

GRIEGO, Adán (2011) "Facebook como aula virtual alternativa", Mesa Redonda: Nuevas tecnologías y redes sociales en la labor de los profesionales de la información, octubre de 2011. Instituto Internacional, disponible en: <http://vimeo.com/35742799>

HERRERA Batista, M. (2012) *Cuatro acciones para fortalecer el contacto entre docentes y alumnos universitarios: una propuesta basada en el Uso y aplicación de las TIC*, Primer Congreso Internacional en Educación: construyendo inéditos viables; Chihuahua, México.

INEGI (2009) *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares*, Ed. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, D. F. Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/especiales/endutih/ENDUTIH\\_2009.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/especiales/endutih/ENDUTIH_2009.pdf) (Consulta: abril, 2012)

JONASSEN, D., CARR, C. y YUEH, H. (1998) *Computers as mindtools for engaging learners in critical thinking*, TechTrends, citado por Montes y Solanlly (2006)

MAYER, Richard. E. (2005) *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, Ed. Cambridge University Press, Nueva York, USA

MIRAMONTES, L., Vázquez, G., (2010) "Facebook, uso educativo" Disponible en Youtube: <http://www.youtube.com/watch?v=alB7fY9nydl>

PRENSKY, M. (2001) *Digital Natives, Digital Immigrants*, From On the Horizon, NCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001 Disponible en: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf> (Consulta: marzo, 2008)

SHIRLY A., Flórez, F., Soto, J. (2011) "Uso Pedagógico del Facebook", Disponible en Youtube: <http://www.youtube.com/watch?v=XaRrs4WLMVw>

## Resumen:

La divulgación científica es una estrategia de socialización de la ciencia a través del uso del lenguaje. En buena parte de la historia de la ciencia el texto escrito ha servido como su principal soporte de difusión, con un papel accesorio de la imagen física. Sin embargo, hoy día en pleno contexto comunicativo de Internet, la ciencia ha adquirido nuevas interpretaciones, roles y responsabilidades visibles a través de la imagen digital. En términos sistémicos, el acoplamiento entre la ciencia y el diseño gráfico destaca a los sitios *web* como un lugar de encuentro, participación y articulación de comunicaciones visuales exitosas hacia la sociedad.

## Ciencia comunicativa

Cuando hablamos de ciencia, en su lenguaje llano e instrumental, quedamos confinados a las fórmulas y ritos disciplinarios que encierra; la comunicamos, hablamos sobre ella y entonces, de acuerdo con Niklas Luhmann, a fuerza de repetir y reintroducir los temas se forma un *sistema social* (Luhmann, 1998). Es decir, la ciencia es un sistema social por la manera en que queda estructurada a partir de la circulación del lenguaje, o técnicamente hablando, a partir de la recursividad de los medios de comunicación socialmente generalizados. La explicación de la actividad científica se construye desde el código verdadero/no verdadero, constituyendo a la verdad en el cimiento de todo el edificio institucional científico.

Solamente, por el hecho de pronunciar a la ciencia, la recreamos, la comunicamos y si nos detenemos para trabajar sobre el mensaje y pensar en su público, entonces hacemos –rudimentariamente, si así se quiere– *divulgación científica* [1].

[1]. De manera más precisa, la divulgación científica "es una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible" (Sánchez Mora, 2002: 306).

Rodrigo Rosales González

# Divulgación científica y diseño gráfico en Internet: un acoplamiento emergente

Para el sociólogo en comento, los sistemas sociales se estructuran por la comunicación, entendida como una unidad entre información, expresión y comprensión. Estos sistemas se autorreproducen, es decir, existen independientemente de quienes ejerzan esa comunicación. Desde luego participan los humanos, pero ellos son parte del entorno al igual que el mundo artificial del que se valen para sobrevivir (Luhmann, 1998).

Por un lado, lo que nos permite Luhmann es ver a la sociedad desde lejos, tomar distancia de nuestro objeto de estudio, que es la sociedad. Ya acomodados, la retratamos, *dibujamos modelos* que la explican, la diferencian de su entorno y de otros sistemas que estando en continuo intercambio forman nuevas identidades [2]. Hoy día, sobra decirlo, la ciencia sigue dando mucho de qué hablar, es noticia y persisten las creencias sobre ella, por ejemplo, creerla la panacea para resolver los problemas sociales y ecológicos que nos aquejan. Por el contrario, esto se pone en duda, la cuestión ambiental reclama una atención urgente y orquestada de toda la sociedad, comprometiendo a la política, la economía, la educación y desde luego a la ciencia. Pareciera haberse abierto una caja de pandora cuyos demonios amenazan el ideal científico de beneficio ilimitado para la humanidad. Incluso Luhmann advierte de la ciencia su incapacidad de reflexión y conocimiento acerca de la diferencia que guarda como sistema ante su entorno provocándole un aislamiento con respecto a sus efectos externos (Luhmann, 1993).

Al fin y al cabo, reflexiones cuestionables, son válidas para entender la interpenetración de la ciencia en la vida cotidiana y entornos inmediatos de la población. Más aún, si reconocemos que en medio del creciente *tsunami* privatizador, característica principal de este mundo globalizado, la "verdad" científica ha encontrado en el valor de la utilidad su posibilidad de éxito

[2]. En adelante, se anotarán a pie de página distintos campos de intervención del diseño gráfico al acoplarse con la divulgación científica. Primera intervención: *design thinking*.

económico y político sin reparar del todo en sus efectos socioambientales (Andoni & Galán, 2004), (Ellul, 2004).

Frente a la complejidad creciente de estos problemas socioambientales otras disciplinas, como la sociología y la filosofía de la ciencia, con sus distintos métodos de análisis, formas de organización y respectivas visiones teóricas han acudido a elaborar un pensamiento crítico respecto al quehacer científico. Las teorías reflexivas en boga alrededor de la ciencia (modelo 2.0, posacadémica, posnormal) manifiestan la necesidad de un cambio en la forma de producir y distribuir el conocimiento, advirtiendo sobre debilidades y temores en su devenir, pero también de oportunidades alternativas de intervención (Funtowicz & Ravetz, 2000) [3].

A la luz de estas líneas, sírvase de ejemplo la ecuación económica gobierno-ciencia-universidad-sociedad cuya implementación en México se enfrenta a un conflicto de intereses. En efecto, el quehacer científico adquiere compromisos diferentes con su principal benefactora, la sociedad, a medida que ésta cambia sus necesidades. Al menos este reclamo, en un país como México, las micros, pequeñas y medianas empresas (alrededor de 90% del total de empresas instaladas en el país) [4], en un asunto de justicia democrática, esperarían un beneficio tangible de ese financiamiento indirecto a la ciencia, vía impuestos federales. Pero este argumento de legitimación es cuestionado por grupos académicos que detentan el ideal de libertad de investigación en el marco de la autonomía universitaria.

En medio de este entorno sociopolítico la divulgación científica adquiere tres diferentes sentidos: Primeramente, una democracia sin conciencia de lo que hace la ciencia es tiranía,

[3]. Para un estado de la cuestión puede consultarse a Jiménez-Buedo & Ramos Vielba, (2009).

[4]. Aproximación extraída de la base de datos del Sistema de Información Empresarial Mexicano de la Subsecretaría PYME de la Secretaría de Economía. <http://www.siem.gob.mx/siem/estadisticas/EstadoTamanoPublico.asp?p=1>

porque es ignorancia. Aquí descansa el principal de los sentidos existentes de divulgación científica mexicana, la *humanista* que alfabetiza a la población con la expectativa de acrecentar su cultura y motivarla a participar en la toma de decisiones que le afectan de su medio ambiente; e incluso, yendo más allá, sentar las bases vocacionales para contar con futuros cuadros científicos. Por lo pronto, esta forma de comunicación social está dirigido a un público indiferenciado, tanto a infantes como a adultos.

Aunque muy de la mano del anterior, la divulgación científica adquiere un sentido distinto cuando cambian las expectativas, por ejemplo, alcanzar ciertos objetivos mediante una planeación institucional, entonces el modelo de comunicación es otro: la *propaganda*, que considera a la sociedad un "sujeto activo" y orientable bajo pautas culturales, estableciendo así una relación con predominancia instrumental dentro del campo de la gestión del conocimiento (Ísita Tornell, 2002).

Una tercera postura de sentido es justamente reparar en el contexto actual. Es darse cuenta que las formas de producción científica y tecnológica están cambiando y que el conocimiento científico por pertenecer a quien lo produce –y lo patenta– sólo es divulgable con fines publicitarios y mercadológicos (Mirowski & Van Horn, 2005), anteponiéndose con frecuencia a los fines y alcances planteados por el sentido humanista.

Pareciera que en esta última postura, la divulgación científica, en el camino de su evolución, está alcanzando una nueva estabilidad al acoplarse con el sistema social de la política y la economía gracias al despliegue de la tecnología de Internet (Vara, 2007).

De todas maneras, este observar a la divulgación científica es pensarla reflexivamente (ego/alter ego), es diferencia que hace diferencia, es reconocer su sentido social con respecto a su entorno (Luhmann 1998, 395-401); es mirar sus variacio-

nes, su extensión en el espacio, sus estabilidades y sus estados emergentes en el ámbito de la comunicación. Es dibujar un modelo que explique qué sucede con ella y así cuestionar el camino de la propia ciencia, valorar o revalorar las creencias desde donde es juzgada o decidida su utilidad y legitimidad (Andoni & Galán, 2004).

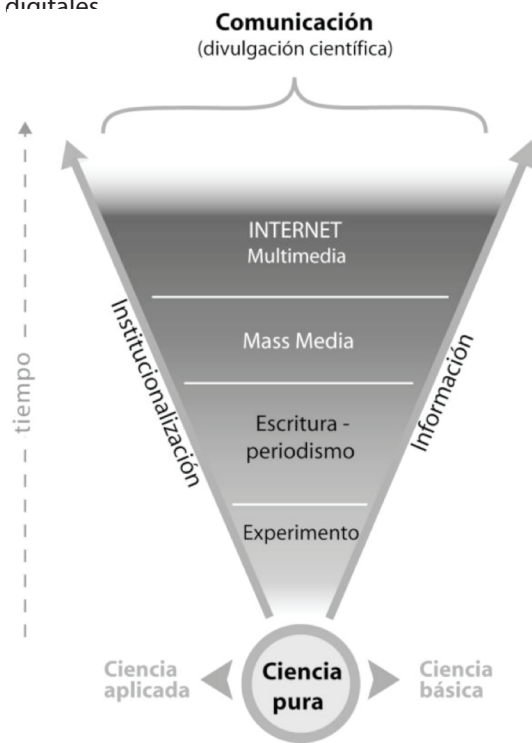
### Nodo sistémico

Luhmann reconoce a la *conciencia* como parte del entorno y como una condición para la comunicación entre los sistemas sociales. En específico, la conciencia ambiental queda limitada a producir irritaciones e incertidumbre en tanto no es comunicación funcional. Así, la ciencia queda advertida por estas irritaciones, pero no es determinada en su estructura. De hecho, cualquier comunicación acerca del entorno que pueda cambiar la estructura del sistema de comunicación, que es la sociedad, es un riesgo, una amenaza a la propia identidad (Luhmann, 1989: 28).

Sin embargo, la relación histórica entre ciencia y conciencia evidencia continuas irritaciones que han provocado cambios en la identidad del sistema. Así, desde las postrimerías del Medievo, la ciencia se ha servido de la evolución de la tecnología de información y comunicación para hacerse llegar a cada vez un mayor número de individuos en una sociedad contemporánea masificada. Como lo ilustra el esquema 1, la coincidencia, o acoplamiento estructural, entre los procesos de institucionalización de la ciencia y la producción de comunicaciones ha resultado en una difusión y expansión de conocimientos cada vez más abierta a la comunicabilidad, libre de restricciones ideológicas. "Esto significa que el conocimiento ahora tiene que ser entendible en sí mismo. Tiene que presentarse a sí mismo como diferenciado y por lo mismo gradualmente se expone a sí mismo para comparación y corrección" (Luhmann, 1989: 34).

En el centro de esta producción industrial de comunicaciones, el género cultural llamado *pe-*

riodismo científico [5] ha conformado un modelo de difusión propio (la nota informativa sobre algún avance o descubrimiento científico, la entrevista, el reportaje), que ha influido directa y fuertemente en la manera de hacer y representar a la divulgación científica. Nos referimos a un modelo basado en la participación de los lectores sobre algún tema en particular; participación expandida por la disponibilidad comunicativa de las recién incorporadas redes sociales digitales



Esquema 1. Acoplamiento estructural entre la ciencia y los medios de comunicación.

Efectivamente, con la ciencia sólo hay verdades *refutables* y por tanto, portadoras de duda [6]. En un mundo multidimensional la versión defin-

[5]. Segunda intervención: *diseño editorial y tipográfico*.

[6]. "Una teoría que no es refutable por ningún suceso concebible no es científica. La irrefutabilidad no es una virtud de una teoría (como se cree a menudo), sino un vicio" (Popper, 1972: 61).

itiva sobre la realidad nunca llega, más bien se construye de manera efímera, tal y como ocurre con mayor claridad en la conformación de comunicaciones virtuales vía Internet, cuando se satisface un mínimo de certidumbre a la hora de fundamentar decisiones sin comprometer la verdad ni tampoco su falsedad (Krimsky, 2007). En este nuevo espacio público electrónico también las otrora paredes firmes del prestigio institucional se han derribado ¿quién posee la validez y confianza? Y esto importa cuando la salud pública y ambiental están comprometidas; cuando sale a colación la lucha entre intereses privados y públicos. El mismo Luhmann (1993: 537) predice la formación de redes como lugares decisivos para compartir información y tomar decisiones; redes que son selecciones respecto a un problema cualquiera. Igualmente, Leydesdorff señala la urgencia por comunicarse entre sí de las distintas redes de sistemas sociales a fin de conservar su identidad mediante los *sistemas de traducción*. Con estos subsistemas de comunicación emergentes se disminuye el riesgo de incomunicación y de incertidumbre provocados por la interacción dinámica entre sistemas concurrentes (Leydesdorff, 1997).

Estos subsistemas de comunicación adquieren presencia institucional y, principalmente, visual, al materializarse en los sitios *web* de Internet [7]. El sistema de traducción está basado en una selección reflexiva entre comunicaciones sobre la base de la traducción [...] Los portadores de las comunicaciones originales están representadas en sistemas de traducción sólo en términos de la calidad de sus comunicaciones entre otras comunicaciones. En otras palabras, la traducción opera sobre *representaciones* (Idem, 112) [8].

[7]. Tercera intervención: *diseño web, diseño interactivo*.

[8]. "The translation system is based on a reflexive selection among communications on the basis to the translation [...] The carriers of the original communications are represented in systems of translation only in terms of the quality of their communication among other communications. In other words, translation operates on **representations**" (Idem, 112).

## Diseño gráfico

Precisamente, esta distinción de los límites nos hace reparar en el valor de la imagen y en su carácter instrumental para configurar representaciones. Si bien las ideas adquieren forma mediante las palabras orales y escritas, también son imágenes, mentales y físicas. La historia de la relación texto/imagen nos muestra un añejo antagonismo teórico dominado por la racionalidad de la escuela lingüística francesa (Cf. Foucault, 1981). Verbo e imagen mantienen una relación dialéctica indisoluble para la comprensión del mundo [9]. Comprensión amenazada por la exponencial multiplicación de información y mediación digital que operan en el pensamiento humano como *hiperrealidad* (Baudrillard, 1987). Una realidad plástica donde el símbolo y lo visual dominan, simulan y orientan. Entre la simulación y el caos, el signo compite por ser signo, referente, intensificando el intercambio de significados entre los polos simbólico e icónico

Al contrario que la utopía, la simulación parte del principio de equivalencia, de la negación radical del signo como valor, parte del signo como reversión y eliminación de toda referencia. Mientras que la representación intenta absorber la simulación interpretándola como falsa representación, la simulación envuelve todo el edificio de la representación tomándolo como simulacro (Baudrillard, 1987: 13-14).

Como quiera que sea, en este camino por ganar reducción de iconicidad [10] la imagen física está en el centro del debate y se convierte en el punto de atracción para construir nuevos significados e interpretaciones. Por ejemplo, la imagen establece condiciones de comunicabilidad entre la conciencia y el sistema social; siendo

[9]. Cf. Mitchell, W. J. T. (2009). Diserta ampliamente sobre distintas representaciones surgidas de la relación histórica texto/imagen, en especial véase el ejemplo de la pintura de René Magritte *Les trahison des images* (1929). Pp. 63-72.

[10]. En una imagen [física] el grado de iconicidad es opuesto a su grado de abstracción (Moles, 1991: 35, 105).

también parte del entorno comunicativo, irrita al sistema social con posibilidades de resonar en la determinación de la *autopoiesis* de otros sistemas sociales (Luhmann, 1989: 28-31).

En otras palabras, si la comunicación se condensa en lo visual y en sus artefactos culturales y en tanto la sociedad construye el significado de su época a partir de sus representaciones, entonces es posible colocar, como núcleo de unidad de análisis para las ciencias sociales a la imagen digital [11]. A partir de fijar estas representaciones en el espacio y el tiempo surge una metodología de observación.

Un común denominador para el análisis de lo que de otra manera serían sitios *web* dispersos se dispone en las formas de comunicación por las cuales se dirige y engancha al usuario. La presencia o ausencia de funcionalidades concretas –desde los grupos de discusión y bajada de archivos a las cartas y votos en el día a día atestiguan el perfil social de la organización que hay detrás de un sitio dado. Más aún, tales elementos anticipan formas particulares de involucramiento del usuario, tanto en la interfaz como más allá– en los diversos contextos político, económico y cultural en el que se incrustan sitios *web* y ciudadanos [12].

[11]. Para Aby Warburg y su método iconológico, desarrollado por Panofsky es posible interpretar una época desde sus "síntomas culturales" representados en el arte. A partir de esta premisa, la pintura renacentista escenifica la transición entre el mundo antiguo y la modernidad; ahí se concreta el espíritu de su tiempo (*zeitgeist*) y lo significa (Panofsky, 1987: 45-75).

[12]. "A common denominator for the analysis of otherwise diverse websites is available in the forms of communication by which they address and engage the user. The presence or absence of concrete functionalities – from discussion groups and downloads to newsletters and votes-of-the-day– bears witness to the social profile of the organization behind a given site. Such elements, moreover, anticipate particular forms of user involvement, both at the interface and beyond– in the diverse political, economic, and cultural contexts embedding websites and citizens" (Jensen & Helles, 2005).



De hecho, con Internet, no sólo media un instrumento de observación de lo observado –la reflexividad hecha materia– en las fronteras emergentes de la divulgación científica, que le distinguen de otros sistemas funcionales; también estas fronteras son hechas visibles mediante la *interfaz visual* de los sitios *web* [13].

Al respecto, Manovich (2002) coincide. Las formas narrativas tradicionales de acceso a la cultura están siendo desplazadas por la lógica de la programación y acceso a las bases de datos, “una nueva manera de estructurar nuestra experiencia de nosotros mismos y del mundo” y desde luego, con formas emergentes de participación en él [14].

En realidad, si después de la muerte de Dios (Nietzsche), el fin de las grandes Narrativas de la Ilustración (Lyotard) y el arribo de la *Web* el mundo nos aparece como un sinfín y desestructurada colección de imágenes, textos, y otros registros de datos, es sólo apropiado que seremos movidos a modelarlo como una base de datos. Pero también es apropiado que quisiéramos desarrollar poética, estética, y ética de estas bases de datos (Idem: 212).

Por su parte, el diseño gráfico, en tanto disciplina productora de imágenes, queda obligado a traslaparse con distintos campos epistémicos (comunicología, psicología, mercadología, antropología, sociología, tecnología y otros) que intervienen en la formulación –y eventual solución– de un problema de comunicación [15].

Desde esta perspectiva, el objeto de estudio para el diseño gráfico es, ante todo, *relacional*.

[13]. Cuarta intervención: *diseño de interfaces, diseño de información*.

[14]. Quinta intervención: *diseño participativo*.

[15]. Según Frascara, un problema para el diseño gráfico es un problema de comunicación. “El objetivo del diseño gráfico es, entonces, el diseño de *situaciones comunicacionales*” (Frascara, 2006: 26).

Se inmiscuye en el lenguaje y el conocimiento de los especialistas, quienes comparten un fragmento de su versión de realidad, y propone una *síntesis visual* alrededor de la cual un discurso se construye y se verifica [16].

Aquí descansa uno de los principales pilares teóricos del diseño gráfico: entender sus implicaciones, semejanzas y diferencias con respecto a la comunicación social. En una primera instancia, se observa la linealidad del concepto de comunicación de Shannon y Weaver aparejado al diseño: el modelo clásico de la teoría de la comunicación explicado a la manera de una línea de ensamblaje en la que el diseño gráfico interviene en alguna de las fases concurrentes del proceso de producción del mensaje como un servicio adicional.

Modelo que ha marcado y justificado el rumbo del paradigma funcionalista dominante en la actual globalización. A mediados del siglo XX, otras formas de entender a la comunicación germinaron en la academia centrando sus estudios en el lenguaje como eje articulador de la conducta humana. Destacan la retórica junto con la semiótica aplicada al diseño (Margolin, 1989) y la psicología de la percepción de la imagen (Massironi, 2002). Asimismo, en el período de entre siglos XX y XXI, en alianza con la antropología, la sociología y la filosofía, se ha abierto un tercer camino, el de la comunicación entendida como industria cultural, extendiéndose con éxito al campo profesional (Mitchell, 1996), (Barnard, 2005).

Aunque haya un acercamiento del diseño gráfico con los estudios culturales y apele a las técnicas estéticas con el propósito de reducir la complejidad del entorno cargada de información y comunicar un mensaje, resaltemos aquí que el diseño gráfico no es arte; más bien, cobra forma disciplinaria a partir del ejercicio publicitario de

[16]. Tres elementos distinguen al campo de actividad de la disciplina: “un método: diseño; un objetivo: comunicación; y un medio: la visión” (Frascara, 2006: 24).

la economía lo que conlleva su propia manera de hacer productos culturales.

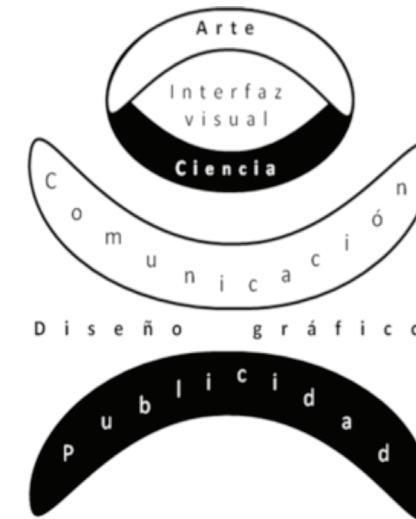


Figura 1. Acoplamientos estructurales del diseño gráfico con el lenguaje visual.

Conforme ha crecido tanto la producción de bienes y servicios como la difusión de tecnologías de información y comunicación electrónicas en la sociedad, también se ha ampliado el campo de oportunidad de intervención en la elaboración de mensajes visuales.

Esta práctica profesional es la que ha puesto al diseño gráfico un sello de finalidad instrumental muy ligado a las necesidades del mercado. Funcionalmente, es un servicio dirigido a la eficacia – llámese legibilidad, usabilidad, navegabilidad, accesibilidad– que respalda la materialización del mensaje de algún emisor.

La profesionalización del diseño conllevó una suerte de secularización: abandonó toda omnipotencia y se transformó en un servicio más a las necesidades reales de la sociedad; no a las idealmente priorizadas por una ideología profesional sino a las manifestadas a través del mercado concreto (Chaves, 2001: 166).

Para lograr tal “materialidad” el diseño gráfico desarrolló capacidades centradas, básicamente, en la recolección de diversas técnicas productoras de imágenes: la tipografía, la ilustración, fotografía, programación, son *lenguajes visuales* integrados actualmente en la computadora, herramienta principal de esta actividad.

A mediados de la década del siglo XX el diseño gráfico ya había acumulado experiencia suficiente para permitirse un examen de conciencia sobre su rol social y económico. Una conciencia que cuestionaba su praxis desde la dupla ética/estética y que ha marcado hasta nuestros días el debate teórico alrededor de la dialéctica entre publicidad y humanismo; entre arte y ciencia (Mills, 1974: 294-304), (Chaves, 2008), (Papanek, 1977). Debate que con la filosofía podría trascenderse (Costa, 2010: 15) y con la participación, transformarse.

### Acoplamientos visuales

Más allá de estas posturas “ideológicas”, los tiempos sociales de hoy están marcados por la disponibilidad informativa del entorno comunicativo. Internet es el “medio de medios”; en él confluyen todos sus hermanos mediáticos; ha trastocado los referentes tradicionales con los que entendíamos la relación medios-sociedad; ha abierto caminos públicos para la propagación de ideas a nivel mundial e instantáneo, incluyendo a la ciencia que es forzada a exhibir su complejidad, a mostrarse en múltiples dimensiones de análisis, de perspectivas y de participación [17]. A la luz de estos presupuestos sobre los que descansa nuestra argumentación, nos preguntamos: ¿cómo está operando la divulgación científica en el espacio público virtual?, ¿podemos ya caracterizarla y a partir de ello diseñar una estrategia de comunicación exitosa

[17]. Ruy Pérez, Tamayo, en [http://www.dgdc.unam.mx/muegano\\_divulgador/no\\_28/ideas.html](http://www.dgdc.unam.mx/muegano_divulgador/no_28/ideas.html)

[18]. “La esfera del diseño gráfico es la escala de la mirada” (Costa, 2010: 56).

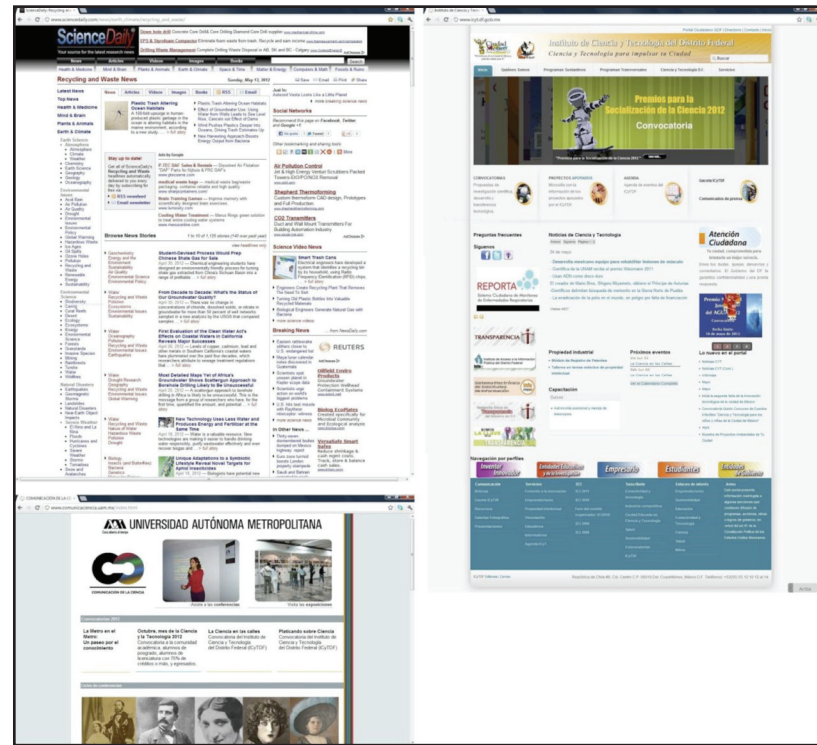


Figura 2. Subsistemas de divulgación científica emergentes en Internet.

de la ciencia? He aquí a donde hemos llegado con el recorrido de nuestra mirada “diseñística” [18]. Al punto de encuentro entre la divulgación científica y el diseño gráfico: el uso de la imagen para construir cultura científica [19]. Una oportunidad de intervención para el diseño humanista en la divulgación científica reflexiva (Costa, 2010: 56) por medio de una revitalización de la estética al servicio de la comunicación digital (Udsen & Helms Jorgensen, 2005). A propósito de este acoplamiento hay que recordar cómo la definición de divulgación científica de Sánchez Mora, referida al inicio de este ensayo, tomó cauce entre la comunidad académica al resolver el dilema suscitado por la separación entre ciencia y humanidades a través de la estética literaria (Sánchez Mora, 2000).

De esta manera, la divulgación científica como forma de comunicación social repercute en el

[19]. Quinta intervención: *cienciografía*.

imaginario social y confirma que la ciencia también es cultura; es, para el caso de las ciencias ambientales, un saber que pretende cobrar conciencia ciudadana respecto a los problemas ecológicos de nuestra Metrópoli. El diseño gráfico colabora con la divulgación científica, a efecto de influir en esa conciencia y por consiguiente en las acciones que la sociedad emprenda para resolver la cuestión ambiental, dando *forma visual* a las preocupaciones sociales.

Y es que, el diseño como producto cultural puede promover la participación ciudadana de modos diversos siempre y cuando se vincule con las organizaciones, conocimientos y estrategias pertinentes a los problemas ambientales abordados en la realidad citadina y enlazados, por y en Internet.

Si la divulgación científica es una *forma* de difusión de los mensajes que establece relaciones con el espacio habitable del Distrito Federal,

el diseño gráfico, por su cariz sintetizador de conocimiento, se convierte en una estrategia comunicativa para vincular en redes a tales actores. O sea, *la cultura es un fenómeno comunicativo y el diseño su constructor*.

En la figura 2, tanto el portal en Internet del *Science Daily*, el de *Separación* de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco (UAM-A) como el del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF) son imágenes digitales con distintos grados de intervención del diseño gráfico (representaciones de subsistemas de comunicación científica). En consecuencia, vinculan (irritan) en diferentes escalas la conectividad entre gobierno, universidades y sociedad civil. Es la imagen del sitio *web* –y su estética impregnada– la que identifica la frontera de un sistema, pero es la capacidad de reflexividad de estos sistemas sociales lo que determina su estructura y conserva sus fronteras vigentes. Por el simple hecho de tematizar en este ensayo la relación diseño gráfico con la divulgación científica se mantienen vivos ambos sistemas funcionales. El hacerlo extensivo por Internet a otros tiempos y espacios es propagar su eco entre la sociedad (entorno); y es participar en el reforzamiento de un acoplamiento estructural entre ellos.

## Referencias

- Andoni, A., & Galán, C. (2004). *La tecnociencia y su divulgación: un enfoque transdisciplinar*. Barcelona: Antrophos.
- Barnard, M. (2005). *Graphic design as communication*. New York: Routledge.
- Baudrillard, J. (1987). *Cultura y simulacro*. Barcelona: Kairos.
- Buchanan, R. (1989). Declaration by Design: Rhetoric, Argument, and Demonstration in Design Practice. In V. Margolin, *Design Discourse. History, theory, criticism*. Chicago: University of Chicago Press.
- Chaves, N. (2008). El diseño: su lugar en la sociedad industrial. *Quadra. Diseño y comunicación visual*. Chaves,

- N. (2001). *El oficio de diseñar. Propuestas a la conciencia crítica de los que comienzan*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Costa, J. (2010). *El futuro del diseño*. México: UAM-A.
- Ellul, J. (2004). El orden tecnológico. En C. Mitcham, & R. MacKey, *Filosofía y tecnología* (págs. 112- 151). Madrid: Encuentro.

- Foucault, M. (1981). *Esto no es una pipa: ensayo sobre Magritte*. Barcelona: Anagrama.
- Frascara, J. (2006). *El diseño de comunicación*. Buenos Aires: Infinito.

- Funtowicz, S., & Ravetz, R. J. (2000). *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria.

- Ísita Tornell, R. (2002). Divulgación persuasiva de la ciencia. En J. Tonda, A. M. Sánchez, & N. Chávez, *Antología de la divulgación de la ciencia en México* (págs. 211-221). México: DGDC/UNAM.

- Jensen, K. B., & Helles, R. (2005). Who do you think we are? A content analysis of websites as participatory resources for politics, business, and civil society. En K. B. Jensen, *Interface://Culture. The World Wide Web as Political Resource and Aesthetic Form* (pág. 3). Frederiksberg: Samfundslitteratur Press.

- Jiménez-Buedo, M., & Ramos Vielba, I. (2009). ¿Más allá de la ciencia académica?: modo 2, ciencia posacadémica y ciencia posnormal. *Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 721-737.
- Krimsky, S. (2007). Rosk communication in the Internet age: the rise of disorganized skepticism. *Environmental Hazards*, 157-164.

- Leydesdorff, L. (1997). The New Communication Regime of University-Industry-Government Relations. En H. Etzkowitz, & L. Leydesdorff, *Universities and the global knowledge economy. A triple helix of university-industry-government relations* (págs. 106-117). London: Continuum.
- Luhmann, N. (1989). *Ecological Communication*. Cambridge, UK: Polity Press.

- Luhmann, N. (1993). *Ecological Communication: Coping with the Unknown. Systems Practices*, 527- 539.
- Luhmann, N. (1998). *Sistemas Sociales: Lineamientos para una teoría general*. Barcelona, México, Bogotá: Antrophos, Universidad Iberoamericana, Pontificia Universidad Javeriana.

- Manovich, L. (2002). *The language of new media*. Cambridge, Mass.: MIT.
- Margolin, V. (1989). *Design Discourse: History, Theory, Criticism*. Chicago: University of Chicago Press.

- Massironi, M. (2002). *The psychology of graphic images: seeing, drawing, communicating*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mills, C. W. (1974). *La imaginación sociológica*. México: FCE.
- Mirowski, P., & Van Horn, R. (2005). The contract research organization and the commercialization of scientific research. *Social studies of science*, 503-548.
- Mitchell, C. T. (1996). *New thinking in design: conversations on theory and practice*. Michigan: Van Nostrand Reinhold.
- Mitchell, W. J. (2009). *Teoría de la imagen*. Madrid: Akal.
- Moles, A. A. (1991). *La imagen. Comunicación funcional*. México: Trillas.
- Norman, D. (1996). Cognitive Engineering. En T. C. Mitchell, *New Thinking in Design. Conversations on Theory and Practice* (págs. 92-93). New York: John Wiley.
- Panofsky, E. (1987). *El significado en las artes visuales*. Madrid: Alianza.
- Papanek, V. J. (1977). *Diseñar para el mundo real: ecología humana y cambio social*. Madrid: Blume.
- Popper, K. R. (1972). *Conjeturas y refutaciones: El desarrollo del conocimiento científico*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Sánchez Mora, A. M. (2002). El bestiario de los divulgadores. En J. Tonda, A. M. Sánchez Mora, & N. Chávez, *Antología de la divulgación de la ciencia en México* (págs. 302-308). México: DGDC/UNAM.
- Sánchez Mora, A. M. (2000). *La divulgación de la ciencia como literatura*. México: DGDC/UNAM.
- Schiele, B. (2008). On and about the deficit model in an age of free flow. En D. Cheng, M. Claessens, T. Gascoigne, J. Metcalfe, B. Sciele, & S. Shi, *Communicating science insocial contexts, new models, new practices* (págs. 93-114). Dordrecht, Netherland: Springer.
- Tonda, J., Sánchez, A. M., & Chávez, N. (2002). *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México: UNAM.
- Trench, B. (2008). Toward an analytical framework of science communication models. En D. Cheng, M. Claessens, T. Gascoigne, J. Metcalfe, B. Sciele, & S. Shi, *Communicating science insocial contexts, new models, new practices* (págs. 119-133). Dordrecht, Netherland: Springer.
- Udsen, E. L., & Helms Jorgensen, A. (2005). The aesthetic turn: unravlling recent aesthetic approaches to human-computer interaction. *Digital Creativity*, 16 (4), 205-216.
- Vara, A. M. (2007). El público y la divulgación científica: del modelo de déficit a la toma de decisiones. *Química Viva*, 6 (002), 4-19.