

Fecha de recepción: febrero 2023  
Fecha de aprobación: marzo 2023  
Fecha publicación: abril 2023

## Más allá de los datos: transcodificación para visualizar la información

María Itzel Sainz González<sup>(1)</sup>

---

**Resumen:** El desarrollo de las tecnologías provocó un proceso de diferenciación y desdiferenciación en los códigos para transmitir la información; el fonógrafo y la fotografía ampliaron los medios para lograrlo. Con la informática llegó una nueva convergencia, pues el lenguaje computacional permite traducir todo tipo de datos entre sí, ya que pueden reducirse a un código binario. Hoy en muchos casos no se piensa demasiado en ello, aunque subyace en casi todos los mensajes; en el caso de la visualización de información, la transcodificación es una herramienta aplicada intencionalmente. En este artículo se conocerá cómo se pone en práctica dentro de las ciencias, el diseño y el arte.

**Palabras clave:** Transcodificación - Visualización de datos - Visualización de la información - Diseño gráfico - *Data art*

[Resúmenes en inglés y en portugués en la página 113]

---

<sup>(1)</sup> **María Itzel Sainz González** (Universidad Autónoma Metropolitana–Unidad Azcapotzalco (UAM-A), México) es Doctora en Diseño y Visualización de la Información (UAM-A). Maestra en Comunicación y Tecnologías Educativas (Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa) y Promoción de Lectura y Literatura Infantil (Universidad de Castilla, La Mancha). Diseñadora de la Comunicación Gráfica (UAM-A). Es profesora investigadora en la UAM-A, a nivel licenciatura en la División de Ciencias y Artes para el Diseño, a nivel posgrado en el Posgrado Virtual en Políticas Culturales y Gestión Cultural. Es Jefa del área de investigación Diseño Disruptivo. Fue Jefa de la Sección de Actividades Culturales y Coordinadora de Extensión Universitaria. Es integrante del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1 y cuenta con reconocimiento al perfil PRODEP (Secretaría de Educación Pública). Obras principales: “*La comunicación universitaria en el espacio virtual*” (2021); “*Diseñar para e-leer por placer*” (2018), por la UAM; en coautoría con Juan Rogelio Ramírez y Antonio Ramírez: “*Racrufi: arte de alta energía*” (2019), y “*Jaime Ruelas: ilustrando el high energy*” (2015) coediciones España/México (Editorial Milenio/UAM). Sus Líneas de investigación son: Análisis del discurso visual; Cultura de la imagen; Diseño gráfico y procesos culturales; Educación y Tecnología. [misg@azc.uam.mx](mailto:misg@azc.uam.mx)

*La computadora puede ser descrita como una máquina semiótica y procesadora de lenguajes. Es a través de las convenciones y estructuras de la interfaz gráfica del usuario que se media nuestra interacción con los objetos digitales.*  
*Daniela Côrtes Maduro, Ana Marques da Silva y Diogo Marques*

## Introducción

La evolución de las tecnologías provocó un proceso de diferenciación y desdiferenciación en las maneras mediante las cuales se transmitía la información. Mientras que durante varios siglos; los recursos para su reproducción masiva se centraron en la impresión de textos e imágenes, “[d]espués de 1900, los medios diferenciaron los flujos de datos en distintas tecnologías: acústica (fonógrafo), visual u óptica (película), escrita o textual” (Hayles, 2008, págs. 89-90). A partir del advenimiento de los sistemas computacionales modernos, en la segunda mitad del siglo XX se dio una nueva convergencia:

La desdiferenciación contemporánea depende de manera crucial de la capacidad de los medios digitales para representar todo tipo de datos (texto, imágenes, sonido, video) con la simbolización binaria de “uno” y “cero”. Con la llegada de Internet, la estandarización de los protocolos también ha permitido la integración rápida y virtualmente perfecta de los flujos de datos de las computadoras de todo el mundo (Hayles, 2008, pág. 93).

En ese sentido, Morris (2013) añade que todos los objetos de los nuevos medios –sean creados directamente en computadoras o convertidos desde fuentes analógicas–, son representaciones numéricas que pueden describirse de manera matemática y manipularse por medio de algoritmos. De tal modo:

El mismo conjunto de datos puede aparecer de forma visual, acústica o cinestésica; puede distorsionarse, transmitirse o muestrearse, acelerarse o ralentizarse, sobresaturarse o atenuarse. Ya no se concibe como un punto de vista fijo sobre la “realidad”, la imagen en su forma digital se define por su casi completa flexibilidad y referenciabilidad, así como su virtualidad constitutiva. Lo que distingue al conjunto es la forma en que esta manipulabilidad convierte a un espectador en un usuario u operador activo (pág. 16).

En este artículo se enfatiza y se trabaja a partir del punto inicial de la cita previa: la información es un conjunto de datos. ¿Qué se hace con estos *datos*? Depende del objetivo de quien los trabaje. A partir de la comprensión de que los datos se transmiten y se convierten en comprensibles para el ser humano gracias a los códigos mediante los cuales se les representa, el origen y el destino incluyen derroteros variables: la ciencia se centrará en la precisión, el diseño gráfico en la comunicación, el arte en la expresión y la interpelación. En el

siguiente inciso se retoman algunas conceptualizaciones básicas que ayudan a comprender los medios de comunicación actuales. En los tres apartados posteriores se exploran las aproximaciones mencionadas de acuerdo con su propósito, con el fin de entender cómo, desde la exactitud científica, es posible trasladarse a la visualización de la información y al arte realizado a partir de los datos –*Data Visualization Art*– o *Data Art*. Para finalizar, se recapitulan los hallazgos y las posibilidades de transmutación de los códigos para proponer un gradiente basado en los distintas metas que se pretende alcanzar.

## Los medios como códigos y datos

Lev Manovich (2001), en su influyente obra *The Language of New Media*, analiza y desmenuza los bloques constructivos que subyacen en los “nuevos medios”<sup>1</sup> es decir, aquellos que se apoyan en los sistemas computacionales. El autor enfatiza su relevancia en la comunicación cultural:

[L]a revolución de los medios informáticos afecta a todas las etapas de la comunicación, incluida la adquisición, la manipulación, el almacenamiento y la distribución; también afecta a todo tipo de medios –textos, imágenes fijas, imágenes en movimiento, construcciones sonoras y espaciales (pág. 19).

El autor sintetiza cinco principios en los que se sostienen estos nuevos medios de comunicación:

- Son representaciones numéricas, en tanto que se componen de un código digital. Incluso las imágenes y las formas pueden representarse mediante funciones matemáticas y son susceptibles de manipularse mediante algoritmos. “En pocas palabras, los medios de comunicación son programables” (pág. 27).
- Modularidad. Los elementos multimedia tienen una estructura fractal. Se representan como colecciones de muestras discretas (píxeles y guiones, entre otros) que se pueden combinar en objetos de mayor escala sin perder su independencia. Muestra de ello puede ser un procesador de palabras, en el que se pueden incrustar objetos, tablas o gráficas de una hoja de cálculo o imágenes, entre otros. Todos ellos pueden seguir editándose en el programa de origen; no desaparece su identidad, además de que es mucho más fácil sustituirlos y actualizarlos que en un medio tradicional (págs. 30-31).
- Automatización. Los dos principios anteriores posibilitan la automatización de muchas operaciones y con eso la eliminación de la intencionalidad humana en al menos parte del proceso creativo, gracias a la utilización de plantillas o algoritmos simples como los que se encuentran en programas de edición de gráficos, procesamiento de textos, etcétera (pág. 32).
- Variabilidad. Esta es otra consecuencia de los dos primeros principios. “[U]n objeto de los nuevos medios normalmente da lugar a muchas versiones diferentes” (pág. 36). Al estar alojadas en soportes digitales, pueden ensamblarse en distintas secuencias numéricas

mediante la programación, en lugar de ser creadas completamente por un autor humano. Por lo tanto, son mutables, adaptables a distintos dispositivos y operaciones, por ejemplo, el uso de los hipervínculos al navegar dentro de un sitio web (págs. 36-38).

- Transcodificación cultural. Esta es, a decir de Manovich, “la consecuencia más sustancial de la computarización de los medios” (pág. 45), pues convierte a estos en datos informáticos:

La estructura de una imagen de computadora es un ejemplo de ello. En el plano de la representación, pertenece al lado de la cultura humana; entrando automáticamente en diálogo con otras imágenes, otros “semas” y “mitemas” culturales. Pero en otro nivel, es un archivo de computadora que consta de un encabezado legible por la máquina, seguido de números que representan los valores de color de sus píxeles. En este nivel entra en diálogo con otros archivos informáticos. Las dimensiones de este diálogo no son el contenido, el significado o las cualidades formales de la imagen, sino el tamaño del archivo, el tipo de archivo, el tipo de compresión utilizada, el formato del archivo, etcétera. En resumen, estas dimensiones pertenecen a la propia cosmogonía de la computadora más que a la cultura humana (págs. 45-46).

Por lo tanto, explica que los nuevos medios existen en dos capas diferentes: la capa cultural y la capa computacional; esta última ejerce influencia sobre la primera, pues permite manejarla mediante operaciones como buscar, seleccionar y filtrar; esto afecta tanto su organización como los contenidos. Los cuatro primeros principios se ponen en operación durante este proceso. Los sistemas informáticos están en permanente actualización, sobre todo en el nivel de interacción con los seres humanos. Con ello, la capa cultural también produce cambios en la computacional, haciendo que la influencia sea mutua:

“El resultado de esta fusión es una nueva cultura informática: una mezcla de significados humanos e informáticos, de formas tradicionales en las que la cultura humana modelaba el mundo, y los propios medios informáticos para representarlo” (pág. 46).

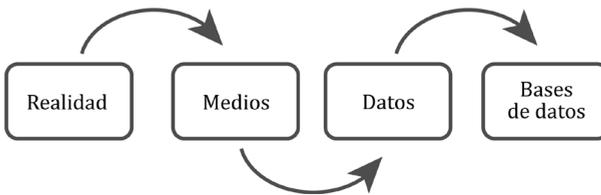
Piénsese, por ejemplo, en el ícono para guardar la información en el disco –un anacrónico diskette–; o en aquel que utiliza un popular programa para hacer presentaciones electrónicas cuando se va a proyectar el archivo para exponerlo al público, una pantalla desenrollable.

Transcodificar, en pocas palabras, es traducir a otro formato. Dado que, como ya se expuso, la información es un conjunto de datos manipulable y mutable a distintos códigos –visuales, auditivos, cinestésicos–, para este trabajo también resulta esencial este quinto principio, pues las dos capas –la cultural y la computacional– hoy influyen en cualquier tipo de comunicación, de casi cualquier emisor, ya que prácticamente todos ocupan esos nuevos medios.

Manovich (2001, pág. 218-227) además, detecta que en los nuevos medios la información no está necesariamente secuenciada, no sigue una narrativa como en los tradicionales;

cada elemento puede existir de manera independiente. Los sistemas computacionales han aportado estructuras de organización: las bases de datos, dentro de las que estos puedan buscarse y recuperarse rápidamente a partir de una lógica determinada, característica evidente en las enciclopedias electrónicas y los museos virtuales. “El surgimiento de la Web, este corpus de datos gigantesco y en constante cambio, les dio a millones de personas un nuevo pasatiempo o profesión: la indexación de datos” (págs. 225). La programación informática reduce el mundo a dos tipos de objetos de software intrínsecamente relacionados: las estructuras de datos (su organización) y los algoritmos (su procesamiento). Los creadores de datos deben recolectarlos, digitalizarlos, limpiarlos, organizarlos e indizarlos, sean estos textos, fotografías, videos o audios. Quien procesa la información puede hacer traducciones entre múltiples códigos: convertir datos geográficos en mapas, números en colores y formas, lecturas de satélites artificiales u observatorios astronómicos espaciales en impresionantes imágenes, entre muchas otras posibilidades.

Así pues, los datos y las bases de datos subyacen en cualquier código de los nuevos medios, aun cuando permanezcan invisibles en la capa cultural que una persona percibe y que representa la realidad (*Ver Figura 1*). Sin embargo, hay campos en donde su reconocimiento y manejo son herramientas fundamentales para generar la respuesta visible y final que, gracias a la transcodificación, puede comprender un ser humano. De ellos se recuperarán tres en este trabajo: las ciencias básicas, el diseño gráfico y el arte.



**Figura 1.** Fuente: Elaboración propia a partir de la cita de Manovich (2001, pág. 224-225): “La era de las computadoras trajo consigo un nuevo algoritmo cultural: realidad → medios → datos → bases de datos”.

## La transcodificación nos acerca a las ciencias

Las ciencias básicas, en cuanto al manejo de datos, requieren de la fidelidad en la información. Ya se trate de las disciplinas formales, naturales y humanas o sociales, los estudios científicos y su difusión entre pares o ante un público no especializado están sujetos a un escrutinio constante; se espera que reflejen la realidad de manera objetiva. En consecuencia, los datos deben respetarse y organizarse de manera clara. Si bien hay lenguajes internos con sus propios códigos y lógicas –como el matemático o el de programación–,

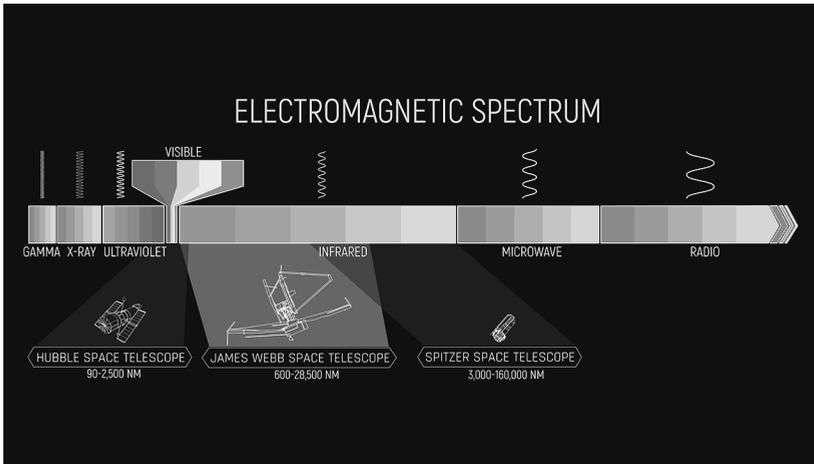
también utilizan interfaces y códigos interpretables por el común de las personas. Y, cuando se trata específicamente de comunicarse con este último grupo, los esfuerzos por llegar a un nivel interpretable deben fortalecerse.

Los resultados del James Webb Space Telescope (JWST) (NASA, 2022)<sup>2</sup>, como hito en la investigación astronómica mundial, aportan un excelente ejemplo sobre cómo funciona la transcodificación en el campo de la ciencia. Dentro del espectro electromagnético, el telescopio capta luz del rango infrarrojo, fuera del que puede detectar el ojo humano (*Ver Figura 2*). Entre los múltiples instrumentos que posee el aparato:

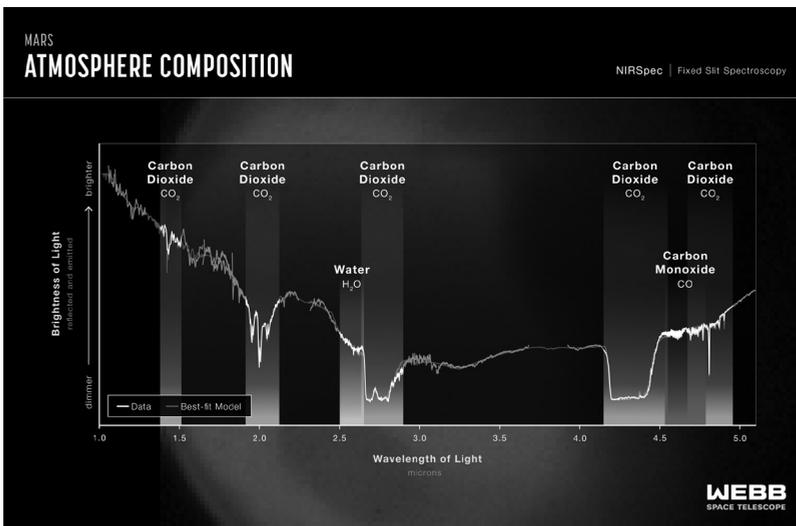
Los detectores absorben la luz y la convierten en cargas eléctricas para que la información transportada por la luz (brillo, longitud de onda y posición) pueda almacenarse como datos digitales antes de convertirse en señales de radio y transmitirse a la Tierra. Los detectores están dispuestos en matrices y son equivalentes a los CCD<sup>3</sup> en una cámara digital o la película en una cámara analógica. Los cuatro instrumentos tienen al menos dos detectores<sup>4</sup>. Los detectores NIRSpec, NIRISS y NIRCам son sensibles a la luz infrarroja cercana (0,6 a 4,9  $\mu\text{m}$ ). Los detectores MIRI son sensibles a la luz infrarroja media (4,9 – 28,8 micras) (NASA & STScI, 2021, s. p.).

El viaje entre información óptica, datos digitales y ondas de radio se completa al llegar a la Tierra, cuando estas últimas vuelven a convertirse en datos digitales que tienen distintos tipos de salida. Dependiendo de los destinatarios, hay portales determinados para científicos, aficionados más versados en los datos astronómicos y público en general. La información está codificada para cada uno de ellos.

En la *Figura 3*, por ejemplo, se presenta la composición de la atmósfera de Marte. Los recursos de visualización se integran en una gráfica de lectura espectroscópica en la cual los textos son esenciales para identificar y correlacionar los datos (el eje Y presenta la brillantez de la luz; el eje X las longitudes de onda); las líneas y barras (coloreadas en la imagen original), dan una idea general sobre los compuestos hallados y las longitudes de onda en donde se detectaron. Si bien la información retrata datos cuantitativos, para quien sepa interpretar las categorías que se incluyen, el hecho de que los ejes no tengan una subdivisión más precisa ubica a los posibles lectores en un rango medianamente avanzado. Los especialistas aspirarían a datos más detallados; el público en general estaría en riesgo de no entender completamente la información. En el pie de imagen se retoma la descripción más accesible, aunque en el portal electrónico que la aloja se incluye otro párrafo más detallado.



2



3

**Figura 2.** “Esta infografía ilustra el espectro de la energía electromagnética, destacando específicamente las porciones detectadas por los telescopios espaciales Hubble, Spitzer y Webb de la NASA.” Fuente: NASA y J. Olmsted [STScI] (NASA & STScI, 2020). **Figura 3.** “¡Este espectro, el primero de Marte, combina datos medidos por el instrumento NIRSpec de Webb y muestra las firmas de agua, dióxido de carbono y monóxido de carbono en la atmósfera de Marte! Los datos también brindan información sobre el polvo, las nubes, las rocas y más del planeta. Espectros como este se crean cuando la luz se divide en sus componentes.” Fuente: NASA, ESA, CSA, STScI, Mars JWST/GTO team (NASA & STScI, 2022a).



**Figura 4.** “Acantilados cósmicos” en la nebulosa Carina (Imagen de la brújula NIRCam). “Lo que se parece mucho a montañas escarpadas en una noche iluminada por la Luna es en realidad el borde de una joven región cercana de formación estelar NGC 3324 en la nebulosa Carina. Capturada en luz infrarroja por la cámara de infrarrojo cercano (NIRCam) en el telescopio espacial James Webb de la NASA, esta imagen revela áreas previamente oscurecidas del nacimiento de estrellas. Llamada Cosmic Cliffs, la región es en realidad el borde de una gigantesca cavidad gaseosa dentro de NGC 3324, aproximadamente a 7,600 años luz de distancia. El área cavernosa ha sido excavada en la nebulosa por la intensa radiación ultravioleta y los vientos estelares de estrellas jóvenes, calientes y extremadamente masivas ubicadas en el centro de la burbuja, sobre el área que se muestra en esta imagen. La radiación de alta energía de estas estrellas está esculpiendo la pared de la nebulosa al erosionarla lentamente”. Fuente: NASA & STScI (2022b).

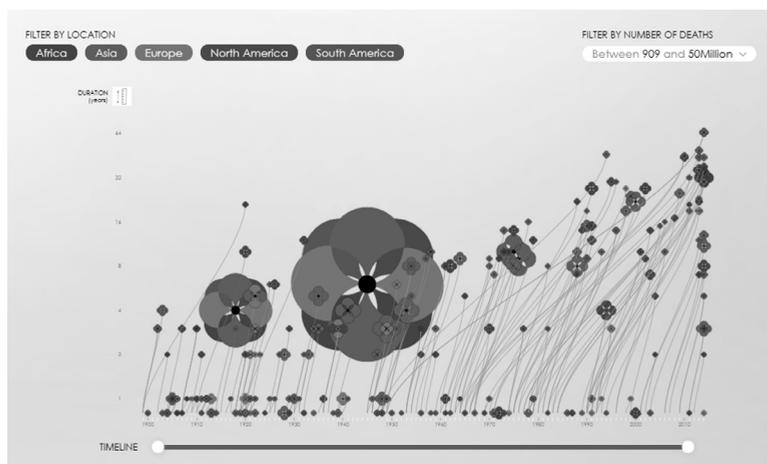
En la *Figura 4*, los “Acantilados cósmicos” –una sección de la nebulosa Carina–, el código principal es la imagen<sup>5</sup>. Es conveniente recordar que la luz capturada por el JWST queda fuera del espectro visible; gracias a la manipulación de los datos digitales, las longitudes de onda infrarroja se desplazaron al primer rango con el objetivo de hacerla asequible para el gran público. En la parte superior, los textos ayudan a identificar al objeto astronómico –tanto por su nombre común como por la catalogación científica–; en la inferior se marcan las longitudes de onda que corresponden a los colores asignados artificialmente, pero que respetan el orden que guardarían en caso de encontrarse en donde las podría detectar el ojo humano. El marcador de escala –dos años luz– abona al asombro de quien observa

la nebulosa. Resulta curiosa la referencia del norte, útil dentro del planeta Tierra pero innecesaria a nivel del Universo; ayuda a situar la toma con respecto a la posición relativa del telescopio. Este cambio demuestra que, en las decisiones de divulgación, se consideró también un criterio estético, con la búsqueda por una composición visual agradable<sup>6</sup>. Difícilmente puede conocerse cuántas disciplinas y especialistas de cada ramo del conocimiento están detrás de la información y las imágenes que transmite el JWST. Los datos que viajan entre enormes distancias y longitudes de onda, han llegado a las personas comunes gracias a los nuevos medios y se sustentan, aun para el ámbito científico, en los principios puntualizados por Manovich (2001): representaciones numéricas, modularidad, automatización, variabilidad y, evidentemente, la transcodificación. Los recursos para visualizar los datos se han puesto en operación para divulgar los nuevos descubrimientos, acercar y provocar el asombro de la humanidad en su conjunto ante las maravillosas imágenes que regala el universo.

### **Visualización de la información: el rol del diseño gráfico**

Dado el importante rol de los sistemas computacionales para el desarrollo y manipulación de los distintos códigos de representación, no es de extrañar que desde ese campo del conocimiento haya pasado al frente el tema de la visualización de datos, con el reporte *Visualization in Scientific Computing* (McCormick, 1987). No obstante, los antecedentes datan de mucho tiempo antes. Entre los primeros ejemplos se encuentra el “Diagrama de las causas de mortalidad en el ejército del Este [Crimea]” enviado por Florence Nightingale (1858) a la Reina Victoria de Inglaterra (*Ver Figura 5*): “Esta gráfica indica el número de muertes que ocurrieron por enfermedades prevenibles (*en azul*), las que fueron resultado de heridas (*en rojo*) y las debidas a otras causas (*en negro*).”





**Figura 6.** “Campo de amapolas” (Poppy field). “La amapola del recuerdo conmemora a los soldados que han muerto en la guerra. Cada amapola en el diagrama representa una guerra del siglo pasado. El tallo crece desde el año en que comenzó la guerra. La amapola florece en el año en que terminó la guerra. Su tamaño muestra el número de muertes.” Fuente: D’Efilippo (2016).

[I]nfografía y visualización pertenecen a un mismo continuo en el que cada una ocupa extremos opuestos de una línea. Esta línea es paralela a otra cuyos límites son definidos por las palabras presentación y exploración. Algunos gráficos son todo presentación y casi nada de exploración, por lo que son “más infografía”, mientras que otros permiten un enorme número de lecturas, por lo que son “más visualización” (Cairo, 2011, pág. 15).

En el “Campo de amapolas” (*Poppy field*) (D’Efilippo, 2016)<sup>7</sup> se presenta una visualización de información interactiva que muestra datos sobre los conflictos bélicos en el mundo (Ver Figura 6). Fue realizada como conmemoración por el centenario del inicio de la Primera Guerra Mundial.

Tras el final de la Primera Guerra Mundial, la amapola se convirtió en un símbolo de conmemoración. Fue una de las primeras plantas en cobrar vida sobre los devastados campos de batalla de Europa. Su color, que recuerda al derramamiento de sangre, y su naturaleza resistente pero delicada, evocan la relación humana con la guerra.

La Primera Guerra Mundial se denominó inicialmente *la guerra para terminar con todas las guerras*. Lamentablemente, el mundo ha sido testigo de más de 200 conflictos en los 100 años transcurridos desde entonces. El Campo de amapolas reflexiona sobre el costo humano de la guerra desde principios del siglo XX.

Se tienen dos niveles básicos de codificación: el diseño gráfico y el computacional, que se subdividen para posibilitar diferentes lecturas. En cuanto al primero, el tema tan sensible se traduce en la flor, aunque sus distintos tamaños ayudan a representar la escala de cada tragedia<sup>8</sup>; las varias tonalidades de color indican la región afectada. Las líneas de los tallos aportan también datos importantes –longitud e inclinación enlazados a la duración de cada guerra y la cronología señalada en la base, de 1914 a 2014; con su delicadeza atenúan el impacto de la información. En el nivel informático, gracias a la programación, quien lee la imagen puede filtrar distintas regiones del mundo, rangos del impacto de los conflictos en vidas humanas o, al desplazarse sobre el campo de amapolas, activar la etiqueta para cada flor con el país y víctimas que encarna.

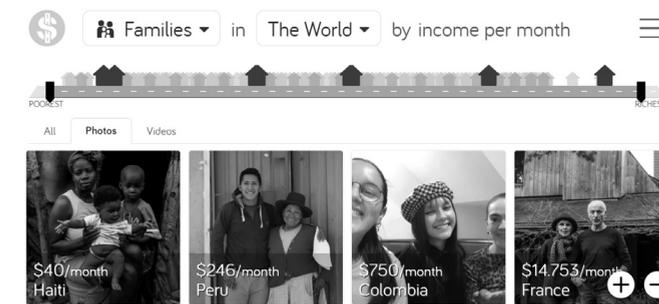
Es indiscutible la distancia que existe entre una tradicional gráfica de barras o líneas de las que se obtienen automáticamente con diversas aplicaciones informáticas; esta es una propuesta específica para el tema. Se trata de un ejemplo de visualización de la información que, gracias al manejo de los códigos visuales del diseño gráfico, sintetiza varias variables de manera única, organizada, clara y estética. Con líneas, formas, colores y distribución, Valentina D’Efilippo logró traducir las bases de datos estadísticas a una composición visual de gran impacto y belleza; cada amapola es un módulo escalable y adaptable a la información; los algoritmos automatizan el proceso de su filtrado. La variabilidad se constata desde la misma propuesta, pues existe una alternativa en imagen estática, impresa y publicada tres años antes, acreedora al premio *Kantar Information is Beautiful Awards 2013*<sup>9</sup>. Las capas computacional y cultural se integran perfectamente; de acuerdo con los filtros que seleccione cada persona, hará una lectura diferente para construir una narrativa propia a partir de esta versión interactiva.

Otro caso en donde el diseño gráfico alojado en los nuevos medios ha auxiliado en la traducción de los datos duros a una información visualizable de modo más humano y sensible es el proyecto Dollar Street, arropado por la organización Gapminder. Se trata de una base de datos visual incorporada a un sitio electrónico; está clasificada en una línea progresiva: “Imagina el mundo como una calle ordenada por ingresos. [...] Los más pobres viven a la izquierda y los más ricos a la derecha. Todos los demás viven en algún punto intermedio” (Rosling Rönnlund, 2020, s. p.). Los recursos económicos mensuales determinan, por tanto, la ubicación en ese camino imaginario, sin embargo, las cifras en dólares son mucho más que números: representan individuos, familias, hogares y manera de vivir.

Las personas de otras culturas a menudo son retratadas como aterradoras o exóticas. Esto tiene que cambiar. Queremos mostrar cómo vive realmente la gente. Parecía natural usar fotos como datos para que las personas pudieran ver por sí mismas cómo es la vida en diferentes niveles de ingresos. Dollar Street te permite visitar muchas, muchas casas en todo el mundo. Sin viajar (Rosling Rönnlund, 2020, s. p.).

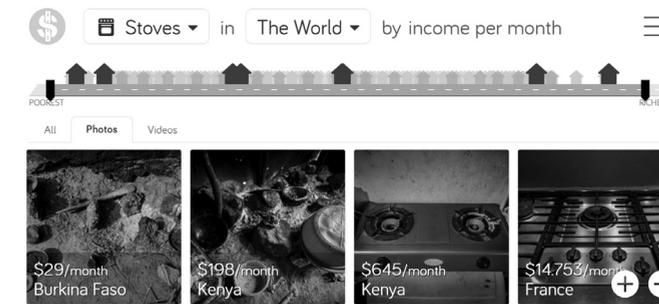
El proyecto sigue en crecimiento, pues se invita al público en general a documentar nuevos hogares. Al momento de escribir este trabajo, se habían sumado 264 hogares de 50 países. En la carátula de Dollar Street aparecen las fotografías de las familias agrupadas en columnas por rangos económicos –su número es variable porque el diseño es adaptativo para

ajustarse a los distintos dispositivos desde los que se consulta el sitio; la leyenda puntualiza a cuánto asciende su ingreso y el lugar de origen– (Ver Figura 7). Sobre estas aparece la calle imaginaria y en donde se ubicarían. Hasta arriba, se puede filtrar la información a partir de múltiples categorías; las imágenes cambian para mostrar el nuevo subconjunto (Ver Figura 8). Al digitar una imagen específica se despliega la colección de fotografías y videos sobre cada familia y un poco de información sobre su vida. Los objetos que aparecen o hacen falta ayudan al lector a narrarse las vidas de otras personas; a comprender a mayor profundidad los distintos matices que implica vivir en pobreza extrema, en el rango medio o en opulencia.



7

**Figura 7.** Carátula del proyecto Dollar Street. Aparecen las fotografías de cada familia; la barra de desplazamiento a la derecha ofrece nuevas imágenes para conocer a otros habitantes de la calle imaginaria. Fuente: Rosling Rönnlund (2020).



8

**Figura 8.** En esta captura de pantalla se ha aplicado el filtro “Estufas”. Es evidente cómo algunas familias enfrentan mayores dificultades para preparar sus alimentos. Fuente: Rosling Rönnlund (2020).

El diseño de experiencia de usuario es fundamental para favorecer la navegación y el involucramiento de las personas que se acercan a esta visualización de información. De nueva cuenta, la transcodificación es la palabra clave que aglutina esta respuesta en doble sentido: por un lado, Rosling y Gapminder, quienes ponen a disposición del público el proyecto; por el otro, quienes visitan el sitio e interactúan con los filtros trazando rutas irrepetibles y que, incluso, pueden incorporarse como cocreadores para seguir incrementando la base de datos original.

## Los datos como expresión artística: el *Data Art*

Según Molotch (en Urist, 2015, s. p.), el arte es una marcha en constante expansión; reflexiona en que, así como la pintura expresionista de Edvard Munch capturó la ansiedad y el aislamiento de la vida moderna y el arte pop incorporó cómics y latas de sopa, “[a]hora está el yo digital, el chico más nuevo de la cuadra y, por supuesto, los artistas están ahí.” Existen hoy día muchas manifestaciones artísticas alojadas o que utilizan los recursos que aportan los sistemas computacionales para la creación o difusión, desde cualquiera de las artes en sus formas puras o combinadas. La narrativa transmedia, el arte generativo y las instalaciones interactivas son tan solo tres ejemplos de un campo en construcción, difícil incluso de definir y catalogar. Así como en la ciencia y el diseño gráfico se ha visto la utilidad y la necesidad de traducir esta información en visualizaciones, dentro de las nóveles expresiones artísticas se encuentran también quienes, como *seres digitales*, reconocen y aprovechan que se mueven entre datos, bases de datos y macrodatos<sup>10</sup>. Kirell Benzi es una de estas personas, cuyos orígenes disciplinares parten de las ciencias duras;<sup>11</sup> y a partir de ahí se ha volcado a las visualizaciones artísticas basadas en datos, *Data Visualization Art* o *Data Art*:

Espero que este artículo arroje algo de luz sobre el proceso detrás de la creación de una obra de arte de datos y el valor detrás de este novedoso enfoque integrado: de los datos a la visualización y al arte. (Benzi, 2020, s. p.).

Una pregunta surge de manera natural: ¿Cuál es el *Data Art*? Viégas & Wattenberg (2007) aportan una definición de trabajo: “[L]as visualizaciones artísticas son visualizaciones de datos realizadas por artistas con la intención de hacer arte. Esta definición puede parecer una tautología, pero de hecho especifica una clase de trabajo coherente e interesante (pág. 2)”. Estos autores circunscriben el conjunto a dos condiciones: las obras de arte deben basarse en datos reales, y no es requisito que sean bellas (pág. 3).

Como se expuso páginas atrás, cualquier elemento puede transformarse en unidad de información, por lo tanto, es susceptible de motivar a un artista para crear. Nicholas Rougeux (2022) disfruta de la versatilidad que dan los sistemas computacionales para manipular los datos, traducirlos a distintos códigos y, con eso, generar arte digital. Sus juegos visuales son muchas veces ejemplos patentes de la transcodificación y del encuentro de patrones visuales donde no son evidentes. El artista zarpa de las matemáticas, la literatura o la cartografía, entre otros temas, para generar series de obras como *Geometric Primes*

–traduce los números primos a figuras geométricas y colores–, *They Said* –las líneas de diálogo de obras clásicas asemejan huellas de voz– y *Between Stations* –desagrega los segmentos entre líneas de metro de distintas ciudades–. En su serie *Title Cities* la premisa es la siguiente:

La portada de un libro contiene más que su título –incluye su autor, colaboradores, editor y fecha de publicación–. Los libros antiguos se caracterizan por tener títulos extensos, especialmente los de carácter científico. Las portadas de estos libros, a menudo sin pretensiones, son puertas de entrada a una gran cantidad de conocimientos y son el punto central de este proyecto (Rougeaux, 2020).

A partir de la premisa de una puerta de entrada, Rougeaux convierte los datos de las portadas en horizontes de ciudades imaginarias donde habitan estos conocimientos. El mecanismo de traducción de datos es aparentemente simple:

Se dibujaron recuadros alrededor de cada una de las palabras de una portada y se codificaron con colores por su primera letra (las palabras que comienzan con “A” son de un color, “B” de otro, y así sucesivamente). Cada portada tiene su propia paleta. Después, esas cajas se rotaron y organizaron para formar un paisaje urbano abstracto manteniendo sus tamaños originales relativos. (Rougeaux, 2020, s. p.) (Ver Figura 9).



**Figura 9.**

Data art basado en la obra científica “*Notas sobre Enfermería*”. Florence Nightingale, 1869 - *El sentido común y la sabiduría como una base sólida para cuidar a los enfermos hoy*”. Fuente: Rougeaux (2020).

El trabajo sobre esta serie empieza con la selección de obras relevantes en la historia del conocimiento; el símil formal podría remitir al espectador a las gráficas de barras, sin embargo, la transcodificación de textos a formas difiere de una interpretación tan sencilla: convierte los antiguos textos en espacios por descubrir, en referencias vigentes. En el caso de Adrien Segal, sus motivaciones, procesos y canales de salida son distintos; las bases de datos son origen para sus creaciones tridimensionales:

A partir de la historia, la narrativa, la emoción, el paisaje y la percepción, mi obra artística sintetiza información en conocimiento a través de una experiencia humana intensamente subjetiva. Interpreto la poética de la información estadística traduciendo datos en líneas, formas y materiales que revelan conceptos abstractos y fenómenos invisibles como obras de arte comunicativas, sensoriales y estéticamente atractivas (Segal, 2017, s. p.).

Trabajos basados en la geografía, entre los que pueden mencionarse *Trends in Water Use*, la serie *Wildfire Progression* y *Snow Water Equivalent* llaman a atender los cambios que han sucedido en paisajes naturales, a veces debido a los efectos de la actividad humana. En su obra *Molalla River Meander* (Meandro del río Molalla) Segal (2017a) (Ver Figura 10), los datos para la escultura parten de un sistema de cartografía digital aplicado por Servicio Geológico de los Estados Unidos de América a un segmento del río señalado, ubicado en Oregón. Las distintas capas de madera van conectando formalmente los mapas sobre flujos aluviales capturados aproximadamente cada lustro en un periodo de 1995 a 2009. El “recorte” esboza un espacio negativo; el material elegido, con las líneas divisorias entre pieza y pieza, aparte de visibilizar los cauces que aumentan y disminuyen de acuerdo con sequías o inundaciones, conectan río y cauce, sólidos y líquidos, solidez y fragilidad.



**Figura 10.** “Molalla River Meander”, escultura en madera. Fuente: Segal (2017).

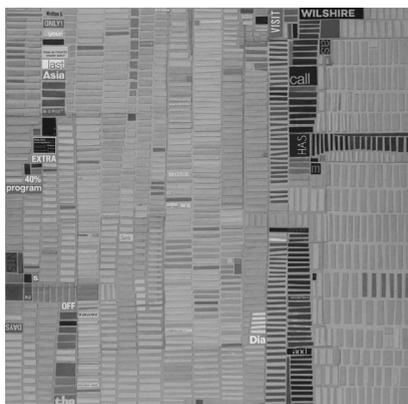
La geografía también se relaciona con los metadatos. Los resúmenes de movimientos personales y lugares visitados que el sistema Google Maps ofrece automáticamente a sus usuarios son una revelación de cómo la georreferenciación es utilizada en múltiples aplicaciones.

[N]o sorprende que muchos artistas de datos estén respondiendo a una cultura cada vez más saturada de estos. Después de todo, casi todas las interacciones humanas con la tecnología digital ahora generan un punto de datos: cada pase de tarjeta de crédito, mensaje de texto y viaje en Uber rastrea los movimientos de una persona a lo largo del día (Urist, 2015, s. p.).

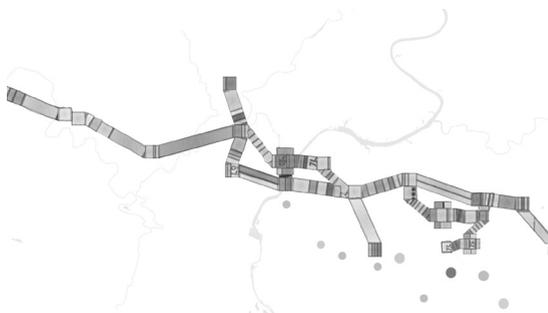
Laura Frick (2009) encarna a una artista de este tipo. Transcodifica los metadatos digitales a materiales muy variados, por ejemplo, en *Mood+Quantify* con papel cortado en láser y madera para retratar estados de ánimo y ubicaciones; *Felt Personality*, donde el fieltro y el lino representan las posibilidades para citas románticas detectadas por una aplicación digital con este propósito, o *Walking* (Frick, 2019b), en la que el papel –artesanal o recortado de publicaciones– plasma las ubicaciones y patrones de movimiento de la artista a lo largo de cuatro años (Ver Figura 11). Frick ha llevado el seguimiento de sus rutas personales hasta la construcción participativa: se transformó en una aplicación para dispositivos móviles de código abierto y disponible para descarga gratuita entre 2014-2017 (Frick, 2019a) (Ver Figura 12):

FRICKbits utiliza datos de ubicación del teléfono que reducimos y abstraemos en líneas y bits en función de la frecuencia de viaje. Está organizada (como yo) para que las cosas sigan una cuadrícula. Las paletas de colores están diseñadas para sentirse como la luz y el color de una ciudad o lugar. Tú ganas pequeños bits y *clusters* por los lugares a los que vas todo el tiempo, como el hogar y el trabajo. [La aplicación] se basa en vectores, pero modelamos su aspecto a partir de mi serie de retratos con patrones de acuarela (s. p.).

En el caso de esta última artista, sus obras a partir de los metadatos llevan a los espectadores a preguntarse: ¿qué pasa con la información personal y quién accede a ella? Frick ha decidido aceptar este hecho como inevitable y aprovecharlo para su expresión personal, sin embargo, la reacción podría ser distinta. ¿Es posible resistirse y combatir el seguimiento a los datos que se recopilan de cada persona? El cuestionamiento está ahí.



11



12

**Figura 11.** Uno de los paneles de Walking (el conjunto tiene 3 X 3), realizado con papeles artesanales y recortados de publicaciones. Fuente: (Frick, 2019b). **Figura 12.** Ejemplo de imagen resultante del seguimiento de patrones de movimiento georreferenciado en la aplicación para dispositivos móviles FRICKbits. Fuente: Frick (2019a).

## Conclusiones: un gradiente en los objetivos de la transcodificación

A lo largo de este artículo se ha visto cómo los datos, su captura, organización y procesamiento son susceptibles de manipularse a voluntad. La gran versatilidad que ofrecen los sistemas computacionales y los denominados nuevos medios posibilitan que la traducción entre los distintos códigos –la transcodificación– se aproveche con diferentes objetivos. Cuando se trata de información estadística, el respeto por lo cualitativo y cuantitativo de cada base de datos es fundamental, sin embargo, la meta de quien emite el mensaje y el público a quien la dirige determina mucho de su manejo.

Se han presentado tres metas principales: el primero, la visualización de las ciencias, donde los destinatarios pueden ser especialistas, novatos o intermedios, pero siempre debe estar lo más apegada a la realidad que sea posible. En un segundo momento se habló de la visualización de la información –como rama del diseño gráfico–, ahí es nodal que el mensaje sea comprensible y claro, pero tratando, a la vez, de transmitirla de manera sensible y no solamente objetiva. El tercer ámbito fue el *Data Art* –el arte realizado a partir de los datos– en el cual el aspecto estético, aunque no necesariamente bello, se lleva al máximo en cuanto a materiales y recursos expresivos.

Los medios serán distintos, las herramientas diferentes, los procesos para cumplir con el propósito diversos. Las ciencias hacen uso del diseño para hacer comprensible la información, el diseño se apropia de recursos estéticos y expresivos para profundizar en la complejidad de los datos y quien está detrás de ellos; el *Data Art* recurre a las ciencias y

abreva de ellas las motivaciones para crear. No son tres estancos cerrados, existen vasos comunicantes entre cada uno, difíciles de reducir a una tipología rígida, pero en todos ellos subyace un aspecto compartido: la transcodificación. El ser conscientes de este concepto es abrirse a nuevas oportunidades para que los datos se conviertan en información y esta, con suerte, en una mayor comprensión de las realidades que nos rodean.

## Notas

1. En esta ocasión se anota entrecomillada la expresión “nuevos medios” debido a que la obra de Manovich ya tiene más de 20 años de publicada; los medios de comunicación que utilizan los sistemas computacionales ya no son tan nuevos, sin embargo, se seguirá utilizando la frase del autor en el futuro, al tratarse de referencias desde su texto.
2. Se referencia la fuente consultada, con la aclaración de que este telescopio es una colaboración entre varias agencias espaciales e institutos, siendo los principales: National Aeronautics & Space Administration (NASA), European Space Agency (ESA), Canadian Space Agency (CSA) y STScI (The Space Telescope Science Institute).
3. Por Charge-Coupled Device, dispositivo de acoplamiento de cargas. “[E]s un circuito integrado sensible a la luz que captura imágenes al convertir fotones en electrones. Un sensor CCD divide los elementos de la imagen en píxeles. Cada píxel se convierte en una carga eléctrica cuya intensidad está relacionada con la intensidad de la luz captada por ese píxel.” ([www.techtarget.com/searchstorage/definition/charge-coupled-device](http://www.techtarget.com/searchstorage/definition/charge-coupled-device))
4. El JWST posee cuatro instrumentos: Mid-Infrared Instrument (MIRI), Near-Infrared Camera (NIRCam), Near-Infrared Spectrograph (NIRSpec), Near-Infrared Imager and Slitless Spectrograph/Fine Guidance Sensor (NIRISS/FGS). (NASA & STScI, 2020).
5. Se seleccionó para este artículo una versión acompañada por algunos datos, existe otra sin textos. Puede apreciarse a todo color en la página electrónica que se ofrece en las referencias consultadas.
6. Se aplicó uno de los principios de la composición visual, el equilibrio.
7. Programación por Nicolas Pigelet.
8. Los conflictos bélicos incluidos parten de 909 decesos.
9. [www.informationisbeautifulawards.com/showcase/375-field-of-commemoration](http://www.informationisbeautifulawards.com/showcase/375-field-of-commemoration)
10. *Big data*.
11. Tiene maestría en Ciencias de los Sistemas de Comunicación y doctorado en Ciencia de Datos.

## Referencias

Andrews, R. (2022). How Florence Nightingale Changed Data Visualization Forever. *Scientific American*, 327(2), 78–85. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0822-78>

- Benzi, K. (2018, diciembre 19). *Data Art Manifesto*. Kirell Benzi. <https://www.kirellbenzi.com/data-art-manifesto>
- Benzi, K. (2020). *When Data visualization and Art Collide With the Humble Org Chart*. Nightingale. <https://medium.com/nightingale/when-data-visualization-and-art-collide-with-the-humble-org-chart-647a2df46c5c>
- Cairo, A. (2011). *El arte funcional, infografía y visualización de la información* (1a ed.). Alamut Ediciones.
- D'Efilippo, V. (2016). *Poppy field*. <https://www.poppyfield.org/>
- Frick, L. (2009, noviembre 4). *Works*. Laurie Frick. <https://www.lauriefrick.com/works>
- Frick, L. (2019a). *FRICKbits*. Frick, Laurie. <https://www.frickbits.com/>
- Frick, L. (2019b, marzo 24). *Walking*. Laurie Frick. <https://www.lauriefrick.com/walking/>
- Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. MIT Press.
- McCormick, B. H. et al. (1987). Visualization in Scientific Computing. *Computer Graphics*, 21(6), 81. <http://www.sci.utah.edu/vrc2005/McCormick-1987-VSC.pdf>
- NASA. (2022, noviembre 17). *James Webb Space Telescope*. NASA / Goddard Space Flight Center. <https://webb.nasa.gov/>
- NASA, & STScI. (2020, mayo 28). *Webb's Scientific Instruments*. Webb Space Telescope. <https://webbtelescope.org/news/webb-science-writers-guide/webbs-scientific-instruments>
- NASA, & STScI. (2022a). *Mars Is Mighty in First Webb Observations of Red Planet*. NASA's James Webb Space Telescope. <https://www.flickr.com/photos/nasawebbtelescope/52368008867/in/album-72177720301006030/>
- NASA, & STScI. (2022b, julio 12). *4: "Cosmic Cliffs" in the Carina Nebula (NIRCam Compass Image)*. Webb Space Telescope. <https://webbtelescope.org/contents/media/images/2022/031/01G77RG0GZS7HC83VKQPAWQ5E8?page=4&filterUID=91d-fa083-c258-4f9f-bef1-8f40c26f4c97>
- Nightingale, F. (1858). Diagram of the causes of mortality in the army in the east. En *Notes on Matters Affecting the Health, Efficiency, and Hospital Administration of the British Army*. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nightingale-mortality.jpg>
- Rosling Rönnlund, A. (2020, febrero 2). *Dollar Street - photos as data to kill country stereotypes*. Gapminder. <https://www.gapminder.org/dollar-street>
- Rougeaux, N. (2020). *Title Cities*. C82. <https://www.c82.net/work/?id=385>
- Rougeaux, N. (2022, septiembre 22). *Nicholas Rougeux. Midwest data artist and designer*. C82: Works of Nicholas Rougeux. <https://www.c82.net/>
- Segal, A. (2017a). *Molalla River Meander*. Adrien Segal. <https://www.adriensegal.com/molalla-meander>
- Segal, A. (2017b). *Sculpture is an aesthetic language I use to bridge the gap between reason and emotion*. <https://www.adriensegal.com/about>
- Urist, J. (2015, mayo). From Paint to Pixels. *The Atlantic*. <https://www.theatlantic.com/entertainment/archive/2015/05/the-rise-of-the-data-artist/392399/>
- Viégas, F. B., & Wattenberg, M. (2007). Artistic data visualization: Beyond visual analytics. *Lecture Notes in Computer Science*, 4564 LNCS, 182–191. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-73257-0\\_21/COVER](https://doi.org/10.1007/978-3-540-73257-0_21/COVER)

---

**Abstract:** The development of technologies brought about a process of differentiation and de-differentiation in the codes for transmitting information; the phonograph and photography expanded the means to achieve this. With computer technology came a new convergence, as computer language makes it possible to translate all kinds of data into each other, since they can be reduced to a binary code. Today, in many cases it is not given much thought, although it underlies almost every message; in the case of information visualisation, transcoding is an intentionally applied tool. In this article we will learn how it is put into practice in science, design and art.

**Keywords:** Transcoding - Data visualisation - Information visualisation - Graphic design - Data art

**Resumo:** O desenvolvimento das tecnologias provocou um processo de diferenciação e desdiferenciação nos códigos de transmissão de informação; o fonógrafo e a fotografia alargaram os meios para o conseguir. Com a informática surgiu uma nova convergência, pois a linguagem informática permite traduzir todos os tipos de dados entre si, uma vez que podem ser reduzidos a um código binário. Actualmente, em muitos casos, não se pensa muito nela, embora esteja subjacente a quase todas as mensagens; no caso da visualização de informações, a transcodificação é uma ferramenta aplicada intencionalmente. Neste artigo, vamos aprender como é posta em prática na ciência, no design e na arte.

**Palavras-chave:** Transcodificação - Visualização de dados - Visualização de informação - Design gráfico - Arte de dados

---