienta poderosa de control sobre las personas que la utilizan. Es poder para definir los modelos de interacción, definir los signos que intervendrán y por lo tanto tendrán que ser aprendidos por el "usuario". Es al fin y al cabo, una herramienta política con la que poder limitar o dirigir las posibilidades de acción del usuario sobre el sistema informático. Esa razón es por la que empresas como Apple o Microsoft, Be o Xerox, han mantenido verdaderas luchas de poder por dominar el territorio de la interfaz demandándose unas a otras.

La interfaz gráfica como artefacto tecnológico, tiene una historia que contar: nace en el año 1973 en el centro de investigación Xerox Alto, donde se parte con el objetivo básico de encontrar un modelo óptimo de interacción persona-ordenador (1º período), pasa por un proceso de eclosión y de madurez donde se definen sus elementos básicos (2º período), para acabar convirtiéndose en un producto de consumo estético dentro de los sistemas interactivos, donde la interfaz más allá de un medio de interacción óptimo, se transforma en un objeto inteligente abierto a los procesos de customización por parte del usuario (3º período).

Este trabajo intenta recoger un análisis del periodo que va desde el año 1970, año de nacimiento del centro de investigación Palo Alto, hasta el año 2001, año que podríamos considerar ya de madurez para la interfaz, en cuanto se introducen en el mercado una serie de interfaces de características que podríamos considerar de última generación como son las de Mac OS X, Windows XP, GENOME y KDE.

La historia que se sintetiza a continuación, no recoge todas las interfaces producidas, en cambio intenta trazar una síntesis cronológica, localizando los momentos decisivos y los elementos más importantes en el contexto de los ordenadores personales y la informática de consumo.

PRIMER PERIODO

Nacimiento de la interfaz gráfica (1970 – 1981)

El primer periodo de la historia del interfaz está marcado por la investigación y la búsqueda de un paradigma de interacción definitivo y óptimo, que sustituyese la práctica, pero compleja, *interfaz de línea de comandos*¹².

Ya desde los años cuarenta, se había trazado de forma teórica, modelos de ordenadores personales que debían servir para almacenar, editar y compartir información de forma sencilla¹³. No fue hasta la llegada de los años setenta, cuando se empezó a trabajar en el desarrollo de dicho modelo interactivo y se formalizarían los primeros modelos de ordenadores personales como elementos multimedia, capaces de representar información textual y visual, dando la posibilidad de interactuar con ella de forma amigable.

Estos primeros años están marcados por los pioneros en la investigación, los cuales trataron de dar forma a la interfaz gráfica, y por extensión a un sistema operativo óptimo que permitiese una interacción amigable entre las personas y los ordenadores.

Uno de estos protagonistas sería el centro de investigación PARC (Palo Alto Research Center), una división que la empresa Xerox Corporation constituiría en el año 1970. Allí se desarrollarían las investigaciones más importantes de esta época relacionadas con la computación, culminando en el año 1981 con el desarrollo del ordenador Xerox Star, el cual resumía once intensos años de investigación realizados en el Xerox Parc.

Precursores de la Interfaz gráfica de usuario

Se relata a continuación los protagonistas más importantes, y sus contribuciones más destacadas para la historia de la interfaz gráfica de usuario:

Vannevar Bush es uno de los grandes referentes en relación a la informática actual. Desarrolló en el año 1945 su tesis "As We may think" en el que hablaba sobre los medios de almacenamiento del conocimiento e información futuras y proponía, la forma en que todo ello debía estar centralizado en un sistema que él llamó MEMEX (Memory Extension), en el que desarrolla a nivel teórico, el concepto de ordenador personal incluyendo además el concepto de hipertexto, como propuesta para un modelo de información interconectada.

Theodor Holm Nelson fue otro de los pioneros de la informática en los años sesenta. Nelson introduciría el concepto de hipermedia, virtualidad, hipertexto (1963), y escribiría varias obras de ficción que inspiraría mucho a todos los investigadores del ramo, sobretodo con su obra "Computer Lib and Dream Machines" publicada en el año 1981.

Alan Kay, matemático y biólogo molecular, fue otro de los investigadores que hizo aportaciones al contexto de la informática y especialmente a la interfaz gráfica de usuario. Sus aportaciones están relacionadas con el lenguaje orientado a objetos, Smalltalk, desarrollado en el centro de investigación Xerox Parc, uno de los fundamentos tecnológicos que posibilitaría la posterior implementación de una interfaz gráfica de usuario basada en la representación de iconos. Parte de estas investigaciones darían lugar a la primera interfaz gráfica de usuario.

Notas

[12] Interfaz de línea de comandos es un paradigma de interacción basado en texto, en el que se introducen las instrucciones en forma de comandos textuales a través del teclado.

[13] Bush, Vannevar, *As we may think*, The Atlantic Monthly, 1945

También desarrolló su “*The Dinabook*” una tipo de ordenador portátil especialmente diseñado como medio pedagógico para niños.

Douglas Engelbart en sus investigaciones en el Augmentation Research Center, centro que creó y dirigió dentro del Xerox Alto, desarrolló el primer prototipo de ratón y concluiría su tesis titulada *Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework*. Douglas recuperaba aquella idea de Vannevar Bush en la que se desarrollaba el concepto de incremento de las capacidades cognitivas del intelecto humano a través de sistemas almacenamiento de datos en su tesis.

Ivan Sutherland fue un ingeniero informático y un pionero de las comunicaciones y la rama de la informática especializada en la imagen digital.

Fue el creador del *Sketchpad*(1963), un software de diseño gráfico pionero tipo vectorial (CAD), que influenciaría el modo alternativo de interacción con las computadoras y por lo tanto, referente ineludible en el nacimiento y desarrollo de las interfaces gráficas.

Primera Interfaz gráfica de usuario: Xerox Alto (1973)

En el año 1973, de mano del centro de investigación Xerox Parc, nacería el primer ordenador que incluiría la primera interfaz gráfica de la historia. El Xerox Alto sería diseñado por un equipo formado por Ed McCreight, Chuck Thacker, Butler Lampson, Bob Sproull, y Dave Boggs.

La intención por parte de Xerox fue la de desarrollar un sistema informático lo suficientemente pequeño y transportable con capacidad para ser ubicado en una oficina. Debería tener capacidad para poder manejar un sistema operativo con interfaz gráfica y poder compartir información de forma sencilla. Con la materialización del Xerox Alto se había conseguido la primera aproximación al concepto de ordenador moderno.

El Xerox Alto poseía una interfaz gráfica rudimentaria en blanco y negro, con la que se podía interaccionar mediante un ratón. Los botones serían representados a través de formas textuales, de un modo muy simple. No fue implantado ningún sistema de ventanas en este modelo. La interfaz gráfica no presentaba elementos icónicos, ni pestañas, ni barras de desplazamiento en la navegación de la información.

El Xerox Alto fue la primera aproximación realizada al paradigma de interacción WIMP¹⁴, sin llegar a una verdadera materialización de “la metáfora de escritorio”.

Sin lugar a dudas sería un gran avance que sentaría las bases para los proyectos posteriores, los cuales evolucionarían hasta el modelo de interacción actual.

Interfaz gráfica del Xerox Star 8010

En el año 1981, fue concluido el sucesor del Xerox Alto, el ordenador Xerox Star 8010. Un grupo de doscientos desarrolladores, dirigidos por Don Massaro, serían los encargados de diseñar este ordenador cuyo principal objetivo sería incorporar las mejores características del Xerox Alto, que además fuese fácil de usar, con capacidad para automatizar y facilitar tareas de oficina.

El ordenador fue etiquetado como “la oficina del futuro”, y entre los principales objetivo del proyecto, se encontraba, copiar e implementar el concepto de oficina virtual, buscando además la facilidad de uso por parte del usuario.

Podríamos considerar al Xerox 8010 como el primer ordenador que introduce una interfaz gráfica de usuario incluyendo y aplicando la metáfora del escritorio¹⁵.

[14] “*Windows, Icons, Menus and Point devices*”, ventanas, iconos, menús e interfaces humanos.

[15] *Metáfora primigénita en la que se basa la interacción moderna con los ordenadores. Se desarrolla en la tercera parte de este trabajo.*

Requisito indispensable para el desarrollo de este proyecto realizado con éxito por parte del equipo fue el adecuado desarrollo e implementación del concepto WYSIWYG¹⁶ en la interfaz. Éste consiste en buscar una analogía lo más fielmente posible entre la representación de la información que se ve en la pantalla y el resultado final que pueda tener un documento escrito tras ser impreso.

De aquí partiría la idea de convertir al ordenador en una máquina apta para ser usada como medio de edición y publicación de contenidos, interés primordial de la empresa Xerox, especializada en sistemas de impresión.

A través de las investigaciones realizadas en el PARC, queda constancia de las intenciones de este centro de desarrollar una herramienta informática óptima que sustituyese el tradicional sistema de trabajo realizado en las oficinas. El Xerox Star, representaba la materialización de esas intenciones, sólo falló en algo, y es que su coste lo hizo inviable para ser introducido en el mercado, por lo que su distribución estuvo limitada a centros de investigaciones y grandes instituciones sin tener una verdadera repercusión comercial.

Características esenciales de la interfaz gráfica del Xerox Star

El sistema Xerox Star disponía de los dispositivos de entrada ratón y teclado, que ya habían sido incluidos en el Xerox Alto.

Fue el primero en incluir un sistema de ventanas totalmente contemporáneo como vienen incorporadas en las interfaces actuales, siendo posible sobreponer unas ventanas a otras y manejar múltiples elementos en el escritorio de trabajo.

Usó la metáfora del escritorio y representó cada tipo de fichero a través de un icono característico. También aumentando la facilidad para relacionar y agrupar los tipos de ficheros de datos a través del desarrollo de una gramática visual coherente, que relacionó el tipo de fichero y la aplicación a la que pertenecían cada fichero de datos. De este modo se facilitó la visualización de cada uno de los ficheros de datos y permitió una mejor asociación y uso de los mismos sobre el interfaz por parte del usuario .

Otro de los hallazgos primerizos del sistema Star fue la de estandarizar, una serie de funciones generales que pudiesen ser asignadas a todo tipo de archivos, de modo que éstas sirviesen para facilitar la interacción con la computadora y de este modo, mejorar la usabilidad del sistema. Los comandos básicos estandarizados serían los de mover, copiar, abrir, borrar, mostrar propiedades y copiar propiedades.

Sin haber tenido una repercusión comercial, el sistema Star maduró y desarrolló el concepto de la metáfora del escritorio, desarrollando la mayor parte de los recursos interactivos usados posteriormente de forma masiva e implantado tanto por Apple como por Microsoft en sus respectivos sistemas operativos.

[16] Acrónimo inglés "*What you see is what you get*", "obienes lo que ves", desarrollado en la tercera parte de este trabajo.

SEGUNDO PERÍODO

Desarrollo y eclosión de las interfaces gráficas (1981 – 1995)

El segundo periodo de la evolución histórica de las interfaces gráficas está unida a la revolución de los ordenadores personales surgida en el año 1981. Para la interfaz gráfica, este periodo significa su implementación definitiva en los hogares y oficinas de trabajo.

A partir del año 1981 se produce el despliegue industrial definitivo de la venta de ordenadores personales y su implantación definitiva en todas las esferas de la infraestructura social de los países desarrollados. Se introduce el ordenador personal en el mercado (PC), y su éxito estará en gran parte condicionado por la capacidad de la interfaz gráfica de facilitar la interacción con los ordenadores. En este sentido podemos considerar a la interfaz gráfica de usuario un elemento totalmente democratizador en cuanto ha sido capaz de llevar la informática al grueso de las sociedades industrializadas.

Durante este periodo será cuando sean definitivamente ampliados y definidos los modelos vigentes actualmente en la interacción persona - ordenador de la Interfaz gráfica.

Por un lado Apple acabaría definiendo el modelo incluido en su MAC OS, y por otro lado, el modelo de Windows quedaría definitivamente desarrollado al final de este periodo por la empresa Microsoft, ambos inspirados y herederos del modelo de interacción WIMP desarrollado en el Xerox Parc.

El trayecto que va de la entrada en el mercado del primer ordenador Apple con interfaz gráfica de usuario, el Apple Lisa, a la definición conceptual y tecnológica de las interfaces de ordenadores con millones de colores en pantalla, está sucedido por un proceso de eclosión de dispositivos informáticos, de ordenadores e interfaces gráficas pertenecientes a un periodo convulsivo donde se lucha por ocupar un nicho de mercado e imponer un interfaz u otro en cada ordenador.

Los principales protagonistas de este periodo serán IBM, Microsoft, Apple y el proyecto de software libre GNU/LINUX. Por el camino se quedan ordenadores, interfaces y sistemas operativos de compañías como Commodore, Amiga, Next Computer o Be, las cuales realizarán pequeñas aportaciones fundamentales para entender la evolución de la interfaz gráfica de usuario.

Cada una de estas empresas tendrá un papel en la evolución de la interfaz y cada una hará sus aportaciones personales definiendo los paradigmas de interacción actuales disponibles en cualquier dispositivo interactivo.

Apple Lisa (1983) y Apple Macintosh (1984)

Tras realizar el primer ordenador Apple I (1976), y haber invertido los beneficios en el diseño y producción del Apple II (1977), Apple computers, formada en sus comienzos por dos aficionados a la electrónica llamados Steve Jobs y Steve Wozniak, lanzarían al mercado en el año 1983 el ordenador Apple Lisa, el primer ordenador de Apple con interfaz gráfica de usuario integrada.

La historia de Apple es reciente y está directamente relacionada a la historia de la informática de consumo, ya que, fue Apple la primera compañía que consiguió introducir en el mercado un ordenador con un sistema operativo totalmente integrado con una interfaz gráfica de usuario. La novedad no está por lo tanto en el hecho de haber desarrollado la primera interfaz gráfica, como ya hemos visto, sino en realizar el primer prototipo de ordenador personal con interfaz gráfica preparado para ser introducido en el mercado y poder ser vendido de forma masiva.

Apple diseñaría en primer lugar el ordenador Apple Lisa, orientado al mercado del trabajo de oficina en grandes empresas, y tras su fracaso, apostaría posteriormente por el modelo Apple

Macintosh, orientado al mercado de la informática personal.

El Apple Lisa fue un ordenador adelantado a su época: introducía además de una interfaz gráfica, una serie de requisitos de hardware muy superiores a la tecnología de ese momento. La intención de Apple fue diseñar y vender estos ordenadores a empresas, pero los costes del ordenador eran elevados, y su reciente competencia con los ordenadores introducidos por IBM, truncó sus intenciones. El resultado es que el Apple Lisa, supuso un gran fracaso comercial para la compañía.

Paralelamente al desarrollo de Lisa, Apple diseñó otra gama de productos de bajo-coste, fáciles de usar y especialmente orientados a un consumidor medio: los Apple Macintosh. El primer Apple Macintosh entraría en el mercado en el año 1984 y sería un éxito comercial.

El ordenador Apple Macintosh tendría el acierto de convertirse en el primer sistema de publicación digital, todo ello gracias a su orientación gráfica, la integración y desarrollo con sistemas de impresión y la integración de software especialmente orientado a la edición.

Aspectos de la interfaz gráfica del ordenador Apple Lisa y Apple Macintosh

El ordenador Lisa introduciría la primera interfaz gráfica diseñada por Apple, perfeccionada posteriormente con la introducción del ordenador Apple Macintosh.

Tanto Lisa como Macintosh, usan el paradigma WIMP a través de la integración de una interfaz humana ratón-teclado. Usan iconos para identificar aplicaciones en el escritorio, y usan el sistema de ventanas para representar aplicaciones y documentos en el escritorio. Ambos ordenadores fueron diseñados teniendo el concepto de WYSIWYG como prioridad en el diseño.

Otra de las cosas que siempre ha preocupado a Apple y que incluyó Lisa y Macintosh fue la consistencia en la interfaz. Este concepto es integrado a la hora de organizar los comandos en los menús donde se mantienen un orden que es aplicado de forma consistente, al grueso de las aplicaciones. Organizaciones y estructuras de este tipo en el diseño ayudan a recordar donde están los comandos, y favorecen los procesos de memorización, localización y uso de los mismos, reduciendo la curva de aprendizaje.

Otro aspecto con el diseño de la interfaz contemplado y usado por los ingenieros de Apple es la simplicidad¹⁷. Este principio, que ha regido las gramáticas del diseño visual desde sus orígenes, lo usa Apple eliminando información redundante sobre el interfaz. Un ejemplo de ello es la síntesis y estructuración de las posibles respuestas implementado en los menús de confirmación, en un momento en el que el usuario tenga que contestar sobre algún proceso del sistema. De este modo se consigue eliminar la información redundante y ayudar al usuario a visualizar mejor las posibles respuestas, de modo que esto ayude al usuario a tomar una decisión de forma clara y concisa.

Next GEM (1985)

En el año 1985 fue desarrollado el entorno gráfico GEM, por la empresa Digital Research. El interfaz gráfico GEM se integraba con el sistema operativo DOS bajo plataforma IBM. Más tarde este interfaz gráfico sería adaptado en los ordenadores Atari ST igualmente.

La interfaz gráfica de GEM es prácticamente una copia de la interfaz gráfica del Mac de esos años. Desarrolla la metáfora de escritorio manteniendo una serie de iconos, como son la papelera de reciclaje, e iconos para acceder a los dispositivos de almacenamiento de datos como los discos flexibles y el disco duro.

[17] Podríamos incluir este recurso, de una forma más general, dentro del concepto de consistencia, desarrollado en el análisis de los elementos de la interfaz gráfica, en la tercera parte de este trabajo de investigación.

Usa el sistema de ventanas para navegar por la información similar al gestor de archivos *finder*¹⁸ desarrollado por Apple. El sistema de ventana incluye barras de arrastre¹⁹, posibilita solapamiento de ventanas en la interfaz, y acciones de manipulación directa de archivos entre ellas.

También hace uso de un menú fijo en la parte superior donde se organizan diferentes comandos para la interacción con opciones de visualización al modo de Apple Macintosh y como más tarde también lo haría el sistema operativo Windows.

GEM trae incluidas algunas aplicaciones especialmente diseñadas, como son una calculadora y un reloj, aunque éste, al contrario de lo que ocurre actualmente, no aparece visible en el escritorio de trabajo.

Amiga WorkBench (1985)

En este mismo año, sería lanzado al mercado el ordenador Amiga por la empresa Commodore, el cual vendría integrado con una interfaz gráfica llamada WorkBench.

El interfaz WorkBench fue diseñado en cuatro colores: Blanco, negro, azul y naranja. Fue especialmente adaptada para ser visualizada en una gama amplia de monitores y televisores a través de un diseño en alto contraste.

Podemos ver desarrollado en su interfaz una metáfora de escritorio completa de aspecto rudimentario. Usa el sistema de ventanas con posibilidad de solapamiento, incluyendo barras de arrastre, y un botón de cierre en la esquina superior izquierda. Usa iconos de acceso directo en el escritorio y tiene la peculiaridad de usar iconos (en forma de gavetas) para representar las carpetas en el escritorio.

En la parte superior mantiene igualmente una barra con informaciones técnicas críticas del sistema y algunos iconos para abrir y cerrar aplicaciones.

En versiones posteriores se mejoraría mucho esta interfaz, adaptada a las posibilidades gráficas de los ordenadores Amiga.

Microsoft Windows 1.0 (1985)

La ampliación de cuotas de mercado de mano de IBM, hizo posible la necesaria colaboración entre ésta, y la empresa Microsoft, la cual adaptaría su sistema operativo MS-DOS a una interfaz gráfica de usuario para operar sobre ordenadores IBM en el año 1985. Este sistema operativo sería Windows 1.0.

Su interfaz gráfica trae incluida un administrador de archivos, una calculadora, un calendario, un reloj, un block de notas, y un emulador de terminal (antiguo Interfaz de línea de comandos).

Las interfaces de estas primeras versiones de Windows, presentan un aspecto rudimentario, muy alejado del aspecto gráfico actual. Se hace uso muy limitado de iconografía, estando caracterizada por la ausencia de representación de iconos en los archivos, haciendo imposible asociar archivos y aplicaciones.

Una peculiaridad de su sistema de ventanas es que establece su estado por defecto de forma maximizada²⁰, al contrario que otros interfaces donde lo habitual es traer al frente ventanas de tamaños diversos, que permanecen solapadas en la pantalla.

[18] *Finder* es el nombre que recibe el gestor de archivos que incluye Apple en sus sistemas operativos que permite navegar y manipular los archivos del sistema.

[19] Las barras de arrastre son elementos interactivos que posibilitan la navegación de la información. En la tercera parte de este trabajo está debidamente desarrollado.

[20] La maximización en el contexto de las interfaces gráficas, es uno de los estados posibles del elemento ventana, en el cual se extiende al total de la interfaz, solapando y sobreponiéndose a otras ventanas.

Las ventanas incluyen un icono de redimensión en la parte superior derecha, y en la izquierda ofrece la posibilidad de acceder a *menús contextuales*. Cada ventana, incluye un menú de comandos en la parte superior, al contrario de los ejemplos comentados con anterioridad, en el interior de la ventana, no en el escritorio de modo fijo y general.

Una de las novedades incluidas es una serie de iconos alienados en la parte inferior de la pantalla que van representando las aplicaciones activas en el sistema. Sin una estructura visual clara ni una asociación definida entre ellos, esta ligera alienación de iconos parece ser el origen de la barra de tareas, que sería introducirían con tanto éxito en la versión 95 de su sistema operativo Windows.

Commodore GEOS (1986)

En el año 1986 nació GEOS, un interfaz gráfico primerizo desarrollado especialmente para el ordenador personal Commodore 64, el cual tendría gran repercusión de ventas en el mercado de los ordenadores personales, siendo adaptado posteriormente para poder funcionar bajo los ordenadores personales de IBM.

GEOS incluye varias aplicaciones, como un calendario y un procesador de textos.

Al contrario que con el resto de interfaces gráficas, los usuarios de GEOS no usaron de forma habitual el ratón como interfaz humana, sino teclado y joystick²¹ como dispositivos de interacción.

GEOS permite posicionar en el escritorio iconos de las aplicaciones y funciones más importantes como son la de impresión, el acceso a dispositivos de almacenamiento y la papelera de reciclaje. No permite posicionar documentos de usuario en el escritorio.

El sistema de ventanas es básico, no permite redimensionar y permanece a un tamaño fijo en la pantalla. Usa un sistema de scroll, para la navegación por ventanas muy básico, el cual consiste en dos botones con flechas indicadoras en posición vertical. Usa la representación simbólica de los documentos a través de iconos, permitiendo diversos sistemas de visualización en el interior de las ventanas.

También dispone un menú fijo de acceso a comandos globales del sistema en la parte superior al igual que hemos visto en otros interfaces precedentes.

Risc OS (1987)

En el año 1987 Arcon Computers, desarrollaría la primera versión del RISC OS, con una interfaz gráfica de usuario llamada Arthur.

Arthur fue una interfaz gráfica diseñada a color, la cual usa como interfaz humana un ratón de tres botones. A la hora de conceptualizar los menús de comandos y acciones en la interfaz, Arthur elige la estrategia de ubicar las acciones no en menús fijos en el escritorio, sino en menús contextuales²² que son activados con el botón central del ratón. Esto da quizás a este interfaz un aspecto más moderno y acorde con los paradigmas interactivos que se usan actualmente.

Otra de las novedades que incluyó Arthur fue una barra de tareas. La barra de tareas es un elemento actualmente imprescindible de la interfaz gráfica, donde se posicionan los iconos que resumen las tareas de archivos que se están ejecutando en el sistema. Es una barra de navegación global, que permite acceso directo a las diversas aplicaciones que están activas,

[21] Joystick es un dispositivo de interfaz humana que posibilita la interacción con el ordenador. Este elemento está incluido en los dispositivos de entrada desarrollados en la tercera parte de este mismo trabajo.

[22] Menú contextual o flotante, es aquel menú que surge en el contexto de una aplicación, normalmente asociados a iconos concretos flotando en la pantalla. Este elemento ha sido desarrollado debidamente en la tercera parte de este trabajo.

y menús de posibles tareas. Los sistemas windows la harían popular, y actualmente elemento fundamental de cualquier interfaz gráfica de usuario.

NEXT STEP (1989)

La empresa Next Computer Inc. desarrollaría en el año 1989 una interfaz gráfica para sus propios ordenadores personales llamados Next. La interfaz gráfica funcionaba gracias a un visualizador postscript, que la empresa Next diseñaría en base a los desarrollos realizados por la empresa Adobe.

Su sistema de ventana dispone el menú de navegación(scroll) *al lado izquierdo*. Incluye un original sistema para navegar por el sistema de archivos que consiste en ir añadiendo columnas para representar la jerarquía además de un *scroll* horizontal para la navegación.

También aparece un menú flotante en la esquina superior izquierda, al contrario que los ordenadores Macintosh no permanece visible de forma fija dispuesto horizontalmente, sólo aparece una vez activada alguna aplicación ocupando una franja vertical.

El elemento más importante introducido por la interfaz NEXTSTEP sería el **Dock**. *Dock* significa literalmente, resorte, y es una barra especial que muestra en forma de iconos los programas más usados. Incluye siempre el icono para mostrar el escritorio y la papelera de reciclaje. Esta barra muestra siempre el estado de los programas a través de algunos signos gráficos, indicando si están activos o inactivos en un momento dado. La interfaz gráfica del sistema Mac Os X incluyó posteriormente este elemento.

TERCER PERIODO (1995 – 2001)

La interfaz como producto de consumo (Automatismo y customización)

Cuando los elementos necesarios para interaccionar con la información han sido debidamente desarrollados en sus aspectos funcionales básicos y se ha llegado a un modelo óptimo de interacción, la interfaz gráfica entra en un proceso de desarrollo centrado en la estética, propensa a añadir pequeñas funcionalidades del “detalle”, normalmente provocadas por necesidades mercantiles del producto frente a la competencia, y no en relación a las necesidades reales del producto respecto al usuario²³.

Existen varios elementos que identifican bien este último periodo de la interfaz gráfica de usuario:

El primero de los cambios significativos que hacen pensar que la interfaz ha entrado en un nuevo período, tiene que ver con su transformación en **superficie inteligente**. Los procesos de inteligencia añadidos a la interfaz, han convertido a ésta en un *autómata inteligente*, capaz de tomar decisiones propias sobre su propia forma, en lo que respecta al modo de estructurar y organizar elementos en la misma interfaz. Por lo tanto, ya no podemos considerar la interfaz gráfica como un mero artefacto interactivo. La interfaz ha sido dotada de inteligencia artificial, muy rudimentaria y por lo tanto ha sido transformada en superficie inteligente capaz de ayudarnos a tomar decisiones.

El segundo cambio significativo del interfaz es su transformación de objeto de uso, a objeto de consumo estético a través de los procesos de **customización**.

[23] Una visión crítica a éste respecto podemos encontrarlo en Neal Stephenson, En el principio... fue la línea de comandos, Traficantes de Sueños, col. Mapas núm. 3, Madrid, 2003.

La customización es un proceso mediante el cual, el usuario varía ciertos aspectos de la apariencia de un objeto, de modo que acerca el nivel simbólico del objeto a sus propios gustos estéticos. Es a través de este proceso donde el interfaz se convierte en un objeto de consumo estético y da un salto cualitativo, desde el estado de necesidad básica representada por la interacción amigable con el usuario, a un estado de producto fetiche abierto a los procesos de personalización y por lo tanto abierto al consumo del producto como objeto en sí mismo. Las acciones más habituales consisten en poner imágenes de fondo en el escritorio, cambiar el conjunto de iconos, cambiar el orden de los elementos en un menú, etc.

La customización, desde un punto de vista afectivo, supone un elemento importante en la interacción persona-ordenador. Customizar visto desde un punto de vista semio-cognitivo, supone adaptar y sustituir parte de los signos incluidos por defecto en el interfaz, por signos más próximos y por lo tanto con cualidades para producir mejor significación por parte del usuario, y esto evidentemente tiene una repercusión en el nivel visceral del usuario²⁴.

Aunque los procesos de customización no respondan a necesidades funcionales importantes para el sistema, sí responde como hemos visto a elementos que pueden ayudar a hacer más “amigable” o confortable el objeto interactivo, y por lo tanto, hacer más agradable la interacción con el mismo.

Windows 95 (1995)

El sistema operativo windows 95 fue lanzado por Microsoft en octubre del año 1995. Este sistema operativo significa el inicio del imperio Microsoft en el mercado del software informático. Microsoft consigue integrar en Windows 95, el sistema operativo MS-DOS con una interfaz gráfica de forma coherente. Windows 95 tiene una clara orientación a redes, por lo que vendrá integrado con el software Internet Explorer, que sustituirá al gestor de archivos dispuesto anteriormente.

Un cambio importante que introduce este sistema operativo es convertir la interfaz inicial *orientada a aplicaciones*, en una interfaz *orientada a objetos*²⁵. Este es un cambio importante en la interfaz de Microsoft que incide directamente sobre los procesos de interacción, ya que ahora, para abrir un documento, no es absolutamente necesario seguir el orden de abrir la aplicación y posteriormente el documento. El usuario puede interactuar directamente con el documento-objeto, representado a través de un icono, en el escritorio y por lo tanto, abrirlo o ejecutarlo desde allí.

Ésto tiene implicaciones sobre la ampliación del paradigma WIMP, provocando cambios importantes. Ahora el escritorio por ejemplo, respecto a versiones anteriores, no sólo servirá para representar aplicaciones minimizadas o activas, sino además iconos que pueden ser manipulados, agrupados, asociados y activados desde allí.

Otro mérito de Windows 95 es haber adaptado a la metáfora del escritorio la manipulación de mayor número de variables del sistema. La interfaz representa e implementa a través de sistemas de ventanas e iconos, la posibilidad de realizar cambios sobre la configuración de partes importantes del sistema, como configuración de redes, o cuestiones relacionadas con la administración del equipo, normalmente ajenas al usuario medio, y normalmente manipuladas a través de un interfaz de línea de comandos.

Otra novedad que introduce la interfaz gráfica de Windows 95 es el **menú de inicio**, al que han sido asociados, en forma de árbol, el grueso de las aplicaciones, archivos y funciones del sistema. El *botón de inicio* será uno de los grandes hallazgos de Microsoft que mantiene

[24] Norman, Donald nos habla de la importancia del nivel visceral en la interacción persona-ordenador en su libro ,El diseño emocional: Por qué nos gustan (o no) los objetos cotidianos, Paidós Ibérica, Barcelona, 2005.

[25] Nathan Lineback, Microsoft Windows 95, en <http://toastytech.com/guis/win95.html>

actualmente en todas las interfaces introducidas con sus sistemas operativos.

Otro elemento importante para la usabilidad del sistema tiene que ver con la posibilidad de incluir nombres largos en los archivos. Este elemento desde un punto de vista ergonómico, supone un acercamiento al lenguaje verbal del usuario, y por lo tanto una mejora a la hora de identificar elementos de forma textual.

Los dos elementos con los que identificamos este período son desarrollados por Microsoft de la siguiente manera:

Por un lado Windows 95 introduce el **asistente**. Un asistente es una pequeña aplicación que a través de un sistema de ventanas y menús, realiza un tipo de trabajo sobre el sistema, ayudando al usuario con parte de la tarea de configuración. Los asistentes, son intermediarios cuyo objetivo es recoger información por parte del usuario, y tomar decisiones adecuadas respecto a la ejecución de alguna tarea específica. Podríamos tomar al asistente como el esbozo de un autómatas inteligente.

Por otro lado, Windows 95 posibilita personalizar el escritorio, y algunas variables más de la apariencia del sistema operativo, entrando de lleno en los procesos de customización ya comentados.

BEOS (1995)

El sistema Operativo Beos, fue desarrollado por la empresa de origen francés Be Incorporated, en el año 1995, diseñado principalmente para trabajar de forma eficiente sobre aplicaciones multimedia en la plataforma BeBox, con una clara orientación gráfica que haría buen uso de su entorno gráfico. A pesar de constituir un producto excepcional, la empresa Be caería en bancarota debido a las estrategias de mercado realizadas por sus competidores.

La interfaz gráfica del sistema operativo BeOS tiene un aspecto gráfico acabado y bien desarrollado. BeOS introduce de forma elegante todos aquellos hallazgos realizados hasta el momento:

Incluye una **barra de tareas** en forma de menú, situada en la parte superior derecha, la cual incluye el logo del sistema operativo, botones especiales representando las aplicaciones activas minimizadas, y un área especial para mostrar la hora, y el uso del proceso por parte del sistema.

Los iconos están representados en perspectiva isométrica y mantienen una gramática concisa respecto a las aplicaciones y tipo de documentos.

BEOS permite posicionar documentos y archivos en el escritorio, tal cual introdujo Windows 95. Para navegar por los archivos del sistema, Beos tiene su propio gestor de archivos, similar al internet explorer o el finder introducidos por Microsoft y Apple respectivamente.

Al igual que el resto de interfaces de este periodo, BEOS permite customizar el aspecto del interfaz, cambiando la apariencia de las barras de scroll, los comportamientos de los menús, insertando imágenes de fondo, etc.

KDE (1998)

El proyecto KDE (K - Desktop Environment) nació en el año 1996, dentro del contexto del software libre, de mano del desarrollador alemán *Matthias Ettrich*. El sistema de ventanas KDE (K desktop Environment) es lanzado en su primera versión dos años más tarde. El objetivo del proyecto es desarrollar un interfaz gráfico que opere sobre sistemas operativos Unix, especialmente GNU/LINUX y que posibilite un método de interacción amigable con la computadora similar a los que ofrecen Windows o Mac OS en otras plataformas.

El escritorio K inicial contenía un panel (una barra de tareas y lanzador de aplicaciones) un

escritorio que permitía organizar y posicionar iconos en él. También incluyó un gestor de archivos y un gran número de utilidades.

Al contrario de lo que ocurre en la interfaz de Windows, KDE activa en el escritorio las aplicaciones bajo *una sola pulsación de ratón*, y no dos, como es habitual en otras plataformas. Esto hace del interfaz más coherente con los modelos de interacción provenientes del Web, los cuales están basados en hipervínculos²⁶, normalmente activados con una sola pulsación.

Como hemos comentado KDE dispone de una barra de tareas, más próxima a la propia de Windows que al Dock de Macintosh. Una compleja barra, que dispone de un botón de inicio, un área de iconos de aplicación, un área para ventanas minimizadas, y una última parte para tareas especiales.

El menú de inicio es similar al de Windows posibilitando el acceso al grueso de las aplicaciones Linux, a través de menús flotantes.

El sistema de ventanas es similar al del resto de interfaces: permite minimizar, maximizar, cerrar, sobreponer, y la manipulación directa sobre las mismas.

Como interfaz propia inscrita en este tercer período, KDE viene preparada para ser customizable en todos sus aspectos gráficos. Quizás uno de los aspectos que más identifique su interfaz, es su gran flexibilidad para adaptarse a las necesidades del usuario. Permite modificar la imagen del escritorio, cambiar los iconos correspondiente a cada aplicación, cambiar la apariencia o la "piel" general de todos los elementos del mismo modo que Aqua de Apple o Windows XP de Microsoft. Permite introducir imágenes de fondo personalizadas sobre menús y áreas de control que no son habituales en otros sistemas.

Actualmente KDE se ha convertido en el interfaz gráfico predilecto de los sistemas UNIX para acompañar a las versiones más recientes de GNU/LINUX.

GNOME (1999)

GNOME es el nombre de la interfaz gráfica desarrollado originalmente por *Javier de Icazas* y *Federico Mena*, ambos mexicanos, y fundadores de la fundación Genome, la cual se creó al igual que el proyecto KDE, con el objetivo de dotar de un entorno gráfico de escritorio y una plataforma de desarrollo de aplicaciones *totalmente libres* en sistemas operativos GNU/LINUX.

El escritorio GNOME es similar en su infraestructura, al de Windows. Dispone de los acceso a las aplicaciones más importantes representados a través de sus iconos, permitiendo posicionar elementos sobre el mismo.

En sus primeras versiones mantiene un aspecto gráfico relativamente tosco, botones de aspecto angular, con efecto "3d" incorporado en los primeros windows y Macintosh, alejado del look que alcanzarán MAC OS X o Windows xp posteriormente.

Mantiene una barra de tareas, que incluye botón de inicio, área de aplicaciones, y área para las ventanas minimizadas en la parte inferior. Por defecto tiene un tamaño adecuado para posicionar en la barra dos filas de elementos, al contrario de la de Windows que normalmente permite por defecto la inclusión de elementos en una sola fila.

El sistema de ventanas incluye un cierto estilo contemporáneo, redondeando las esquinas, y añadiendo en la cabecera algunos degradados. Mantiene a la derecha, al igual que el sistemas de navegación de Windows, los tres controles básicos de manipulación de ventanas. En las ventanas de confirmación, donde hay que dar respuesta al sistema, dispone los botones, en horizontal, al contrario de lo que ocurre normalmente en sistemas Macintosh.

GENOME está diseñado para ser customizable. Permite al igual que el resto de interfaces

[26] Hipervínculos, es un elemento interactivo formado por signos textuales. Se amplía en la tercera parte del trabajo.

contemporáneas, modificar las imágenes de fondo del escritorio, cambiar todo el aspecto de la interfaz, como son la apariencia de los botones, ventanas, y barras de navegación (*scroll*).

MAC OS X (2001)

El sistema operativo MAC OS X fue lanzado con los ordenadores Apple Macintosh en el año 2001, y su arquitectura está basada en tecnología Unix al contrario de sus versiones anteriores.

MAC OS X, no sólo cambia su arquitectura interna, sino además renuncia a toda la iconografía desarrollada hasta el momento para introducir un nuevo entorno gráfico denominado **Aqua**, el cual e inspira en las formas sinuosas del agua del mar.

El menú superior clásico de acceso global, donde se posiciona en forma de menú textual las variables más importantes sobre archivos y procesos del sistema, es una de las pocas cosas que mantiene la interfaz de MAC OS X respecto a sus versiones anteriores.

El primer elemento diferenciador que introduce la interfaz de Macintosh es una barra de tareas especial, también llamada *Dock*, ya introducido por la interfaz de NEXTSTEP. Este elemento aparece posicionado en la parte inferior central del escritorio, y mantiene accesos directo a las aplicaciones más usadas en el sistema a través de iconos. En este caso, Dock, permite alojar las ventanas minimizadas de los documentos que se estén usando en ese momento.

El sistema de ventanas lleva ahora los controles situados en la parte superior de cada ventana, posicionados en el lado izquierdo. Estos representan, al igual que en los sistemas Windows, la función de “cerrar ventana”, “minimizar ventana” y “maximizar ventana”, de izquierda a derecha.

En relación a la customización de la interfaz, MAC OS X ofrece varios de tipos de visualización de la información. Dentro de cada ventana se ofrece la posibilidad de visualizar los elementos en forma de iconos, en forma de árbol, y en modo multicolumna, un modo peculiar que proviene igualmente de NEXTSTEP en el que cada nivel de la jerarquía de la estructura de los datos es representado a través de los elementos incluidos en cada columna.

MAC OS X tiene la propiedad de cambiar de “piel” de modo que toda la interfaz pueda ser adaptada por el usuario a diferentes estilos, entrando de este modo en los procesos de customización ya comentados. Aqua introduce en todo el interfaz de Macintosh transparencias, formas redondeadas en los acabados de las ventanas, iconos con formas sinuosas y degradadas que trasciende de algún modo el aspecto tosco y plano de los acabados con efecto tridimensional* predominantes en la generación anterior de interfaces gráficas.

WINDOWS XP (2001)

El sistema operativo Windows XP fue lanzado por Microsoft en el año 2001 y pertenece a la familia de sistemas operativos NT desarrollados con la intención de disponer de una alternativa de sistema operativo capaz de competir en calidad con los sistemas Unix, muy superiores a los primeros Windows en su arquitectura.

Windows Xp se preocupa por adaptar la interfaz al perfil del usuario. Un ejemplo de esto es el modo es que va colocando aplicaciones en el menú de inicio, según el uso frecuente que el usuario vaya haciendo de ciertas herramientas.

Ahora incluye además procesos automatizados, para actuar con “inteligencia” en algunas áreas de la interfaz gráfica como ocurre en la barra de tareas, aglutinando bajo un mismo icono varias ventanas abiertas de la misma aplicación, ahorrando espacio, pero volviendo del mismo modo más compleja la interacción con la información. Es apropiado mencionar que este tipo de recursos son eficientes partiendo del supuesto de que el usuario esté familiarizado con los procesos de interacción, y no para una persona que se inicia en el proceso. Ocultar un elemento exige al usuario saber donde se encuentra éste, y esto supone por lo tanto un aprendizaje adicional.

Otro de los elementos novedosos, relacionados con la automatización inteligente del interfaz que introduce Windows XP son sus **mascotas**. A través de diversos personajes, especialmente el perro Bob, Microsoft introduce la metáfora del ayudante, un autómatas que busca orientar al usuario en tareas básicas como buscar archivos, dando consejos al usuario a la hora de realizar alguna acción concreta sobre el sistema.

Windows XP representa el paradigma de interfaz customizable, adaptado para adoptar diversas "pieles" a la hora de representar los elementos comunes que aparecen representados en ella según los gustos del usuario. Viene "vestido" con una "piel" ergonómica, convirtiendo a todos los elementos del interfaces a un estilo orgánico y redondeado muy similar al Aqua del sistema operativo de Apple, sin entrar en tantos detalles de transparencias pero preocupado por transmitir un "aire" moderno al interfaz alejado del estilo geométrico con aspecto tridimensional desarrollado en la anterior generación de sistemas operativos.

Conclusiones y reflexiones en torno a la historia del interfaz gráfico.

A lo largo de esta historia hemos podido comprobar como la interfaz como artefacto, está inscrita en los ciclos de vida de cualquier producto industrial.

Elementos fundamentales que la configuran, como pueda ser la barra de tareas, o el menú Dock de Macintosh, tiene una historia propia que contar, y corresponde a muchas investigaciones y pruebas de diseño, el haber llegado a su actual definición conceptual, formal y funcional.

Hemos podido comprobar como las interfaces gráficas han pasado de convertirse, de un artefacto tecnológico con propiedades interactivas que posibilita la interacción con el ordenador, a constituirse como artefacto inteligente capaz de orientar al usuario y provocarse cambios a sí misma, en relación a los datos tomados de éste. Esto abre un nuevo ámbito de investigación dentro del contexto de las interfaces que tienen que ver con la adición de inteligencia.

Las interfaces gráficas están actualmente abiertas a los procesos de customización, permitiendo que el usuario modifique aspectos visuales del interfaz de modo que la pueda adaptar a sus gustos. Este proceso convierte a la interfaz de algún modo en un objeto con identidad propia, maleable y dispuesto para el consumo estético. Estas propiedades acercan el interfaz a objetos interactivos de ocio, como juguetes con los que podemos interaccionar y a través de los que poder accede a ciertas informaciones.

La pregunta que viene a continuación de estas reflexiones está relacionada con la naturaleza de la propia interfaz, ¿ Debe de ser la interfaz transparente al acceso de la información, o en cambio debe ser un juguete capaz de decirnos donde podemos encontrar aquello que buscamos ?.

La doble naturaleza que envuelve a la interfaz, su dimensión mediadora de los procesos de interacción, y dimensión mercantil, sometida al mercado como objeto de consumo, hace pensar que los procesos de customización y automatización inteligente, serán dos ingredientes del futuro en las interfaces que darán mucho que hablar.

III PARTE

3.0 Hacia una gramática interactiva en la interfaz gráfica

Introducción

Como parte del artefacto, los elementos del interfaz suponen dentro de los procesos interactivos, elementos simbólicos que están inscritos en las gramáticas visuales que operan en el lenguaje humano. Desde esta perspectiva el interfaz ha generado su propia gramática de representación e interacción, suponiendo actualmente un modelo que debe ser aprendido por cualquier persona dispuesta a interactuar con un ordenador. Desde este punto de vista, el análisis de sus elementos supone una introducción a la gramática interactiva en el contexto de las interfaces gráficas.

Esta parte del trabajo está dividido en dos apartados, por un lado tenemos la definición de una serie de recursos interactivos que han sido materializados a través de la historia de la interfaz, y por lo tanto, fundamentales para entender los mecanismos de interacción actuales.

La otra parte analiza y define los elementos interactivos estandarizados actualmente en las interfaces gráficas buscando definir de algún modo la gramática interactiva actual que subyace en la interacción con ordenadores.

RECURSOS INTERACTIVOS EN LA INTERFAZ GRÁFICA

El paradigma W.I.M.P.

WIMP es una abreviación, de los conceptos de ventanas, iconos, menús y dispositivos de interfaz humano. Designa de un modo genérico el primer modelo interactivo desarrollado por el PARC para interactuar con los ordenadores a través de las interfaces gráficas de usuario.

Como se verá más adelante, en este apartado, las ventanas, los iconos y los menús, son elementos interactivos, que pertenecen a la parte simbólico-lingüística de la interfaz. El ratón pertenece al lado de interfaz humana o física del interfaz gráfico. Juntos constituyen el paradigma más potente y eficiente alcanzado hasta el momento para interactuar con los ordenadores personales.

Aunque en la actualidad se intenta superar este paradigma desde la combinación de dispositivos de interfaz humano novedosos (pantallas táctiles) en combinación con nuevas metáforas visuales, el paradigma WIMP es el que está actualmente vigente en el grueso de los ordenadores personales que operan en la actualidad y dispositivos interactivos introducidos en el mercado.

La metáfora del escritorio

La metáfora de escritorio es un tipo de metáfora visual desarrollada igualmente en el centro de investigación del PARC, para facilitar el proceso de interacción con los ordenadores. Consiste en representar recursos y elementos y funciones del sistema informático como ficheros, datos, archivos, a través de iconos sobre los cuales es posible interactuar.

El escritorio es la metáfora más global y primaria de las que gobierna la interfaz gráfica de usuario. El escritorio es la primera metáfora, representa el espacio de trabajo donde se manipula, se mueve, y organiza la información. En base a la metáfora del espacio-escritorio se desarrollan el resto de las metáforas, como son las carpetas, los documentos, las herramientas, lápices y tinteros.

La metáfora del escritorio constituye un recurso potente que posibilita al usuario relacionar de forma intuitiva, a través de signos, elementos y funciones del sistema que de otro modo serían bastante complejas de entender y ejecutar. Permite el reconocimiento intuitivo a través de

signos, normalmente familiares al usuario. Permite la manipulación de los signos de modo que su representación simbólica da orientación sobre qué tipo de objeto es y qué tipo de acciones podemos realizar sobre él. Posibilita establecer relaciones lógicas entre datos que de otra forma serían complicadas de expresar, comprender y ejecutar.

Actualmente la metáfora del escritorio, es usada en el grueso de los ordenadores que trabajan con interfaces gráficas aunque sus elementos han tardado tiempo en ser definidos y actualmente continúan en constante evolución en cuanto están sujetos a los procesos de diseño y al acondicionamiento de la semántica humana.

La manipulación directa

Uno de los elementos de interacción posibles dentro del contexto de las interfaces gráficas a través de la metáfora de escritorio, es el de manipulación directa sobre la interfaz. Fue desarrollada por primera vez por las investigaciones del PARC, e introducidas con el ordenador XEROX STAR.

Cuando los datos informáticos han sido transformados en iconos a través de la representación metafórica del escritorio, los objetos se convierten en datos reales que pueden ser manipulados de forma virtual. Las acciones más habituales a través de la manipulación directa de iconos en el escritorio, consiste en mover, arrastrar desde un área a otra, seleccionar, y eliminar. Dependiendo del software sobre el que se trabaje la manipulación directa sobre los elementos representados pueden formalizar diferentes acciones en el interfaz.

El proceso de manipulación directa, parte de dos principios fundamentales:

- 1.El usuario en primer lugar puede interactuar con todos aquellos elementos que ve y que disponen de la condición de objeto interactivo.
- 2.El usuario puede observar de forma instantánea y directa el efecto de las acciones que produce en el interfaz. Obtiene feedback instantáneo de sus acciones.

Estos dos principios basados en poder actuar sobre lo que se ve, y ver sobre lo que se actúa, da al interfaz la propiedad de ser manipulable como podría ser cualquier objeto de la vida real y es a esta propiedad a lo que se llama manipulación directa.

Sintaxis de interacción: nombre, luego verbo.

El escritorio es el espacio metafórico habilitado para la interacción del sujeto con los objetos interactivos que dispone el sistema.

El principio de "*nombre, luego verbo*"²⁷ indica un proceso de interacción con el ordenador. Cuando el usuario interactúa dentro del interfaz lo primero que debe hacer en base a este principio, es seleccionar un objeto – icono (nombre) y posteriormente asignarle una acción a realizar (verbo). Como podemos observar esta sintaxis es acorde con el uso que hacemos en ocasiones con el lenguaje verbal.

El principio de nombre, luego verbo, está inscrito como hemos visto dentro de la metáfora del escritorio, hace uso del proceso de manipulación directa, y tiene dos formas de ser ejecutado sobre el interfaz:

En el primer modelo de ejecución, el usuario selecciona un objeto de interés (nombre) y asigna una acción concreta al objeto (verbo). Todas las acciones posibles están sistematizadas en los menús, donde sólo aparecen aquellas acciones asociadas al objeto interactivo. Este

[27] Apple Computer Corp., *Macintosh human interface guidelines*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Reading, MA, 1992

procedimiento, tiene ventajas significativas al respecto de la interfaz de línea de comandos, a niveles de memorización y aprendizaje en cuanto se le presentan de forma clara al usuario las posibles acciones sobre el objeto y por lo tanto no está obligado a memorizar comandos y sus posibles sintaxis de ejecución.

El segundo modelo de ejecución de este principio está basado en el mismo principio nombre-verbo, pero esta vez, el usuario selecciona el objeto (nombre), y a través de la manipulación directa, arrastra el objeto sobre otro, de modo que la asociación semántica de ambos objetos, constituyen la definición de la acción (verbo). Un ejemplo de este tipo de paradigma, lo constituye el documento que va a la papelera. En base a este paradigma, asociar un documento de texto (nombre), y arrastrarlo a la papelera, supone una acción definida (verbo) sin necesidad de indicar al ordenador más acciones de las que se han realizado.

WYSIWYG, Obtienes lo que ves

El concepto de WYSIWYG es un principio de diseño en sistemas interactivos, que intenta hacer coincidir los signos representados en la interfaz, con el resultado final que se obtiene a través de algún dispositivo de salida. Nació conjuntamente con la metáfora de escritorio, en el contexto de la impresión, donde hace referencia más concretamente a la relación entre un documento en pantalla y el resultado final impreso.

Normalmente, lo que uno ve en la pantalla del ordenador y lo que uno obtiene en una impresión tienen naturalezas tecnológicas muy diferentes. En los mismo términos, conseguir que una cosa que se ve en la pantalla y algo que es impreso a través de una impresora sean próximos, entraña un conjunto de problemas técnicos nada fácil de lidiar.

Algunas cuestiones problemáticas relacionadas con el diseño WYSIWYG en el interfaz podrían ser las siguientes:

1. **Escalabilidad:** Consistiría en hacer coincidir y coordinar la representación de las escalas del objeto en pantalla de modo que se acerque a las expectativas del sujeto en la vida real.
2. **Similitud:** Consiste en acercar en forma, color y textura los signos que se recrean en pantalla y los signos que posteriormente serán impresos en el medio, por ejemplo la representación de imágenes o tipografía en pantalla y su reproducción final.
3. **Modelado:** La simulación de modelos tridimensionales, y sus posibles resultados están dentro de las problemáticas que este principio de diseño debe contemplar dentro de un sistema interactivo.

El principio WYSIWYG fue primordial en los primeros diseños de Xerox, que buscaban un ordenador capaz de sustituir una oficina de trabajo en el ámbito de la impresión.

Actualmente el principio WYSIWYG constituye uno de los fundamentos del diseño ocultos tras la metáfora del escritorio. No sólo abrimos y cerramos "documentos", sino además escribimos en "procesadores de texto" donde podemos observar "las páginas" y los márgenes que luego configurarán nuestro documento final. Actualmenten el principio WYSIWYG es el que ha modelado el espacio metafórico de la interfaz, haciéndonos creer que lo que vemos es tan real como lo que obtendremos posteriormente.

La consistencia en el diseño

La consistencia en el diseño es el proceso mediante el cual se establece a la hora de estructurar menús, comandos y elementos de navegación en la interfaz, un orden común y coherente. De este modo, el usuario sólo tiene que aprender una sólo vez donde localizar las acciones en los menús, y aunque se produzca un cambio en la aplicación, sepa localizarlos sin problemas. La consistencia en el diseño de interfaces, es un elemento muy importante porque reduce la curva de aprendizaje del sistema por parte del usuario.

Aunque la consistencia tenga una relación con las gramáticas del diseño visual, en cuanto es aplicada a través de su lenguaje, está inscrita dentro de la arquitectura de la información, la cual tiene como objetivo la “planificación, estudio y análisis de la selección, organización, disposición y presentación de los datos contenidos en los sistemas de información interactivos.”²⁸.

Es la encargada de establecer pautas generales, macroscópicas, desde las cuales sea posible establecer las guías de diseño para toda la interfaz.

Fue Apple quién aplicó este concepto en el diseño de las interfaces gráficas, se puede observar especialmente en el menú que mantiene en el escritorio para acceder de forma global a las variables del sistema.

ELEMENTOS INTERACTIVOS EN LA INTERFAZ GRÁFICA

DISPOSITIVOS DE INTERFAZ HUMANA

Los dispositivos de interfaz humana son los diseñados para conectar alguna parte del cuerpo del ser humano con la interfaz gráfica de modo que puedan ser introducidos datos en el sistema. Normalmente son dispositivos que permiten introducir directamente, y en tiempo real, información de “orientación” y “acción” al ordenador sincronizado simultáneamente con una interfaz gráfica.

Los dispositivos de interfaz humana como el ratón, pueden representar en la interfaz gráfica gestos físicos y movimientos, como “apuntar”, “pulsar”, “arrastrar”, “trasladar”, “mover” de forma metafórica que de otro modo sería muy complejo simular.

La interfaz humana forma actualmente, una parte indisoluble respecto a la interfaz gráfica de usuario. Son partes interconectadas de un mismo paradigma de interacción, donde se necesitan uno al otro indispensablemente para que la interacción con el sistema se realice adecuadamente.

Existen diferentes tipos de interfaces humanas los cuales han sido desarrollados paralelamente a lo largo de la historia de la interfaz gráfica. Los más importantes han sido, el teclado, el ratón de ordenador, el trackball (bola), el cursor táctil (touch pad), la tableta gráfica y el Joystick.

Cada uno de estos dispositivos sirven para introducir un tipo de información específica en el sistema a través de la interfaz gráfica.

VENTANAS

Las ventanas son recursos interactivos usadas para la visualización, jerarquización y navegación de la información en un interfaz gráfico de usuario. A través de las ventanas, pueden ser visualizados un conjunto de documentos, aplicaciones e iconos, sobre los cuales es posible realizar diversas acciones.

Las ventanas permiten una forma relativamente fácil de interacción con la información. Su comportamiento es como el de un objeto, y pueden ser abiertas, cerradas, movidas, escaladas, ampliadas (zoom) y navegadas (scrolling).

Las ventanas fueron uno de los primeros recursos interactivos desarrollado en el contexto de la interfaz WIMP en el PARC. Constituye un marco, a través del cual es posible visualizar y manipular información del sistema.

Han sido definidas dos tipos generales de ventanas. Las ventanas de aplicación y las ventanas

de ficheros. Ambas atienden a una diferenciación semántica, esto es relacionado con el contenido de la ventana y no de la ventana en sí misma.

Las ventanas de aplicación son aquellas que surgen para representar las variables de una aplicación concreta en el sistema. En el paradigma WIMP cada una de las aplicaciones se representan en un espacio delimitado por una ventana. Es una forma de establecer niveles jerárquicos dentro de la interfaz y de posibilitar la representación y manipulación independiente de aplicaciones.

Las ventanas de ficheros son normalmente usadas por los gestores de archivos en el sistema y sirven para visualizar un conjunto de documentos, aplicaciones, iconos posibilitando diversas acciones sobre estos elementos.

Anatomía general de una ventana

Las ventanas se han ido definiendo a lo largo del tiempo, de modo que a ha día de hoy, podríamos hablar de una anatomía de las ventanas, formada principalmente por cinco elementos básicos: Marco, cabecera de ventana, area de contenido, barra de scroll, y pie de ventana.

El **marco** lo forman el conjunto de recursos gráficos que ayudan a marcar el límite visual entre la ventana y el resto del interfaz. Normalmente sobre ciertas partes del marco se posibilitan acciones de redimensionamiento de la ventana por parte del usuario. Ha variado estilísticamente y está sujeto a las modificaciones de customización por parte del usuario.

La **cabecera de ventana** es un área dispuesta de forma horizontal que sirve para posicionar los iconos que representan y ejecutan acciones generales sobre la el comportamiento de la ventana. Actualmente han sido estandarizadas tres acciones básicas: maximizar, minimizar y cerrar. Hay una cuarta aún no estandarizada pero que es usada por algunos softwares, y consiste en ocultar la ventana, sin cerrar la aplicación, pero sin ser minimizada en la barra de tareas.

El **espacio de contenido** está sujeto al tamaño de la ventana normalmente. Hay contenidos que se adaptan al contenido, y si el contenido de la información representada supera el tamaño de la ventana, entonces la ventana muestra la barra de scroll, que servirá para movernos por el contenido.

La **barra de scroll** de las ventanas ha tenido varios posicionamientos a lo largo de la historia, pero actualmente los sistemas operativos más importantes la localizan en la vertical derecha, para mover el contenido en dirección vertical, y en lado horizontal inferior para posicionar el menú de scroll horizontal. Normalmente está formado por un conjunto de cuatro elementos. Dos flechas-botones situadas a los dos lados de la barra, y un elemento deslizador el cual puede ser arrastrado y actualmente muy usado en navegadores web.

El **pie de ventana** es usado para visualizar información básica de la aplicación o del contenido de esa ventana.

Tipos de ventanas

Podemos hacer una catalogación de ciertos tipos de ventanas, desde un punto de vista semántico, esto es, atendiendo al tipo de significados asociados a la ventana:

Ventana Modal

Las ventanas modales son aquellas ventanas específicas que han sido diseñadas como medio de prevención de alguna acción del usuario sobre el sistema. Surgen allí donde el sistema prevé algún error por parte del usuario. Suelen contener un mensaje de advertencia y un botón de confirmación de la acción a realizar.

Ventana de Confirmación

Las ventanas de confirmación son aquellas que sugen de modo preventivo igualmente, pero esta vez dan al usuario una serie de posibilidades de acción. La ventana de confirmación más habitual es aquella que surge cuando intentamos guardar un documento que ya tenemos creado en el sistema. Suelen contener el mensaje de advertencia, un icono indicando la gravedad del asunto, y una serie de botones donde se le pide al usuario una decisión al respecto.

MENÚS

Los menús son listas de comandos, atributos, o cualquier tipo de elementos, agrupados de forma estructurada normalmente inscritos dentro de una barra de menús o de un área específica en la interfaz, los cuales pueden ser activados y posibilitan la ejecución de los items que contienen obteniendo una respuesta inmediata al respecto.

Los items del menú normalmente constituyen descripciones textuales, aunque también incluye en ocasiones signos adicionales que dan información sobre la posibilidad de ser ejecutado (apagado-encendido), el estado del item (activado - desactivado) o el tipo o clase a la que pertenece siendo acompañada de un icono.

Normalmente los menús sintentizan una estructura de elementos de forma jerárquica por niveles, representados de modo que se muestra una lista, tanto de forma horizontal como vertical de los elementos de un menú, y a continuación, se accede a cada uno de los subelementos de cada elemento del menú.

Estados de un Menú

Los items de un menú suelen tener estados. Los estados son los posibles comportamientos que dispone un ítem del menú en relación a la interacción por parte del usuario. Los estados habituales de un ítem de un menú suelen ser:

Activo: Es el estado normal de un ítem sin que el usuario interactúe con él, aunque debe mostrar claramente la posibilidad de poder hacerlo.

Inactivo: El ítem muestra una apariencia difusa indicando que no puede ser seleccionado por el usuario en ese momento, pero que puede hacerlo bajo otras condiciones de selección de parámetros en el sistema.

Seleccionado (rollover): Cuando el usuario ha posicionado o elegido esa opción, sin haberlo activado, el ítem suele cambiar de estado, normalmente indicando que está seleccionado en ese momento.

Activado: El estado corresponde al momento en que el ítem seleccionado es activado, normalmente ocurre cuando el usuario indica que ha seleccionado cliqueando sobre él o pulsando una tecla que haga esta indicación al sistema (intro).

Pulsado: Cuando el ítem ha sido activado con posterioridad. En una página web suele mostrar un color diferente para indicar que el ítem ha sido pulsado con anterioridad.

Tipos de Menús

Existen varias tipologías de menús, según el contexto en el que se ubiquen, conteniendo una gramática particular y un objeto concreto dentro de la interacción con el usuario. Se comentan a continuación los tipos de menús más habituales en la interacción con ordenadores:

Menús contextuales

Menú contextual, es aquel que muestra una lista de ítems posible de ejecutar sobre un objeto concreto en el contexto definido. Un objeto o icono en el interfaz, puede tener varios estados y diferentes contextos. Los menús contextuales normalmente están ocultos, y son activados por el usuario sobre un objeto en concreto. Éste muestra las opciones que se pueden aplicar sobre el objeto en ese preciso momento. En el sistema Windows son activados con el botón derecho del ratón, y son representados de forma flotante al lado del objeto interrogado.

Menús de navegación (*scroll*)

Un menú de *scroll*, es un menú que combina en su interior la posibilidad de realizar movimientos de navegación sobre sus ítems. Cuando las opciones de un menú son demasiadas para mostrar de una sólo vez en la interfaz, se usan diversos recursos de navegación con los ítems, uno de ellos es posicionar un barra en el interior del menú de modo que se pueda navegar usando la barra adecuada. No son muy habituales estos menús, Apple los usó en su sistema operativo y Windows lo usa en su menú de inicio cuando las aplicaciones instaladas son demasiadas para mostrar.

Menús jerárquicos

Un menú Jerárquico es un menú representado en forma de árbol, cuyos ítems de un mismo nivel, abren un nuevo menú con nuevas opciones correspondientes a un siguiente nivel. Son usados con frecuencia para sintetizar un árbol amplio de ítems, sin perder la jerarquía de su organización. Este menú es el usado por Windows en su menú de inicio.

Menú de inicio

Un menú de inicio es un tipo de menú jerárquico desarrollado inicialmente por Microsoft para Windows y actualmente implementado en las interfaces de los sistemas operativos GNU/LINUX. Es un menú jerárquico que intenta recoger un acceso global a todas las variables y elementos y aplicaciones del sistema.

Usabilidad en menús

Actualmente, y debido a la repercusión tan fuerte que ha tenido el diseño de interfaces para páginas web, el elemento menú textual se ha convertido en uno de los elementos más usado para interactuar con la documentación en línea. La usabilidad de los menús ha sido estudiada por psicólogos e ingenieros y se ha podido comprobar que los menús entrañan algunos problemas que vale la pena mencionar:

1. Por un lado los menús tienen problemas en relación a la visualización de la información ya que normalmente sólo es posible ver el primer nivel de la jerarquía del menú, pero no el resto de los ítems.

2. Una vez se ha accedido a sus opciones es necesario poder memorizarlas, ya que no están siempre visibles, por lo tanto ofrece problemas a gente que dispone de capacidades psicomotrices afectadas, como las personas llegadas a una cierta edad.

Estas son algunas cuestiones básicas que invitan a diseñar menús de forma visible atendiendo a la mejor usabilidad por parte del usuario²⁹.

[29] García, Juan Carlos: Menús desplegables, más problemas que soluciones, en <http://usalo.es/76/menus-desplegables-mas-problemas-que-soluciones/>

ICONOS

Los iconos en el contexto de las interfaces gráficas son signos esquemáticos que representan algún tipo de fichero, carpeta, aplicación, o dispositivos de un sistema informático. Los iconos, tal cual se ha defendido en la primera parte de este trabajo, son signos interactivos y por lo tanto inscritos en una gramática especial que debe ser aprendida por el usuario.

Los iconos usados en el interfaz, provienen principalmente de la representación metafórica realizada en el PARC inscritos dentro de la metáfora del escritorio. A su vez éstos se inspiran en los signos desarrollados en la comunicación gráfica de las señales viales y demás signos codificados por la cultura occidental hasta hoy.

Los iconos son importantes y uno de los elementos fundamentales en el desarrollo de las interfaces gráficas por varias razones³⁰:

- Las personas reconocen iconos e imágenes más rápido de lo que tardarían en comprender el mismo concepto a través de la representación verbal. A ciertas distancias pueden ser mejor reconocidos que signos textuales.
- Los iconos cruzan la barrera de la cultura de mejor modo que el lenguaje verbal. Existen algunos signos que tienen reconocimiento internacional.
- Los iconos son capaces de transmitir conceptos en menos espacio que en lo que lo describiría una palabra a través del lenguaje verbal.
- El icono como imagen, tiene la capacidad de transmitir información espacial, relacional, multivariable y representar objetos del mundo real³¹.

TIPOGRAFÍA DIGITAL

Un elemento no menos importante en la interacción con los ordenadores a través de las interfaces gráficas son los signos textuales. La tipografía digital podría constituir un trabajo de investigación en sí y constituye un campo relativamente reciente aún no excesivamente investigado.

Las empresas que precisamente se lanzaron a investigar cuestiones relacionadas con la legibilidad en la pantalla, fueron Microsoft y Apple. Apple desarrolló las primeras fuentes exclusivas para la pantalla, de modo que fueran legibles en el entorno digital de su sistema operativo. Microsoft se ha preocupado por desarrollar su propio sistema de fuentes y ha encargado el diseño de ciertas fuentes específicas para la pantalla, también con la intención de mejorar la visualización de texto en sus sistemas operativos. Encargó al diseñador Matthew Carter un fuente tipográfica especialmente adaptada para pantalla, la fuente Verdana (1994). Uno de los tipos más usados actualmente en la world wide web.

Uno de los principales problemas para la tipografía digital es la legibilidad en pantalla, ya que en este medio tiene una serie de limitaciones y particularidades que la afectan:

- Por un lado la pantalla tiene límites de representación tecnológicos que afectan a la apreciación de los signos textuales. Esto hace que en la pantalla, los signos de palo seco ofrezcan normalmente más limpieza visual que los tipos con remate, por lo que la preferencia se decanta por tipos de palo seco.

[30] Todo lo relacionado con los elementos del interfaz están recogido de dos fuentes principales:

1. Wikipedia: Widgets. en <http://en.wikipedia.org/wiki/Widgets> y 2. Apple Computer Corp., *Macintosh human interface guidelines*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Reading, MA, 1992

[31] A éste respecto consultar Martínez Val, Juan, *Comunicación en el diseño gráfico*, Ed. del laberinto, Madrid, 2004.

- Por otro lado existen problemas relacionados con la naturaleza del signo: el tipo en la pantalla está compuesto como signo luz, frente al tipo en papel constituido como signo materia. La legibilidad del tipo luz ofrece mayor dificultad sobre el ojo, ralentiza la lectura y dificulta la comprensión.

Todos estos elementos deberían ser tomados en cuenta por una persona que diseñe para el medio digital.

Uno de los recursos textuales más trascendentes en la actualidad en sistemas digitales y especialmente para los sistemas de información en línea, es el hipertexto.

El **hipertexto** es un tipo especial de texto, que contiene propiedades interactivas en el contexto de los sistemas digitales, con un funcionamiento muy similar al de un botón. Dispone también de su propia gramática. Su gramática por defecto corresponde a la adición de texto azul y subrayado sobre el signo textual para indicar que puede ser accionado sobre el mismo. Dispone de estados como cualquier otro recurso interactivo.

La *hipertextualidad* supone el recurso interactivo de enorme trascendencia que está afectando e influyendo sobre las gramáticas desarrolladas en las interfaces gráficas de los sistemas operativos.

CONTROLES

Botones

Un botón es un objeto de control sobre la interfaz que posibilita introducir un dato de confirmación al sistema. Actúa como metáfora visual y funcional de los botones incluidos en los dispositivos tecnológicos. Su gramática visual tiene ya un recorrido histórico con posibilidad de ser estudiada.

Han sido catalogados varios tipos de botones en relación a sus formas:

Botón en Relieve

Es el más común y el más usado en los sistemas operativos. Imita la gramática visual de un botón de un dispositivo físico, por lo que se suele usar un tratamiento cuidado de los bordes, de modo que simule volumen. Suele incluir una descripción breve en el interior, y suele sorportar diversos estados al igual que el comportamiento de las ventanas.

Botones en forma de radio

Son botones redondos que posibilitan ser señalados a través de la acción del usuario. Normalmente son usados en formularios o menús, para dar elección a elegir un ítem de una lista. El interfaz de Mac lo usó con frecuencia en su sistema operativo.

Botones de confirmación (*checkbox*)

Son botones similares a los botones de radio, pero con forma cuadrada. Se representan de forma hueca, y suelen ser usados para seleccionar ítems en una lista.

Elementos de entrada de texto

Los elementos de entrada de texto, nos indican en qué lugar del interfaz puede ser usado el teclado. Cuando todo el interfaz se convierte en escritorio, surgen las aplicaciones específicas que permiten introducir texto. Pero existen partes de ciertas aplicaciones que requieren un área que posibilite la introducción de información textual por parte del usuario. En este contexto es en el que los campos de texto cobran sentido.

Campo de texto

El campo de texto ha desarrollado también su propia gramática visual. Normalmente delimita un área en blanco, e indica a través del borde la posibilidad de introducir texto en la misma.

ELEMENTOS DE INFORMACIÓN DE SALIDA

Los elementos de salida, tienen que ver con elementos que se han ido configurando para dar información de estado del sistema al usuario en un momento dado. Normalmente las aplicaciones reservan un área de la ventana, donde posicionan estos datos. Existen varios elementos de información de salida, que vale la pena mencionar:

Barra de progreso

La barra de progreso es un elemento que indica al usuario el progreso de la acción que realiza el sistema. Todas las acciones del sistema, no son realizadas de forma instantánea. Cuando el sistema requiere tiempo para realizar una acción, es fundamental dar feedback al usuario a través de la representación del proceso y por lo tanto del progreso de la acción.

Cuadro de consejo [tip box]

Es un recurso gráfico inspirado en los bocadillos de los cómics, que surge en ciertos elementos de la interfaz para indicar información adicional sobre algún elemento u acción del usuario sobre el sistema.

Barra de estado [Status Bar]

La barra de estado ofrece información variada al usuario sobre diferentes variables de la aplicación o del sistema. Normalmente es posicionada en la parte inferior de la ventana de aplicación. Suele estar dividida en varias áreas de modo que en una misma horizontal se muestran varios campos con diferentes informaciones. Suelen ofrecer información técnica específica, muy útil cuando el usuario la necesita.

ELEMENTOS COMPUESTOS

Barra de tareas

La barra de tareas es un elemento bien definido en sistemas operativos Windows, que posteriormente han sido implementados en sistemas Unix a través de sus respectivos entornos gráficos. Consisten en una barra dispuesta de forma horizontal, en la que se posicionan diversos elementos interactivos, normalmente iconos, que activan aplicaciones y sirve además para ir añadiendo y alojando aplicaciones útiles para el usuario. Suelen estar divididos cuanto menos en cuatro partes:

- **Botón de Inicio:** Sirve para activar el menú de inicio y poder acceder a sus funciones.
- **Área de aplicaciones más usadas:** Muestra de forma sintética iconos de las aplicaciones más usadas en el sistema como puedan ser el escritorio y el navegador de internet o navegador de archivos.
- **Área de descanso:** En un principio desocupada, es la parte de la barra de tareas destinada a disponer los elementos minimizados cuando el usuario ejecuta más de una tarea en el sistema.
- **Área de aplicaciones del sistema:** Muestra de forma sintética, a través de iconos, diferentes aplicaciones relacionadas con cuestiones técnicas del sistema que operan en el momento de su ejecución.

Combo de texto (combo box)

El combo de texto, es un elemento formado en un estado inicial por un campo de texto y una pestaña. El usuario puede introducir texto sobre el campo, pero si pulsa la pestaña despliega una ventana completa con elementos de navegación incluida. Es un elemento combinado que dispone de varias posibilidades de interacción y de acceso a la información introducida.

4.0 CONCLUSIONES GENERALES

La definición conceptual del interfaz nos ha posibilitado hacernos conscientes de los procesos interactivos en los que se encuentra la interfaz como artefacto, y por lo tanto nos ha mostrado sus posibilidades y limitaciones. Quizás el hallazgo personal más importante durante este recorrido, haya sido el haber encontrado la idea de la necesidad de analizar y definir una supuesta **gramática interactiva**. La existencia del artefacto interactivo, la configuración de modelos de interacción y el uso de gramáticas visuales, conlleva el uso de un conjunto de recursos por parte de quien usa el artefacto, que además de ser dominados, deben ser comprendidos desde la perspectiva del sujeto que los diseña. Desde esta perspectiva es válido y necesario un acercamiento a la gramática interactiva valiéndonos de las herramientas conceptuales que tenemos a mano desde otras disciplinas, he ahí el papel que puedan desempeñar ramas como la ergonomía cognitiva en la actualidad.

La historia del interfaz nos confirma ante toda evidencia que nos encontramos ante un artefacto joven de complejidad aún misteriosa. Con 30 años a sus espaldas, no ha dado casi tiempo a asumir sus cambios, y observar los detalles que han ido surgiendo en su trayectoria. Aún así hemos podido observar como el interfaz ha ido evolucionando desde un espacio bidimensional, sin personalidad propia, a un espacio vivo en sugerencias y posibilidades afectivas e intelectuales. Los procesos de customización y la inteligencia artificial, se han sumado a la interfaz y esto convierte a la propia interfaz en un objeto autónomo, por otro lado inscrito en más y más objetos de nuestro entorno.

La exploración de una gramática interactiva en la interfaz gráfica, sólo podría nacer desde el análisis pormenorizado de cada uno de sus elementos. En la tercera parte de este trabajo, a penas se ha trazado un esbozo de lo que podría suponer dicho terreno de investigación .

Una verdadera investigación en este sentido, sólo podría provenir, de un análisis pormenorizado de sus elementos atendiendo a las variables cognitivas conocidas del sujeto que intervienen en dichos procesos, mezclado con un análisis crítico del objeto, donde éste sea puesto a prueba desde todos los puntos de vista posibles. Me parece de verdadera urgencia, entrar en el análisis crítico de todos estos recursos, de modo que podamos conocerlos y dominarlos lo ántes posible.

5.0 BIBLIOGRAFÍA

CONTEXTO DE LA CULTURA DIGITAL

- Cerezo, J.M., *Diseñadores en la nebulosa. El diseño gráfico en la Era Digital*. Madrid, Biblioteca Nueva, 1997.
- Cotton, B. y R. Oliver, 1992. *Understanding hypermedia. From multimedia to virtual reality*. Phaidon Press Ltd., London, 1993.
- Manzini, Ezio, *Artefactos: Hacia una nueva ecología del ambiente artificial*, Celeste Ediciones, S.A., 199x
- Pelta, Raquel, *Diseñar hoy – Temas contemporáneos de diseño gráfico*, Ediciones Paidós Ibérica, Barcelona, 2004.
- Roland Barthes, 1971. *Elementos de Semiología*. Alberto Corazón Editor. Madrid.
- Noam Chomsky. 1990. *Estructuras Sintácticas*. México. Siglo Veintiuno Editores, S.A. de CV. 10ª edición en Español.
- Scolari, Carlos, *Cliquear: Hacia una teoría semiótica de los dispositivos interactivos*, en *wikipemedia*(http://www.wikilearning.com/cliquear_hacia_una_teoría_semiotica_de_los_dispositivos_interactivos-wkc-6885.htm)
- Eco, Umberto,
 - *La estructura ausente*, Lumen, Barcelona, 2000 ?
 - *Tratado de semiótica general*, de Lumen, Barcelona, 2000

PSICOLOGÍA/ERGONOMÍA COGNITIVA/USABILIDAD

- Cañas Delgado, Jose Juan, *El diseño de su interacción desde la ergonomía cognitiva*, Ediciones Pirámide, 2004.
- Damasio, Antonio R., *El error de Descartes*, Editorial crítica, 1994.
- Krug, Steve, *No me hagas pensar*, Prentice Hall, 2001.
- Lidwell, William; Holden, Kritina; Butler, Jill, *Principios Universales del Diseño*, Blume, Barcelona, 2005.
- Nielsen, Jakob, *Usabilidad. Diseño de sitios Web*, Prentice Hall, Madrid, 2000.
- Norman, Donald A., *El diseño de los objetos cotidianos*, Editorial Nerea, S.A, 1998.
- Norman, Donald A., *El diseño emocional: Por qué nos gustan (o no) los objetos cotidianos*, Paidós Ibérica, Barcelona, 2005.

SEMIÓTICA, LINGÜÍSTICA Y TEO. DE LA COMUNICACIÓN

- *Eco, Umberto, Obra Abierta, Ariel Quincenal, 1979.*
- *Morris, Charles, Fundamento de la teoría de los signos, Paidós comunicación, Barcelona, 1971.*
- *Pierce, Charles Sanders, “¿Qué es un signo?”. Traducción castellana de Uxía Rivas (1999). Original en: CP 2.281, 285 y 297-302 en la siguiente dirección web:(<http://www.unav.es/gep/Signo.html>)*
- *Pierce, Charles Sanders, “El icono, el índice y el símbolo” (c. 1893-1902). Traducción castellana de Sara F. Barrena. Fuente textual en CP 2.274-308. Fuente en la web:<<http://www.unav.es/gep/IconoIndiceSimbolo.html>>*

INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO

- *AAVV, Alberto Knapp Bjerén (coordinador), La Experiencia del usuario, Anaya Multimedia, 2002.*
- *AAVV, Cultura Digital y Tendencias en la producción Visual, Facultad de Bellas Arte, Universidad de La Laguna, 2000.*
- *Apple computer: Macintosh Human Interface Guidelines, Addison-Wesley Publishing Company, 1992.*
- *Marcos Mora Mora, Mari Carmen, “Pautas para el diseño y la evaluación de interfaces de usuario”. En: Rovira, Cristòfol; Codina, Lluís; Marcos, Mari Carmen; Palma, María del Valle. Información y documentación digital. Barcelona: IULA; Documenta Universitaria, 2004. En http://www.mcmarcos.com/pdf/2004_pautas-iula.pdf*
- *Royo, Javier, Diseño Digital, Ediciones Paidós Ibérica, 2004.*
- *Shneiderman, Ben, Designing The user interface, Strategies for effective Human-computer interaction, Addison-wesley, 1998*
- *Sosa, Armando, Semiótica y retórica visual aplicada al diseño de interfases: La metáfora como elemento de navegación. Resumen de Tesis:(<http://nolimit-studio.com/tesis/>)*
- *Wichary, Marcin “One thousand square pixels on canvas”, 2003, Fuente on-line: <http://www.guidebookgallery.org/articles/onethousandsquarepixelsofcanvas>*
- *Reimer, Jeremy, “A history of the GUI” en Ars Technica, 2005, fuente digital: <http://arstechnica.com/articles/paedia/gui.ars>*
- *Weiss, Scott, Handheld usability, John Wiley & Sons, Ltd, England, 2002*

GRAMÁTICA VISUAL Y VISUALIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

- *Dürsteler, Juan Carlos, Visualización de la información, gestió, 2003.*
- *Costa, Joan, La esquemática, Paidos Ibérica, 1998.*
- *Martínez Val, Juan, Comunicación en el diseño gráfico, la lógica de los mensajes visuales en diseño, publicidad e internet, Ediciones del Laberinto, 2004.*
- *Sánchez Avillaneda, María del Rocío, Señalética: Conceptos y fundamentos, Alfagrama Ediciones, 2005.*
- *Tufte, Edward. Envisioning information. Cheshire, CT: Graphics Press, 1990*