

# Interfaces culturales: sobre la materialidad de la cultura digital

EVERARDO REYES GARCÍA

> Licenciado en Ciencias de la Comunicación. Doctor en Ciencias de la información y de la comunicación, Université Paris 8 Vincennes-Saint-Denis. Profesor investigador titular Université Paris 8, miembro del Laboratoire Paragraphe y de la Software Studies Initiatives, Francia  
ereyes-garcia@univ-paris8.fr  
ORCID 0000-0001-7123-9906

Universidad de Valparaíso  
Facultad de Arquitectura  
**Revista Márgenes**  
Espacio Arte Sociedad  
**Interfaces culturales: sobre la materialidad de la cultura digital**  
Agosto 2022 Vol 15 N° 22  
Páginas 15 a 21  
Recepción abril 2022  
Aceptación abril 2022  
DOI 10.22370/margenes.  
2022.15.22.3198

## RESUMEN

La percepción de medios electrónicos a través de la pantalla digital se puede entender como un complejo sistema técnico y material, pero también como un lugar en donde se producen interacciones sociales, culturales, ideológicas, políticas, económicas. Las interfaces de los medios se pueden ver como la representación de una serie de decisiones y de factores que se pueden analizar si nos situamos a una escala diferente (macro, micro, meso). En este artículo, estudiamos la cultura digital y las interfaces culturales desde una perspectiva semiótica. En primer lugar, elaboramos un modelo de análisis para abordar la complejidad de las capas de significación propias de los objetos técnicos. En segundo lugar, ponemos a prueba nuestro modelo para bosquejar un mapa analítico orientado a localizar diferentes manifestaciones sustanciales al centro de las prácticas de la cultura digital.

## PALABRAS CLAVE

cultura digital, interfaz cultural, semiótica, materialidad, prototipo informacional

## *Cultural interfaces: on the materiality of digital culture*

## ABSTRACT

*Perceiving electronic media through digital screens can be observed as a complex system where not only materials and technologies interact, but also as a place where social, cultural, ideological, political, and economic interactions manifest. The interfaces of media reflect a series of decisions than can be seized if we situate at different scales (micro, meso, macro). In this article, we study digital culture and cultural interfaces from a semiotic perspective. We first develop a model of analysis to examine the complexity underlying different meaning levels and their imbrications. Second, we put in practice our model to sketch an analytical map that helps locating different substance manifests at the heart of practices and strategies of digital culture.*

## KEYWORDS

*digital culture, cultural interface, semiotics, materiality, informational prototype*

## INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos se ha acelerado la adopción de tecnologías digitales en nuestras prácticas contemporáneas. En 2020 presenciábamos, por ejemplo, la manera en que personas de todas partes del mundo descubrieron una variedad de herramientas computacionales cuya utilidad no había sido valorada hasta el momento. Observamos en especial el lugar central de las plataformas conectadas a internet y el web como medio. Dichas herramientas permitieron su exploración y adaptación a varios contextos: científico, educativo, político, económico, cultural y personal. Algunos de los usos que se propagaron incluyen técnicas de gestión, intercambio, acceso y procesamiento de la información en diferentes formatos – texto, imagen, audio y video. Este período de fuerte migración de los usuarios hacia ambientes digitales nos ofrece un amplio terreno para el análisis de manifestaciones substanciales de la cultura digital.

Nuestra contribución consiste en estudiar la cultura digital y las interfaces culturales mediante una metodología de inspiración semiótica. En primer lugar, elaboramos un modelo de análisis para abordar la complejidad de las capas de significación propias de los objetos técnicos. Para esto, nuestro marco operativo considera la teoría de la trayectoria del plano de la expresión (Fontanille, 2008). El plano mediante el cual iniciamos nuestro análisis es el de “formas de vida” de la cultura digital. En segundo lugar, ponemos a prueba nuestro modelo para localizar en un mapa analítico las diferentes manifestaciones substanciales que están al centro de las prácticas y estrategias de la cultura digital.

## CULTURA DIGITAL

Bosquejar un panorama actual de la noción de cultura digital en la literatura científica es un proyecto ambicioso debido a que la significación del término comúnmente se da por sentada, sobre todo porque la mayor parte de nuestras prácticas cotidianas contemporáneas está relacionada directamente con las tecnologías digitales. En esta sección proponemos revisar diferentes visiones de la cultura digital.

Algunos teóricos de las ciencias de la información y de la comunicación se han enfocado a estudiar las relaciones entre lo digital y las ciencias sociales. En Francia, por ejemplo, Claude Baltz, apoyándose en los estudios del antropólogo inglés Edward Tylor, se refiere a la cultura como un grupo de conocimientos –como una forma de visión del mundo, de maneras de ser y comportarse. A partir de ahí, la *cultura digital* es para él un nivel de interacción entre otros, un nivel que se sitúa en la superficie, o sea en el espacio del hacer y de las prácticas tecnológicas. Los otros niveles que distingue son más profundos: la *cultura informacional*, que pone el acento en el saber y en el valor de la información, y la *cibercultura*, que toma en cuenta las topologías y la energía de las máquinas (Baltz, 2015).

Otros trabajos dedicados específicamente a la cuestión de la cultura digital abordan la perspectiva histórica de los medios. Charlie Gere (2008), por ejemplo, estudia el contexto en el cual las tecnologías de la información y de la comunicación aparecieron y las maneras en las cuales modificaron la creación cultural. Su noción de cultura sigue la línea de los trabajos del antropólogo Raymond Williams: ésta se percibe como los modos de vida específicos a un grupo de personas en un período determinado. De esta manera, los modos de hacer y de pensar que están encarnados en las tecnologías digitales incluyen: la abstracción, la codificación, la autorregulación, la virtualización y la programación. Por su parte,

Vincent Miller (2020) se apoya en los estudios de la tecnología y sociedad. Él se concentra en identificar cómo las tecnologías, sobre todo aquellas conectadas a Internet, son utilizadas en el contexto de la vida cotidiana. Las formas de cultura digital que le interesan son: las tecnologías móviles, los juegos de video, los algoritmos, la vigilancia, la inteligencia ambiente, los datos masivos y el cuerpo aumentado. Otro punto de vista que vale la pena mencionar es el de la sociología y ciencias políticas. Dominique Cardon (2019), por ejemplo, se enfoca en las consecuencias de las tecnologías informáticas a nivel intelectual, religioso, psicológico, económico y político. Sobre éste último, analiza la evolución de la distribución del poder de los individuos y la creación de nuevas formas colectivas y de sociabilidad gracias a las redes informáticas.

A pesar de que la noción de cultura digital parezca gozar de cierta notoriedad, existen otros campos que también se interesan en problemáticas similares. Para evocar solo algunos de ellos, nos referimos a la “informática cultural”, a los “culturomics” (Michel et al., 2010) y a los “cultural analytics” (Manovich, 2019), que existen como proyectos de investigación, revistas científicas y programas de estudios avanzados. Un rasgo que es común en estas nociones es el diseño de herramientas y métodos digitales para el análisis de *formas culturales*. Éstas últimas son entendidas como creaciones y producciones semióticas, destinadas a su distribución y consumo por el gran público: la moda, la literatura, el cine, el arte visual, los medios sociales, la televisión, el radio, los videojuegos, el diseño gráfico e industrial, la arquitectura, y demás géneros emergentes (*memes*, *deepfakes*,  *mashups*). Más importante que la definición de una forma cultural, estos campos explotan sus características —el formato, el estatus, los circuitos de difusión, la localización en el espacio geográfico, las diferencias entre regiones y períodos— con el fin de proponer diversas maneras de representar, procesar, explorar, interrogar y recorrer las colecciones de datos.

Vistos en conjunto, estos campos resaltan la importancia de matizar la noción de cultura digital y la importancia de tejer relaciones conceptuales con otras disciplinas para enriquecer los métodos de análisis. En este sentido, la mirada crítica propia de las humanidades y ciencias sociales ayuda a comprender las tecnologías más allá de un determinismo tecnológico y a pensar la cultura digital más bien como un fenómeno históricamente contingente: en el fondo, una tecnología puede surgir a partir de una necesidad económica, incluso política o militar, pero que evoluciona y se adapta según sus usos sociales y culturales.

Siguiendo esta línea, el estatus de *lo digital* debe también ser cuestionado. Dicho de otra manera, ¿cómo entender lo digital en comparación con lo analógico? ¿Es lo digital una propiedad específica a las tecnologías computacionales? Un pensador como Alexander Galloway se apoya en la tradición filosófica para rastrear los orígenes de lo digital desde la invención del lenguaje. Mientras que lo digital está relacionado con la cuantificación, la discretización y la simbolización, lo analógico está asociado con la continuidad, la calidad, la intensidad y el afecto. Se trata de dos modos de representación que no están necesariamente en oposición, sino en cooperación y mutualización. Para ir más allá de las prácticas cotidianas en línea que nos parecen banales hoy —como escanear nuestra firma, realizar un trámite administrativo, seguir el avance pedagógico de una clase, solicitar una consulta médica—, la idea es interrogar las prácticas del hacer y observar con un ojo crítico la forma en que los programas informáticos funcionan. Cardon habla de prácticas interactivas que exigen “comprender haciendo y

hacer comprendiendo” (2019:9). Galloway, por su parte, comparte la postura empírica y sugiere que no se debe preconizar la constitución de prácticas híbridas, combinando lo digital y lo analógico. Al contrario, la cooperación y la mutualización se pueden realizar a un nivel *meta*, más abstracto y virtual, en donde la lógica cuantitativa permitiría comprender de manera diferente la situación analógica, y viceversa.

## FORMAS DE VIDA DE LA CULTURA DIGITAL

La semiótica, como ciencia que se interesa en la descripción del sentido y de sus componentes, nos sirve como marco teórico para estructurar la materialidad de la cultura digital, en donde las interfaces de usuario son un ente esencial. Sin entrar en detalle en la variedad de tradiciones de la semiótica, aquella que se ha interesado de cerca al estudio de la cultura es la de Juri Lotman, quien consideraba a la semiótica y a la cultura como dos instancias coextensivas: la cultura es de naturaleza semiótica y la semiótica se desarrolla en los ambientes culturales. Ya en los años 1960s, Lotman veía la cultura como *la suma de informaciones no-hereditarias así como los mecanismos de organización y preservación de la información* (Lotman citado por Tamm, 2019:3). Más tarde, con sus colaboradores de la escuela de Tartu, desarrolló formalmente la *semiótica de la cultura* y nociones clave como la *semiósfera*, que es la materia y la condición necesaria para la continuación de la vida (Lotman, 1990:125).

Por su parte, Algirdas Greimas y Joseph Courtés dedicaron un capítulo específico de su célebre *Diccionario* a la noción de “cultura” (1979:77). De esta definición, resaltamos el aspecto social y operativo del concepto. Antes que nada, la perspectiva de Lotman les parecía muy ambiciosa si se toma en cuenta el catálogo de prácticas sociales significantes. Greimas proponía una visión relativa y universal, que le permitía ajustar una óptica de escala micro (etnológica) o macro (sociológica) según el tamaño de las sociedades estudiadas. Enseguida, el valor operativo se situaba respecto de la exploración y el análisis de las culturas. Al final, ellos alertaban sobre la distinción introducida por Claude Levi-Strauss entre cultura y naturaleza, argumentando que dicha naturaleza no es la naturaleza misma, sino aquello que es considerado como natural por una cultura.

Siguiendo estos aportes, nosotros abordamos la semiótica de la *cultura digital* considerándola como una *forma de vida*. La importancia de esta perspectiva consiste en identificar los componentes de un modelo de análisis para estudiar la complejidad de las capas de significación de los objetos informáticos. Así, el concepto de *forma de vida*, adaptado por el semiólogo francés Jacques Fontanille, es el nivel más alto de la trayectoria generativa de la expresión y ofrece una pista interesante para definir los otros niveles del plan de la expresión o, dicho de otra forma, *la jerarquía de las semióticas-objetos constitutivos de una cultura* (Fontanille 2008:14).

En un trabajo previo, ya hemos considerado a la cultura digital como una forma de vida (Reyes 2017). A pesar de que esa trayectoria de la expresión había sido esquematizada a partir del objeto “imagen digital”, consideramos que los niveles más profundos se aplican también a otros tipos de formas culturales. Los niveles de la trayectoria son, del más profundo al más alto: 1. los *signos*, materializados en el código binario y las estructuras de datos; 2. los *textos*, lenguajes de programación e interfaces gráficas; y, 3. los *objetos*, dispositivos de proyección y adquisición de imágenes. El

cuarto nivel, las *estrategias*, y el quinto nivel, las *formas de vida* serán desarrolladas en las secciones siguientes y estarán relacionados directamente con el web y aplicaciones conectadas a la red.

### Formas de vida

Para Jacques Fontanille, las *formas de vida* se manifiestan mediante actitudes y expresiones simbólicas. Más precisamente, su plan del contenido remite a la consideración de que éstas llevan en sí los valores y las configuraciones modales, temáticas, figurativas, narrativas o pasionales. Es en este aspecto de la semiótica que las formas de vida expresan una identidad social y cultural. Complementando, desde de la perspectiva del plano de la expresión, las formas de vida comparten un rasgo común con las existencias no-humanas en el sentido que éstas existen, justamente, de manera conjunta. Ya sea de naturaleza humana, animal, vegetal, mineral, tecnológica o colectiva (micro o macro), las entidades pueden formar conjuntos resultantes de una serie de funciones y de prácticas.

En lo que respecta a la cultura digital, notemos que estos conjuntos o ensamblajes están basados principalmente en soportes informáticos y esto se entiende de dos puntos de vista. Primero, se puede tratar del material técnico que da forma a los circuitos eléctricos, microprocesadores y periféricos de las computadoras y dispositivos computacionales. Segundo, partiendo de los dispositivos de proyección como semiótica-objeto (pantallas, proyectores), los conjuntos o ensamblajes de píxeles en la pantalla dan forma a las interfaces gráficas, a las líneas de comando y a los espacios de trabajo de las aplicaciones en general. De esta manera, el primer nivel se puede ver desde el campo del *hardware* y del diseño electrónico, mientras que el segundo se puede entender como el dominio del *software* y de campos como la ingeniería computacional y el diseño de interfaz. Resaltamos que, en una situación práctica, incluso si los dos niveles se pueden estudiar de manera independiente, se tratan de asociaciones que se afectan mutuamente.

De hecho, para nosotros, un vistazo más minucioso a las ciencias computacionales abre la vía a una tipología más fina de formas de vida de la cultura digital. Para esto, el campo que nos parece más adecuado es el de los sistemas de información, entendidos como colecciones de personas, procedimientos y equipamiento diseñados para soportar cinco tareas esenciales: recabar, almacenar, procesar, controlar y comunicar información. En la literatura técnica, se acepta que estos sistemas existieron mucho antes que las primeras computadoras (Sage 1968). Recíprocamente, estas tareas esenciales no han pasado desapercibidas para los estudiosos de las humanidades y ciencias sociales. Por ejemplo, la idea de información para Lotman proviene de inspiración cibernética, tal como el pensamiento de Gilbert Simondon (1989), Abraham Moles (1990) y Bernard Stiegler (1994). Más directamente, el filósofo Michel Serres (2007) ha resumido a cuatro el número de funciones comunes a los seres vivos, los objetos inanimados y los colectivos: todos ellos son capaces de almacenar, procesar, emitir y recibir información. Serres también era fiel a la teoría matemática de la comunicación, que fue esbozada en paralelo por Norbert Wiener y Claude Shannon a finales de los años 1940s.

Las funciones esenciales de los sistemas de información nos sirven de guía para examinar diversas prácticas reagrupadas en disciplinas, campos y dominios de especialidad. A manera de ejemplo, la tabla 1 muestra las funciones esenciales, las principales disciplinas que contribuyen a su desarrollo y algunas prácticas comunes propias a estas especialidades.

<b>Función esencial</b>	<b>Disciplinas / campos</b>	<b>Prácticas</b>
<b>Colectar</b>	Búsqueda de la información, adquisición de datos, minería de datos	Rutinas de entrada, monitoreo de información, extracción de información.
<b>Almacenar</b>	Gestión electrónica de documentos, sistemas de archivo y clasificación, archivo electrónico.	Gestión de la memoria, nombramiento, mantenimiento de archivos y formatos, seguridad informática, supervisión de recursos y energía.
<b>Procesar</b>	Modelización de la información, indexación, gestión informacional	Cálculo, orden, filtro, organización, comparación, clasificación, conversión, traducción, transformación.
<b>Comunicar</b>	Representación de conocimientos, representación de la información, interacción humano-computadora, teoría de información	Rutinas de salida, generación de textos (y de ligas), de imágenes y otros formatos multimedia), impresión en la pantalla, transmisión de mensajes, direccionamiento, enrutamiento.
<b>Controlar</b>	Redes informáticas, redes neuronales, aprendizaje profundo, cibernética	Retroalimentación, autorregulación, automatización, aprendizaje supervisado y no supervisado.

> Tabla 1. Funciones, dominios y prácticas de los sistemas de información.

Fuente: elaboración propia.

Nuestra investigación se interesa en las configuraciones de las funciones esenciales de los sistemas informáticos y en identificar las huellas culturales en las manifestaciones sustanciales de estos sistemas. Esto implica inevitablemente una postura multidisciplinaria, que tiene un lado teórico (literatura técnica disponible en libros, manuales, guías, artículos, archivos) y un lado empírico (prácticas de manipulación, test y programación computacional). Este *modus operandi* nos sirve para aclarar diversas variaciones que se encuentran al interior de una misma disciplina en lo que respecta a la terminología, métodos, aparatos, medidas, parámetros. Nos damos cuenta también que estas situaciones emergen al cruce de los niveles semióticos superiores: objetos, prácticas, estrategias y culturas.

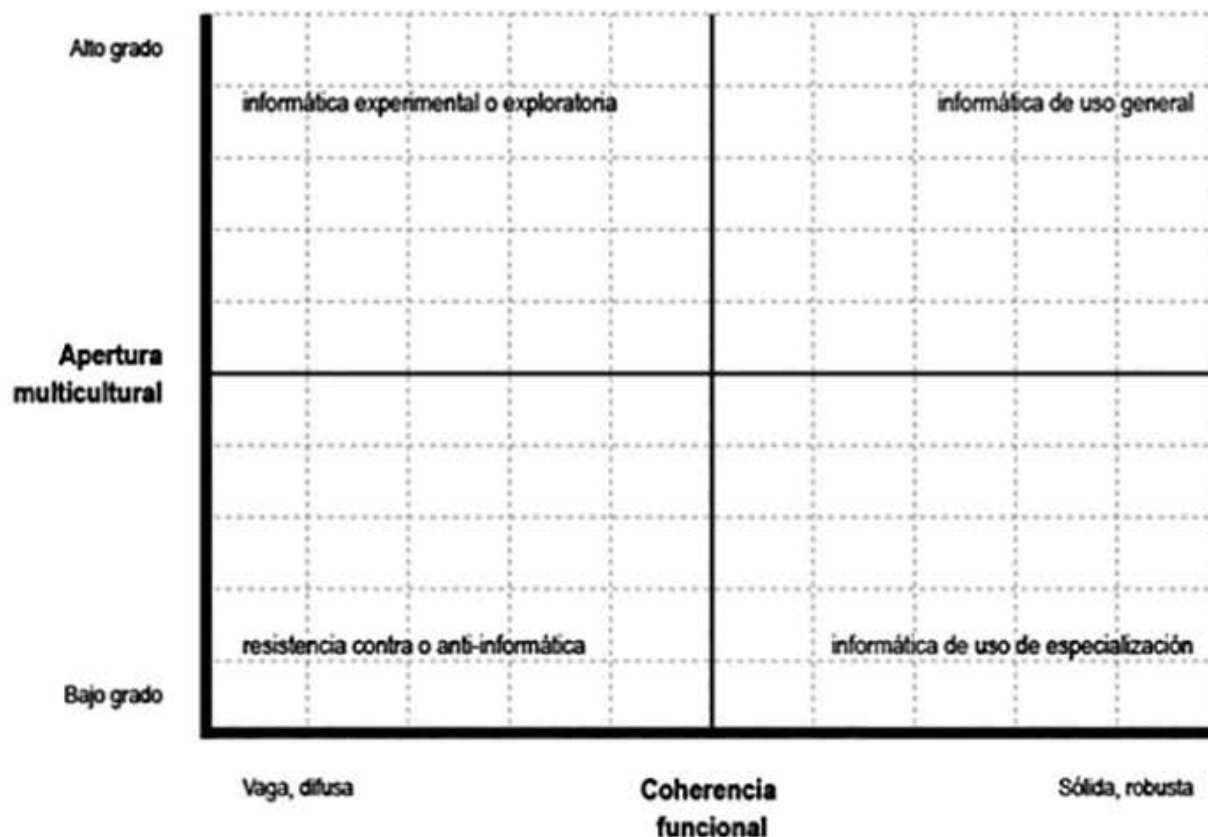
Para concluir esta sección nos parece útil aportar algunas precisiones respecto de las diferentes configuraciones funcionales de los sistemas de información. Observamos: 1. las *funciones genéricas*, que son las que se esperan típicamente de cualquier ambiente informático (guardar, exportar, abrir, copiar, pegar); 2. las *acciones especializadas*, que responden puntualmente a uno o varios usos (científicos, educativos, artísticos); 3. las *nuevas acciones* que emergen una vez que el sistema entra en el circuito social y que no hubieran sido anticipadas al inicio (*hacking*, *remix*, ingeniería inversa); 4. la *resistencia a la práctica informática*, es decir, la voluntad de no querer utilizar un sistema o simular sus acciones con procedimientos analógicos y lineales. En su conjunto, estas cuatro anotaciones nos dejan frente a los procesos de acomodo y negociación que son propios al plano de las estrategias.

Así, consideramos que la noción de *cultura digital* vista como *forma de vida* es un ensamblaje de estrategias de la informática general, la informática de especialidad, la informática exploratoria y la resistencia contra o anti-informática. Este cuadro operativo nos parece válido en nuestro contexto contemporáneo debido a que está abierto a la evolución y a los cambios de orden estratégico y práctico.

## REGÍMENES DE LA CULTURA DIGITAL

En esta sección articulamos un modelo de análisis para estudiar las capas de significación de los objetos técnicos digitales en general y de los objetos-pantalla web en particular.

Primero, visto como aparato físico, la pantalla informática nos sitúa en el nivel de análisis de los objetos. De hecho, las pantallas tienen un peso, unas dimensiones, una resolución máxima de imagen, un consumo eléctrico y demás características físicas. Pero en el mismo



nivel de los objetos, es posible enfocarse exclusivamente en la proyección de la pantalla. Una pantalla está compuesta por una matriz de píxeles que varían su tonalidad y luminosidad según la imagen que es proyectada, la cual está también descrita en píxeles más pequeños que se combinan con base en tres capas de color —rojo, verde, azul—. El ensamblaje de objetos visuales en la pantalla está así determinado por la matriz de píxeles y por los programas informáticos que ejecutan rutinas para proyectar las imágenes en pantalla.

Después, para analizar las maneras en las que utilizamos los objetos-pantalla debemos situarnos en el nivel de las prácticas, tomando en cuenta los efectos del contexto espacial (el sitio, la posición, su lugar respecto de otros objetos), temporal (hora, duración de la interacción) y actoral (usuarios, espectadores, grupos, periféricos y aparatos conectados). Si aceptamos, por ejemplo, que una sesión de interacción humano-pantalla está guiada por la realización de un objetivo específico (el cual implica en el fondo, por supuesto, la recepción, el almacenamiento, la emisión y el procesamiento de información), entonces una de las principales actitudes de la *cultura digital* reside en el gesto intuitivo de utilizar un aparato informático para alcanzar dicho objetivo.

Para nuestro modelo de análisis, utilizaremos las propiedades de los objetos y de las prácticas como dos ejes que nos permiten constituir un terreno analítico. En el eje horizontal, vamos de las prácticas a los usos, o sea, de un nivel de experiencia bajo a un alto conocimiento de las funciones del sistema de información por parte de un usuario —ya sea humano o técnico (como los *bots* y los *crawlers*). En complemento, sobre el eje vertical, pensamos en una escala de configuraciones modales, temáticas y figurativas provenientes de las disciplinas y de los dominios que participan a la construcción de los objetos. Simplificando, la escala va de un bajo reconocimiento de dominios —es decir, de una baja adecuación cultural— a una alta apertura, incluso al diálogo multidisciplinario

> Figura 1. Terreno analítico de los regímenes de cultura digital.





El complemento a la experimentación de software consiste, para nosotros, en presentar de manera coherente nuestras producciones a los usuarios. Debido a que los resultados gráficos pueden ser inesperados e inusuales, es necesario añadir explicaciones en forma de texto o incluso diseñar nuevas interfaces gráficas para facilitar la exploración de un uso que no es común encontrar en otras interfaces que pueden ser más conocidas o especializadas. La figura 3, por ejemplo, muestra una interfaz diseñada para explorar la evolución temporal de una página de Wikipedia. La idea es mostrar en forma de animación interactiva diferentes versiones de la misma página web. Como se puede apreciar, los elementos se inspiran de un medio como el calendario, pero aumentado con botones que se ven comúnmente en medios audiovisuales.

## CONCLUSIONES

En este artículo hemos considerado a la interfaz humano-computadora como un espacio al centro de diversas prácticas que no son solo técnicas, visuales o estéticas, sino también sociales, culturales, históricas y políticas. Estudiar las interfaces implica interrogar las relaciones de poder que se establecen entre el usuario y la forma en el que el software actúa como un modelo de acción. Esta idea refleja la observación del científico Terry Winograd y del ingeniero chileno Fernando Flores: *Las preguntas más profundas del diseño se encuentran cuando reconocemos que al diseñar herramientas estamos diseñando formas de ser* (Winograd & Flores, 1986:ix).

El tipo de materialidad que hemos localizado al centro de nuestro modelo de análisis considera las interfaces como imágenes —los píxeles proyectados en una pantalla— y a las imágenes como interfaces, las representaciones visuales no solo de componentes tradicionales de IHC, sino también de nuevas convenciones en donde la imagen misma se presenta como un objeto digital interactivo. Este doble paradigma ha cobrado importancia en las ciencias sociales y humanidades, que se acercan a la informática en busca de aplicaciones o con la intención de colaborar para crear nuevas. Además, con el interés creciente por la cultura digital y nociones como *big data*, *open data*, visualización de datos, “datificación”, el uso de métodos gráficos para mostrar y analizar información se ha vuelto central.

Nuestro propósito ha sido bosquejar un breve panorama de las interrelaciones entre las capas de significación profundas y superficiales de los objetos técnicos digitales. Nuestra intención es aportar un esquema para clarificar de dónde proviene una interfaz gráfica y, así, interrogarla y proponer métodos empíricos y experimentales para ampliar su comprensión. Intentamos pues, aparte de examinar, también producir nuevos métodos y configuraciones. La metodología que usamos para descubrir las capas adyacentes de los objetos es de inspiración semiótica. La trayectoria lineal de las capas va de los signos (el nivel más profundo) a los textos, de los textos a los objetos, de los objetos a las prácticas, de las prácticas a las estrategias, y de las estrategias a las formas de vida (el nivel más amplio).

## REFERENCIAS

Baltz, C. (2015) De l'infodoc à la 2e cyberculture. In Ihadjadene, M., Saemmer, A. & Baltz, C. (Eds.), *Culture informationnelle*. Paris: Hermann, pp. 37-72.

Cardon, D. (2019) *Culture numérique*. Presses de Sciences Po.

Cellard, L. & Reyes, E. (2016). Mapping transparency issues in design and technology. Wikipedia Case Study. *Interface Politics. 1st International Conference*. Barcelona.

Fontanille, J. (2008) *Pratiques sémiotiques*. Presses universitaires de France.

Galloway, A. (2012) *The interface effect*. Cambridge: Polity.

Gere, C. (2009) *Digital culture*. London: Reaktion.

Greimas, A. & Courtés, J. (1979) *Sémiotique: dictionnaire raisonné de la théorie du langage*. Paris: Hachette.

Lotman, J. (1990) *Universe of the mind: A semiotic theory of culture*. London: Tauris.

Manovich, L. (2020) *Cultural Analytics*. Cambridge: MIT Press.

Michel, J. et al. (2011) Quantitative analysis of culture using millions of digitized books. *Science*, 331(6014), pp. 176-182.

Miller, V. (2020) *Understanding digital culture*. London: Sage.

Moles, A. (1990) *Les sciences de l'imprécis*. Paris: Seuil.

Reyes, E. (2017) *The image-interface: graphical supports for visual information*. Hoboken: Wiley.

Sage, D. (1968) Information systems - a brief look into history. *Datamation*, 14 (11), p. 63.

Serres, M. (2013) *Les nouvelles technologies. Conférence à l'Académie française*, Paris.

Simondon, G. (1958) *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris: Aubier.

Stiegler, B. (1994) *La Technique et le temps - la faute d'Épiméthée*. Paris: Galilée.

Tamm, M. (2019) *Juri Lotman - Culture, Memory and History: Essays in Cultural Semiotics*. Cham: Springer.

Thompson, N. & Spanuth, S. (2021) The decline of computers as a general-purpose technology. *Communications of the ACM*. 64, pp. 64-72.

Winograd, T. & Flores, F. (1986) *Understanding computers and cognition*. Addison-Wesley.

## NOTAS

1. Un fenómeno similar es también percibido por Thompson y Spanuth, quienes ofrecen tres explicaciones a la tendencia actual hacia la informática de especialidad: 1. hemos llegado a los límites físicos de la ley de Moore; 2. por consecuencia, la escasez de innovaciones haría que los usuarios estén menos atentos y dispuestos a reemplazar sus equipos computacionales; 3. los costos de producción se están incrementando y cada vez hay menos apoyo económico.

§