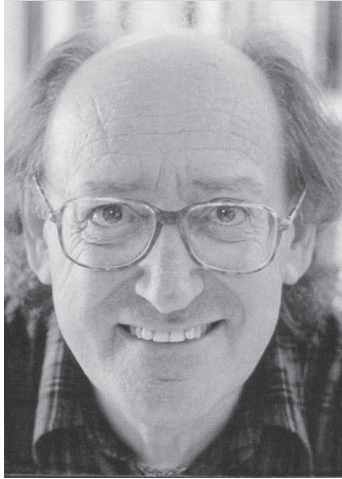


LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA

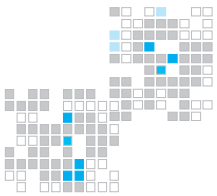


Joan Costa

■ Es reconocido internacionalmente como uno de los principales fundadores de la Comunicología o ciencia de la comunicación aplicada a las empresas. Es comunicólogo, consultor, sociólogo, investigador y fundador de la primera revista iberoamericana de comunicación, *punto doc*. Ha dirigido gran número de programas para empresas europeas y americanas. Es catedrático de comunicación visual y profesor en los masters de Psicoreactividad, Gestión de las Marcas, Identidad Corporativa, Dirección de Comunicación Empresarial e Institucional. Fue el primero en anunciar que las comunicaciones de la empresa deberían integrarse tarde o temprano en una acción común. En 2001 publica *Imagen corporativa en el siglo XXI*. En 1995, *Comunicación corporativa y revolución de los servicios*, y en 1999, *La comunicación en acción*. Un tríptico indispensable que define el pensamiento del autor en el vasto campo de la gestión de las comunicaciones empresariales.

■ E-mail: jcostass@teleline.es

76



RESUMEN

La Comisión Europea que trabaja en el fomento de la investigación y la cultura científica pone el acento en las relaciones entre ciencia y sociedad, y quiere promover la transmisión de conocimientos al gran público en el ámbito de la vida cotidiana. Objetivo: convertir a Europa en 2010 en la sociedad del conocimiento más avanzada del mundo

PALABRAS-CLAVE: EUROPA • LENGUAJE DE LOS ESQUEMAS • ENSEÑANZA

RESUMO

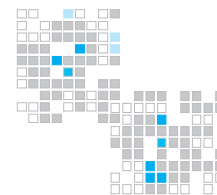
A Comissão Europeia que trabalha com o fomento da pesquisa e a cultura científica enfatiza as relações entre ciência e sociedade, e quer promover a transmissão de conhecimentos para o grande público no âmbito da vida cotidiana. Objetivo: converter a Europa em 2010 na sociedade do conhecimento mais avançada do mundo.

PALAVRAS-CHAVE: EUROPA • LINGUAGEM DOS ESQUEMAS • ENSINO

ABSTRACT

The European Commission works in the development of the investigation and the scientific culture puts the accent in the relationships between science and society, and wants to promote the transmission of knowledge to the great public in the environment of the daily life. Objective: transform Europe in 2010 into the society of the most advanced knowledge in the world.

KEY WORDS: EUROPE • OUTLINE'S LANGUAGE • TEACHING





La producción de conocimiento científico está recibiendo el apremio de la Comisión Europea, que insta a los países miembros a no quedarse atrás en la carrera para acceder a la sociedad del conocimiento.

El punto aquí y ahora en el que nos encontramos tiene abiertos tres grandes frentes. El primero es la urgencia de sumar personas a la investigación, pues a la falta de tradición cultural científica se añade un déficit educativo de base, lo que coincide además con la disminución de vocaciones científicas entre la juventud europea.

El segundo frente es el de la inversión en I + D. El gasto en investigación, educación, nuevas tecnologías y educación continuada, así como el número de científicos por habitante, está todavía lejos de alcanzar la media de inversión del 3% del PIB europeo destinado a la investigación científica (actualmente en un 2%).

El tercer frente dispara una señal de alarma que preocupa, y mucho: es la poca evolución positiva alcanzada en los niveles de conocimiento científico entre la población europea desde el último “eurobarómetro” de estas características, que se realizó en 1992. Esta situación deficitaria impulsa un nuevo objetivo: el de divulgar el conocimiento científico entre los ciudadanos, y llevarlo a pie de calle.

La combinación de estos problemas diversos y las interacciones entre ellos dibujan una problemática mayor y más compleja.

Déficits en la enseñanza de las ciencias

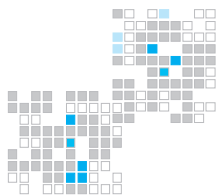
Juan Luis Arsuaga y Francisco Anguita firmaban un trabajo publicado en El País sobre el tratamiento que las ciencias reciben en la secundaria en España, y lo tomaban como demostración de

que ni el sistema educativo actual, ni el que se avecina en el futuro inmediato, forman ciudadanos alfabetizados desde la perspectiva científica. El Diagnóstico General del Sistema Educativo, que fue elaborado hace tres años por el Instituto Nacional de Calidad y Evaluación, a petición del Ministerio de Educación, comparaba los planes de estudios en los países de la Unión Europea (UE), y detectaba que ningún país dedica menos horas a la enseñanza de las ciencias que España.

En el citado trabajo de Arsuaga y Anguita se argumenta con este ejemplo: “para un adolescente no parece fácil encontrar un conocimiento más importante que el funcionamiento de su propio cuerpo, o nociones básicas sobre la alimentación, la salud o la higiene”. Y refieren los autores el hecho de que estos contenidos se tratan una sola vez en toda la secundaria, en la asignatura de Biología y Geología de 3º de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), que cuenta con dos horas de clase a la semana. Ciertamente, si la importancia que un sistema educativo otorga a una disciplina se mide por el número de horas que le asigna, estaremos de acuerdo en que el ministerio no valora en gran medida la educación para la salud, la alimentación o la prevención de las drogodependencias.

Pero este deficiente tratamiento recibido por las ciencias en la ESO empeora todavía más en el Bachillerato. El llamado Decreto de Humanidades establece las asignaturas comunes del bachillerato. Para el primer curso: Educación Física, Filosofía I, Lengua Castellana y Literatura I, y Lengua Extranjera I. Para el segundo curso: Filosofía II, Historia, Lengua Castellana y Literatura II, y Lengua Extranjera II. (En las comunidades autónomas con lengua oficial diferente del castellano se añade, en ambos casos, la lengua propia). Como pue-

“La producción de conocimiento científico está recibiendo el apremio de la Comisión Europea, que insta a los países miembros a no quedarse atrás en la carrera para acceder a la sociedad del conocimiento.”





de verse, no se otorga a las ciencias ni una sola hora en la formación común de los bachilleres.

El problema se agrava debido a que en 4º de la ESO, tanto la Física y la Química como la Biología y la Geología (las cuatro ciencias naturales clásicas) son asignaturas opcionales. De manera que, exceptuando quienes estudien un bachillerato de Ciencias, su último contacto con las disciplinas científicas se habrá producido a la edad de 14 años, en 3º de ESO.

Para ilustrar este problema, Arsuaga y Anguita recuerdan que, hace unos años, se pasó a un grupo de estudiantes del último curso de Filología Románica un cuestionario, en una de cuyas preguntas se pedía que explicasen la causa de las estaciones. Más del 70% respondió que las variaciones estacionales no se debían a la inclinación del eje terrestre, sino a la distancia del Sol, y viceversa. Otra pregunta, referente a los alimentos transgénicos, fue contestada con parecido desafiante. Pero éstas no son ni mucho menos las únicas constataciones en tal sentido: el catedrático Vicenç Navarro ha recordado recientemente en su libro *Bienestar insuficiente, democracia incompleta* (Anagrama): “Los estudiantes de las escuelas españolas están entre los que tienen peores indicadores en comprensión y capacidad de lectura y en conocimiento científico”.

A estas insuficiencias educativas se añaden otros dos conflictos de singular importancia: las enormes dificultades que en muchos países tienen los jóvenes para desarrollar en condiciones una carrera científica y la falta de tradición cultural científica de sociedades como la nuestra. Una de las señales de alarma que se han encendido ha sido la clara disminución de las vocaciones científicas entre la juventud europea. Vladimir de Semir recoge estos datos: Estados Unidos cuenta con 8 investigadores por cada mil personas activas; Europa con algo más de 5, y España se sitúa claramente por debajo de 4 en media, concretamente 3,7 científicos por cada mil españoles. Y concluye coincidiendo con los

criterios citados más arriba: “El problema, sin duda, ya comienza en la educación básica”.

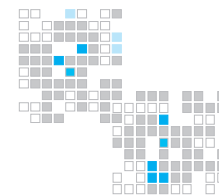
La inversión europea en I + D

En el informe estadístico anual publicado recientemente, España sigue estando por delante de Grecia y Portugal en algunos parámetros, como en el porcentaje de inversión en Investigación y Desarrollo sobre el PIB. Sin embargo, la combinación de los indicadores citados sitúa en mejor posición a ambos países que a España e Italia. De hecho, Irlanda, Portugal y Grecia muestran, según Bruselas, un “enorme

“Una de las señales de alarma que se han encendido ha sido la clara disminución de las vocaciones científicas entre la juventud europea.”

dinamismo” que les va a permitir recuperar el terreno perdido “rápidamente”. Tanto Portugal como Grecia vienen aumentando anualmente su inversión en I + D en un 5,87% y un 8,71%, respectivamente, frente al 2,99% español. Italia parte de una mejor situación, pero su esfuerzo es sólo del 1% anual.

Para el comisario europeo de Investigación, el belga Philippe Busquin, la situación de Italia y España es preocupante porque ambos son dos grandes de la UE (60 y 40 millones de habitantes, respectivamente) y a ellos se añade el hecho de que Francia y Reino Unido (60 millones cada uno) estén reduciendo sus niveles de inversión. “Si los grandes no se esfuerzan, de poco sirve a nivel europeo el esfuerzo de los pequeños como Finlandia o Portugal (5 y 10 millones respectivamente), declaraba Busquin, cuyo departamento predice un incumplimiento de los objetivos fijados por los gobiernos europeos en Lisboa (año 2000) y Barcelona (2002) de convertir a Europa en 2010 en la sociedad del conocimiento más avanzada del mundo y rozar el 3% del PIB en inversión en I + D.





“Es la tendencia a olvidarse de conectarse con la gente, con el gran público. Es esta separación tan tozuda de los hechos y la información sobre los mismos hechos.”

La UE no resiste todavía una comparación con EE UU y Japón. Ambos no sólo mantienen un mayor nivel de inversión, sino que también muestran un mayor crecimiento, lo que aumenta cada año la distancia con Europa. La UE invirtió 164.000 millones de euros en 2000 frente a los 288.000 millones de EE UU.

Pero las diferencias no son sólo por el dinero. La UE, por ejemplo, produce mucho más licenciados y doctores que Estados Unidos y Japón, pero tal superioridad no se traduce en un mayor número de investigadores: en Europa hay 920.000 y en EE UU, 1,2 millones.

La difusión de conocimientos

En la citada cumbre europea de Lisboa de marzo de 2000, la Comisión Europea adoptó la decisión de crear la European Research Communication Area con el fin de establecer una mayor coherencia de la investigación y aumentar el impacto socio-político de estas actividades. En colaboración con los estados miembros se configuró un programa de análisis para conocer el estado de la ciencia en Europa y proponer políticas futuras que incrementen su competencia, con el objetivo -añadido en la cumbre de Barcelona de marzo 2002- de aspirar a una convergencia de todos los países para alcanzar la mencionada inversión media del 3% del PIB europeo.

Fueron creados cinco grupos de expertos para abordar este proceso prospectivo en I + D: recursos humanos y profesionales; inversión pública y privada; productividad científica y tecnológica, y percepción pública de las ciencias.

Este último apartado ha sido añadido vista la escasa evolución positiva que hemos experimenta-

do en el Viejo Continente desde 1992. Incluso en algunos aspectos se ha producido un cierto retroceso: dos tercios de los europeos consultados consideran que están mal informados sobre ciencias y tecnologías. Y es obvio que en una sociedad con bajo nivel cultural científico va a ser muy difícil impulsar políticas que puedan corregir el evidente “euroescepticismo” científico, además de la poca sensibilidad social y política que se tendrá para afrontar el debate sobre los muchos problemas éticos que nos plantea la innovación científica.

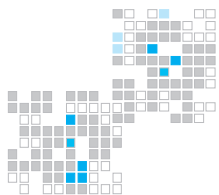
Lo que deseo destacar en este punto, porque personalmente siempre me sorprende, es esta actitud reactiva que se produce, al final, en la mayoría de quienes gobiernan una empresa, una institución o incluso un país. Es la tendencia a olvidarse de conectarse con la gente, con el gran público. Es esta separación tan tozuda de los hechos y la información sobre los mismos hechos.

Vladimir de Semir nos ha desvelado que “dos tercios de los europeos consultados consideran que están mal informados sobre ciencias y tecnologías”. Y continúa: “Por esta razón, la Comisión Europea decidió añadir el análisis de los problemas que plantea la difusión y percepción públicas de las ciencias, aspecto que hasta ahora había permanecido inédito en la política europea”.

Repito mi extrañeza ante este hecho, al que tan frecuentemente se llega tarde, y sobre el que he escrito y repetido que ciertos temores que hoy sienten nuestras empresas, como las crisis que se presentan de improviso o el temor a una mala reputación - problemas de la mayor actualidad en el mundo empresarial - pueden evitarse en muy buena medida con políticas adecuadas de comunicación y programas preventivos de información.

De Semir concluye: “Se abre así la necesidad

80





de que las diferentes administraciones -comunitaria europea, estatal, regional/autonómica y municipal- pongan en práctica políticas adecuadas para romper definitivamente con la errónea y acomodaticia coexistencia de dos culturas -literaria/humanística y científica/tecnológica, a veces incluso antagónicas- que hemos arrastrado durante todo el siglo XX, y que los diferentes gobiernos practiquen políticas activas para impulsar la cultura científica entre la ciudadanía”.

Muy bien, pero ¿cómo? Si no hay tradición en las altas instancias, si no hay cultura de comunicación científica, ¿cómo las regiones y los municipios -los más próximos a la ciudadanía-, van a acometer tales novedosos retos? Es un hecho que no se discute, el que un conocimiento científico básico es imprescindible para entender muchos de los problemas sociales sobre los cuales los ciudadanos deben opinar y tomar decisiones: el efecto invernadero, la clonación, el uso de la energía nuclear, la contaminación de las aguas subterráneas o la transmisión del HIV. Unos ciudadanos científicamente alfabetizados son menos vulnerables a la propaganda, al consumismo, a los discursos dogmáticos, y más críticos y capaces de tomar decisiones fundadas.

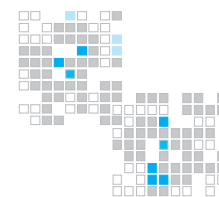
De hecho, la Comisión Europea ha elaborado un Plan de Acción que incluye una política de la ciencia más próxima a los ciudadanos. En este Plan se dice: “La Comisión ya ha apelado a los Estados miembros para que fomenten el debate de las partes interesadas en torno a la innovación permitiendo la participación de los científicos, la industria, los consumidores y las autoridades públicas”. Dice más adelante que: “La Comisión organizará, gracias a la constitución de redes y talleres, un intercambio de información y buenas prácticas entre Estados miembros y regiones sobre procedimientos de participación en las políticas nacionales y regionales”. Pero no pasa de estas declaraciones y deja sin respuesta el cómo hacerlo en términos concretos.

Aparte de eso, la conciencia sobre el valor de la cultura científica parece haber llegado al gran público. “El 87% de los barceloneses piensan que saber de ciencia y tecnología es muy importante para la vida diaria, y la mitad opina que la investigación científica es decisiva para el desarrollo de la ciudad”, según una encuesta del Ayuntamiento de Barcelona. Pero, ¿cómo acercar el cono-

“Unos ciudadanos científicamente alfabetizados son menos vulnerables a la propaganda, al consumismo, a los discursos dogmáticos, y más críticos y capaces de tomar decisiones fundadas.”

cimiento científico al ciudadano de a pie?, se pregunta la periodista Mar Padilla en La Vanguardia. Y nos anuncia que, asociaciones y entidades como universidades, museos, escuelas y laboratorios se han puesto de acuerdo para divulgar la ciencia entre los no iniciados. Barcelona celebra un festival de la Ciencia para llevar este tipo de conocimiento a la calle y se nos asegura que los debates, exposiciones, conferencias y visitas guiadas por la ciudad son un claro ejemplo de la voluntad de dar a conocer la vertiente más cotidiana de lo científico. La tarea es ingente, y todos deberíamos contribuir, de modo especial los comunicadores.

Los masters que dirigen al propio De Semir en el Institut d’Educació Contínua de la Universidad Pompeu Fabra, sobre Comunicación científica, tratan la Medicina, Medio Ambiente y Biotecnología. Pero en lo que concierne al capítulo de la Divulgación Científica -el tema que ahora quiere intensificar la UE-, trata de “Prensa, Radio y Televisión: Documentales y Reportajes”. Esta polarización mediática en la difusión de las ciencias me parece muy llamativa, porque necesita, sin duda, el refuerzo de otros medios, que si bien son menos espectaculares, son por el contrario, más didácticos.





Los medios, masivos y especializados, en la transmisión de información

Me refiero concretamente a la comunicación por la imagen fija y, en especial por la información gráfica a través de esquemas, el verdadero lenguaje de la transmisión de conocimientos científicos.¹

La materia de transmisión de la cultura científica es la información. Tal como hemos visto, hoy

“Por sí misma, la producción no asegura la mejor difusión. Ni un medio, por el hecho de ser masivo, garantiza llevar la información ‘a pie de calle.’”

existe una gran preocupación en Europa, y en España, por el fomento de la cultura científica al alcance de todos. Pero, ¿qué clase de información se necesita? Las revistas científicas, la televisión y las técnicas audiovisuales cuentan ya con una ingente cantidad de artículos, documentales y programas que son difundidos por todo el mundo. Y la producción de materiales va en aumento, o sea que este flanco está teóricamente cubierto, y digo teóricamente porque habría que ver los horarios en que se dan (Redes, por ejemplo, en España) y qué cantidad de audiencias atraen. Por sí misma, la producción no asegura la mejor difusión. Ni un medio, por el hecho de ser masivo, garantiza llevar la información “a pie de calle”.

Por otra parte existen las revistas científicas e Internet. Que, por cierto, están entrando en conflicto. Médicos y biólogos, que quieren llevar sus artículos a Internet, están enfrentados con el negocio de las grandes revistas científicas, como Science y Nature, que según dichos científicos, aplican unos precios de suscripción muy altos, lo que limita la audiencia. Dado que los investigadores y autores de los textos científicos no reciben compensaciones económicas de las revistas,

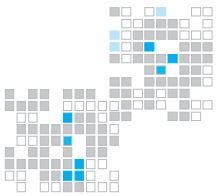
ya que ceden sus derechos a cambio de que sus artículos sean difundidos, entonces se discute de quién es la propiedad de dichos artículos. Y si, efectivamente, la propiedad intelectual es intransferible, los autores se han lanzado sin más a Internet, que asegura una mayor difusión. Al margen del conflicto observemos que lo que aquí está en discusión son, sin embargo, textos básicamente, y ante la necesidad de llegar al gran público, el lenguaje científico escrito no es la vía más eficaz.

Internet, por su parte, está más que saturada de datos, pero los datos no son información. Y el problema es extraer la información del caos. Existen ya empresas en la Red que se dedican a seleccionar y organizar los datos temáticos bajo demanda para facilitar la obtención de la información requerida. Pero no es éste el modo de información que va a llevar la ciencia al gran público, sino aquella que sale a la calle; que va al encuentro de la gente; que empieza en las escuelas, que es comprensible, utilizable y memorizable, y que llegará a formar parte de la cultura personal de cada uno.

El lenguaje de los esquemas

Un proyecto de difusión cultural a gran escala implica el problema didáctico de la información, que incluye el ámbito escolar, pero lo rebasa. Este problema es un hecho de lenguaje, y tendríamos que recordar con los iconófilos del siglo XVI, que *pictura est laicorum literatura*. Con eso no me refiero a la receta que se ha repetido muy frívolamente: “enseñar con imágenes”, lo que se podría entender en el sentido más banal de las telecomunicaciones de masas. Al contrario, la información para el conocimiento no debe dirigirse a la percepción pasiva y acrítica. Debe ser gratificante, muy implicante y que suscite en los individuos su participación autodidáctica.

Las investigaciones llevadas a cabo sobre comunicación visual para evaluar el rendimiento de los mensajes didácticos demuestran que la mayor





“Lo que digo es que ha llegado la hora de redescubrir la comunicación de información, la visualización gráfica. Hay que recordar célebres ejemplos históricos, como los estudios científicos de Leonardo.”

eficacia la logran las configuraciones gráficas estáticas (imágenes, gráficos, esquemas, etc.). Este tipo de representaciones gestaltistas poseen unas condiciones que son menos “demostrativas” y menos “realistas” que las imágenes en movimiento, pero por el contrario son mucho más mostrativas y utilizables, más didácticas y memorizables, porque contienen cantidades de información en un mínimo espacio y su percepción no está determinada por el tiempo de duración de los mensajes audiovisuales.

La explicación del mayor poder didáctico del mensaje gráfico bidimensional es muy sencilla. En primer lugar, las imágenes fijas y los gráficos constituyen una unidad perceptiva donde todo lo que hay que mostrar está a la vista y es estable. De una sola ojeada, podemos ver el funcionamiento de un sistema complejo, o un proceso diacrónico mostrado de modo sincrónico, o fenómenos que no son visibles en el entorno (el corte anatómico del cuerpo humano, el corte transversal de un volcán o de un motor). Incluso fenómenos físicos, químicos, biológicos, etc., que ni siquiera son de naturaleza visual: radiaciones, vibraciones, temperatura, etc., son ahora visualizados.

En segundo lugar, esta clase de imágenes y gráficos, por su carácter fijo, estático, y por ser informaciones “portátiles” que puedo llevar en el bolsillo, consultar cuando lo deseo y volver sobre ellas sin limitación; que las puedo ver viajando en metro, y examinar y comparar una y otra vez, constituye una memoria presente cuyo valor didáctico es aún mayor por todo este conjunto de razones. Es precisamente para este fin didáctico que las imágenes fijas tienen su máxima eficacia entre un público no especializado.

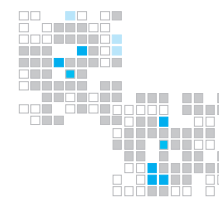
Es preciso, pues, redescubrir la visualización

informativa a través de la comunicación gráfica. La especificidad del grafismo de información consiste en tomar datos brutos de la realidad y sin estructura evidente, nociones abstractas, fenómenos y procesos complejos, y transformarlos en información visible. Información que la población ha de interpretar y convertir en conocimiento.

Lo que digo es que ha llegado la hora de redescubrir la comunicación de información, la visualización gráfica. Hay que recordar célebres ejemplos históricos, como los estudios científicos de Leonardo (el primer artista-designer de la historia); pensar en Mercator y la visualización cartográfica del mundo; en los enciclopedistas y la difusión del pensamiento técnico; en la gráfica industrial en sus múltiples facetas; en la imaginaria científica; en los esquemas, gráficos, diagramas, y tantos otros recursos utilizados en didáctica, estadística, sociología, industria, ingeniería, economía; y en la modelización de procesos, y de un modo general en todas las disciplinas científicas.

Todo el arsenal de elementos gráficos y audiovisuales que ha ido desarrollándose con los progresos tecnocientíficos, se ha constituido hoy en ciencia, subsidiaria de la ciencia de la información visual. Se denomina Esquemática, y se ocupa exactamente de todo lo que concierne a la esquematización como proceso de elaboración de la información, y a los esquemas como mensajes que transportan conocimiento. Comunicar por medio de esquemas significa visualizar estados, procesos, estructuras y fenómenos invisibles.²

No se entienda, sin embargo, la representación esquemática de la información como un lenguaje técnico, ajeno a los no iniciados, o sea, al gran público. Justamente es eso lo que preocupa a la





UE: llevar al conocimiento científico “a pie de calle”. Los niños comprenden el cuerpo humano por medio del esquema anatómico, igual como entienden por el mismo procedimiento las metamorfosis biológicas; el turista descifra la ciudad por medio del plano urbano; los folletos de instrucciones de uso de aparatos técnicos hacen el manejo más inteligible por medio de gráficos, las visualizaciones sincrónicas de procesos diacrónicos muestran de un vistazo fenómenos que nunca podríamos ver directamente. Procesos complejos e intangibles se hacen visibles e inteligibles.

Las capacidades cognitivas de la sensibilidad

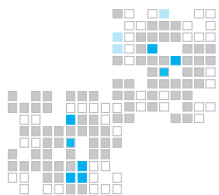
La lógica visual de los esquemas tampoco está reñida con una dosis de figuratividad y de estética. No como adorno superpuesto a la información representada, sino ella misma como información. Los orígenes de la estética en el Homo erectus de los que hablaba Jorge Wagensberg, ya habían sido publicados por mi amigo Gillo Dorfles, profesor de estética de la Universidad de Milán, en *L'objet créé par l'homme* (1960) en términos semejantes a los recientemente expuestos por el profesor Lumley. La dictadura de la razón, y más particularmente, de la razón lógica, no es sino un mito de la inteligencia. Hay otros factores equivalentes en el acto de conocer, que han sido considerados

“inferiores” a la razón, pero dotados de un potencial cognitivo incuestionable. A. G. Baumgarten, en 1750, reconoció en la sensibilidad (en griego *aisthesis*) esos factores que no pertenecen al conocimiento racional, sino a la sensibilidad, a la emoción visual y al placer estético. Son facultades de la percepción estética, llamada así por primera vez por Max Bense, Abraham Moles y otros (que puede enlazar con la inteligencia emocional de Daniel Goleman). La *veritas aethetica* de Baumgarten otorga a la sensibilidad -y no sólo a la razón- capacidades cognitivas.

Hay, pues, una gráfica didáctica muy diversa, que se adapta a todos los públicos y que es el vehículo de la información. La analogía visual, la abstracción, la esquematización, la ilustración... todos estos recursos de la didáctica gráfica constituyen uno de los métodos raros y valiosos de reducción de la complejidad.

“Hay que seguir fomentando el desarrollo científico-tecnológico... para llevar este tipo de conocimiento a la calle... y dar a conocer la vertiente más cotidiana de lo científico”, ha dicho De Semir. Ese desarrollo y esa difusión al alcance de todos pasan necesariamente por la información visual, que es la materia más inmediata del conocimiento. Los lenguajes visuales que integran el nuevo mundo de la gráfica didáctica encuentran aquí y ahora la ocasión de su nuevo y más fructífero cometido.

84



BIBLIOGRAFÍA

ARSUAGA, Juan Luis y ANGUIA, Francisco. *Por una alfabetización científica*, El País (España), 27 de diciembre de 2002.

CAÑAS, Gabriela. *España e Italia son los países europeos peor situados ante la 'sociedad del conocimiento'*, El País (España), 8 de noviembre de 2002

COSTA, Joan. *La esquemática*. Visualizar la información, Barcelona: Paidós, 1998

_____. *Diseñar la información: para la transmisión de conocimientos*,

In: *Doc Comunicación*, nº 2, Grupo Editorial Design, La Paz, 2003.

FERNÁNDEZ, Alex. *El Ayuntamiento de Barcelona crea un comisionado de cultura científica*, www.100cia.com, 19 de septiembre de 2003,

GILLO Dorfles. *L'objet créé par l'homme*, Universidad de Milán (Italia), 1960.

NAVARRO, Vicenç. *Bienestar insuficiente, democracia incompleta*. Sobre lo que no se habla en nuestro país. Madrid: Anagrama, 2002.

