

La línea de tiempo como herramienta de visualización y co-diseño de historias*

Resumen

En este artículo analizamos las posibilidades de la herramienta de línea de tiempo o *timeline* en la construcción de historias colectivas a través de procesos de co-diseño. La investigación en visualización y su dimensión narrativa da prioridad al rol de figuras expertas, quienes definen las experiencias. Sin embargo, no se presta tanta atención a alternativas basadas en la participación que permiten ampliar las voces en la construcción narrativa. A partir de una revisión crítica sobre visualización y líneas de tiempo proponemos una serie de criterios—modalidad, pluralidad, simultaneidad, no linealidad e inclusividad— como base de un modelo de análisis aplicado en dos acciones de investigación y co-diseño con comunidades. Los resultados muestran que el formato resulta relevante en procesos inclusivos de creación y discusión por su simplicidad y claridad, ya que favorece la adición de factores y puntos de vista alrededor de historias significativas para un colectivo.

Gemma San Cornelio
Doctora en Comunicación
Audiovisual
Universitat Oberta de Catalunya
Barcelona, España.
Correo electrónico:
gsan_cornelio@uoc.edu
orcid.org/0000-0002-0788-1483
Google Scholar

Antoni Roig
Doctor en Sociedad de la
Información y el Conocimiento.
Universitat Oberta de Catalunya.
Barcelona, España.
Correo electrónico: aroigt@uoc.edu
orcid.org/0000-0003-1237-8628
Google Scholar

Efraín Foglia
Doctor en Bellas Artes.
Universitat Oberta de Catalunya.
Barcelona, España.
Correo electrónico: efogliar@uoc.edu
orcid.org/0000-0002-5144-9161
Google Scholar

Recibido: agosto 13 de 2021

Aprobado: junio 6 de 2022

Palabras clave:
línea de tiempo, visualización
de información, educación,
storytelling, co-creación.

* Esta investigación se enmarca en el proyecto “Culturas Narrativas: Storytelling, Digital, Acción Social y Creación de Públicos (D-STORIES)” - (RTI2018-098417-B-I00 Ministerio de Ciencia e Innovación) - 2019-2021.



The timeline as a tool for visualization and co-design of stories

Abstract

The possibilities of the timeline as a tool for creating collective stories through co-design processes is analyzed in this paper. Visualization research and its narrative dimension give priority to the role of experts who define experiences. However, not as is paid to alternatives based on participation that allow amplifying the voices in the narrative construction. Based on a critical review of visualization and timelines, a series of criteria -modality, plurality, simultaneity, non-linearity and inclusiveness- is proposed as the basis for an analysis model applied in two research actions in co-design with communities. The results show that the format is relevant in inclusive processes of creation and discussion due to its simplicity and clarity, since it favors the addition of factors and points of view around significant stories for a group.

Key words:
timeline, information
visualization, education,
storytelling, co-creation.

Introducción

El *timeline*¹ (línea de tiempo o cronología) es un formato de visualización de información que proporciona de forma sencilla una comprensión narrativa de acontecimientos a lo largo del tiempo. En la actualidad, la investigación sobre las líneas de tiempo se realiza, de manera mayoritaria, desde el diseño y el periodismo. Los primeros se centran en los elementos de visualización, y conceden menor importancia a los aspectos relacionados con el *storytelling*² y a sus posibilidades expresivas. Para los segundos, el hecho de contar una historia resulta de una tensión entre ‘contar’ y ‘explicar’, entre lo que puede explorar el usuario y lo que cuenta el periodista como autor, como guía del mensaje o la historia a contar. En ambos casos, periodistas o visualizadores (en calidad de expertos en el contenido y en el desarrollo técnico y formalización de la experiencia) deciden qué partes de la historia son contadas o exploradas.

Sin embargo, se estudian poco las posibilidades de la visualización como herramienta de narración colectiva, a partir de las contribuciones de los usuarios. Esta perspectiva alternativa se aleja de la posición de la persona experta que domina la visualización para asumir el rol de facilitación de una experiencia colectiva. Es decir, responde a un planteamiento de co-diseño (Sanders y Stappers, 2008) que va más allá de modelos que separan autoría y recepción. Además, sugiere otro tipo de lecturas del contenido de la línea de tiempo, generadas en el momento del diseño. La figura del diseñador en este contexto pasa de ser el que decide la solución, a ser un activador y catalizador del conocimiento colectivo a través de la figura híbrida del investigador-diseñador (Sanders y Stappers, 2008).

¹ Se usará el término ‘línea de tiempo’.

² Utilizamos el anglicismo *storytelling* de forma prioritaria ya que, en su traducción al español como narrativa o narración, se pierde la acción de contar como forma activa, y nos parece importante mantener este matiz.

El objetivo de este artículo es el análisis de la línea de tiempo como herramienta de creación colectiva de historias. A partir del estudio de la literatura académica sobre el tema, y del análisis de formatos y proyectos actuales, se extraerán unos elementos que sirvan para elaborar un modelo de análisis y construcción de líneas de tiempo que se ajusten a las necesidades de este tipo de experiencias participativas. Para apoyar de modo empírico este planteamiento, presentamos dos experiencias de co-diseño realizadas por los autores. Ello, a la vez, nos permitirá señalar puntos débiles y de desarrollo futuro de este formato de visualización.

De este modo, nuestra propuesta supone una aproximación teórica y metodológica al diseño de líneas de tiempo como herramienta de *storytelling* compartido, basado en el co-diseño con un colectivo o comunidad. Esto implica una participación de dichas comunidades en el proceso de definición de quién, qué y cómo se representa la información y cómo en el proceso de adición de información y recepción de esta. Esta última parte permite la multiplicidad de perspectivas en el contenido y le confiere una dimensión mucho más rica.

La línea de tiempo como herramienta de visualización

510

Las líneas de tiempo se utilizan para capturar en una imagen la sucesión de acontecimientos en el tiempo (Brehmer et al., 2016). Desde la perspectiva de la visualización de información resultan de utilidad para representar el desarrollo de un hecho o situación como, por ejemplo, la evolución de una pandemia (Figura 1).

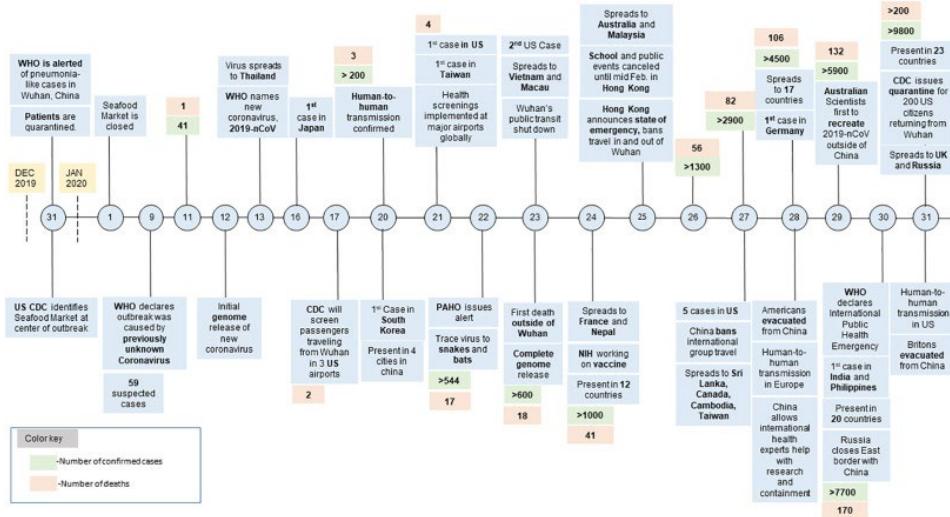


Figura 1. Línea de tiempo del primer mes de la pandemia de la Covid-19 en 2020. Fuente: El Zowalaty y Järhult (2020).

El principal atractivo de las líneas de tiempo reside en su simplicidad, ya que se trata un formato de visualización muy intuitivo y con unas convenciones claras basadas en formas establecidas de expresar el tiempo como flujo continuo y como una secuencia ordenada de acontecimientos (Jaszczolt y Jaszczolt, 2009). Esta condición facilita tanto su comprensión como su creación. A diferencia de otros tipos de visualización, se nos muestra una única línea, en general horizontal (aunque como veremos también puede tener otras formas), a partir de la cual se organizan los puntos que se destacan dentro de una cronología. En el campo de la Historia, el ejemplo que se considera fundacional es el gráfico de John Priestley de 1765, donde se visualizan en la parte inferior los años y en el eje de las ordenadas se superponen distintos hechos históricos (Brehmer et al., 2016). Algunos ejemplos recientes, como

el proyecto *Histogramphy*³ (Stauber, 2015) siguen este esquema con un mayor nivel de sofisticación. Otro ejemplo sería la visualización que representa el intercambio de correspondencia de la familia Tudor⁴ (Ahnert et al., 2020). Existen otros ámbitos de conocimiento, como la medicina, en el que también se utilizan líneas de tiempo y en el contexto de este artículo nos acercaremos a otros como la prospección o el diseño especulativo de futuros.

En lo que respecta a la investigación actual sobre la línea de tiempo como formato de visualización, es importante destacar que esta se realiza, casi de manera exclusiva, por grupos dedicados bien al desarrollo de herramientas, bien al campo del diseño de interacción. En este sentido, nuestra propuesta de investigación de la misma desde la perspectiva del co-diseño, en su realización física y no solo digital, es una innovación en este campo que diversos proyectos comienzan a utilizar⁵ (por ejemplo, en la recolección de datos por parte de comunidades) aunque desde un marco investigativo. Es desde este ángulo donde nuestra propuesta contribuye a su futuro desarrollo.

En cuanto a los estudios sobre la formalización de líneas de tiempo, resulta interesante el trabajo de Di Bartolomeo et al. (2020) que analiza los distintos formatos a partir de análisis de audiencias (mediante métodos como *focus groups*). En sus conclusiones, los autores efectúan tres recomendaciones: 1) el uso de líneas de tiempo verticales para situaciones que requieren de una mirada rápida, 2) evitar las líneas en forma de espiral en estos casos, 3) incluir tutoriales o explicaciones para los usuarios en el caso de formas más creativas o expresivas.

³ <https://histography.io/>

⁴ <http://tudornetworks.net/>

⁵ <https://visualisingmillroad.com/>

Si tenemos en cuenta que la línea horizontal es el formato más establecido (ver figura 2) y estandarizado (con la lectura de izquierda a derecha, de acuerdo con los parámetros occidentales de lectura), seguido por el formato vertical (de lectura de arriba a abajo), entendemos que los formatos que se salen de estos parámetros quedan reservados para trabajos experimentales, donde el objetivo no es tanto facilitar la comprensión del contenido sino una búsqueda más sensorial o estética.

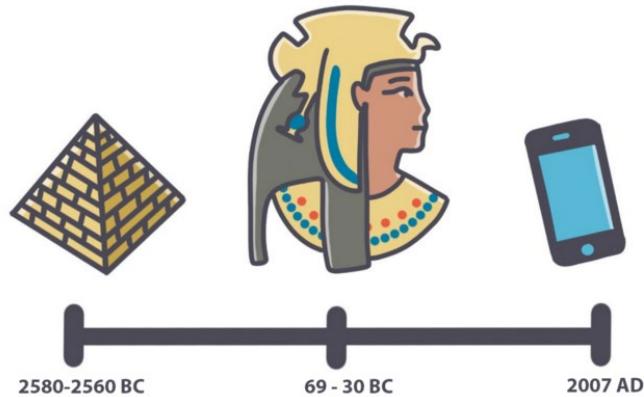


Figura 2. Visualización horizontal que muestra la cercanía de un evento o personaje respecto a dos fechas.
Fuente: Di Bartolomeo (2020). https://miro.medium.com/max/700/1*gnsMBeADpG_LaRHdwo1fyA.png

Encontramos ejemplos de este tipo, donde se pueden explorar distintos hechos relacionados con diferentes épocas, o que parten de la estructura básica para ir un paso más allá, como en la visualización interactiva *How music taste evolved*⁶ (Daniels, 2017), que permite explorar las listas musicales desde la década de los años 60, o la visualización *Dissecting a Trailer: The Parts of*

⁶ <https://pudding.cool/2017/03/music-history/index.html>

*the Film That Make the Cut*⁷ (Carter et al., 2013) que recompone y ordena las escenas que aparecen en los *trailers* de películas de cine (Figura 3).

Dissecting a Trailer: The Parts of the Film That Make the Cut

How scenes from five of the nine best picture nominees were reassembled to promote the films.

Silver Linings Playbook

“Silver Linings Playbook” follows the standard model for trailers, according to Bill Woolery, a trailer specialist in Los Angeles who once worked on trailers for movies like “The Usual Suspects” and “E.T. the Extra-Terrestrial.” While introducing the movie’s story and its characters, the trailer largely follows the order of the film itself.

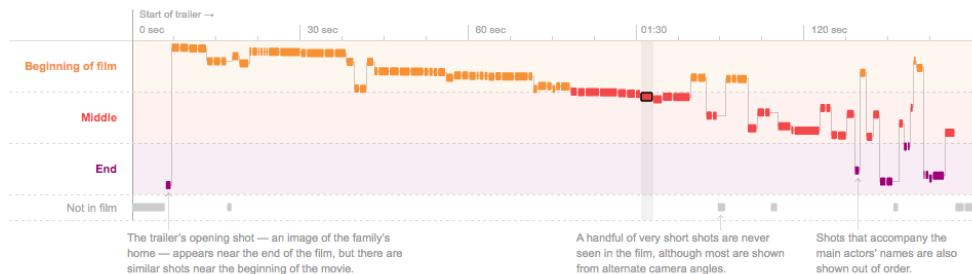


Figura 3. Visualización lineal de las secuencias que aparecen en un trailer.
Fuente: The New York Times.

De acuerdo con Sánchez-Bonvehí y Ribera (2014), la investigación sobre líneas de tiempo se centra en los elementos de la visualización (los principios de percepción y de interacción), pero descuida, en cambio, los aspectos relacionados con el *storytelling* y sus posibilidades expresivas. A esto se suma el dar por sentado el rigor y la autoridad de los datos en manos de los visualizadores. Según algunos autores, como Rettberg (2020), los datos sistematizados ya por sí mismos constituyen una fuente de autoridad y este

⁷ <https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/2013/02/19/movies/awardsseason/oscar-trailers.html>

sería uno de los aspectos más importantes de su poder retórico: la naturaleza cuantitativa de los mismos nos lleva a considerarlos una fuente de autoridad y fiabilidad (p. 39). De acuerdo con McCosker y Wilken (2014), las visualizaciones de datos en un informe o un artículo generan la fantasía de conocimiento absoluto; en consecuencia, la simple presencia de los datos en la visualización se asocia con la veracidad (Tal y Wansink, 2016).

La dimensión narrativa de la visualización de datos

En el caso específico de las líneas de tiempo, los datos, además de proceder de fuentes o cálculos que los presenten de manera objetiva, establecen unos mecanismos narrativos de manera inherente, donde la temporalidad, el punto de vista u otros elementos narratológicos se deben tener en cuenta.

La atención creciente a la dimensión narrativa de la visualización de datos queda reflejada en la exhaustiva revisión realizada por Tong et al. (2018) quienes identifican cinco dimensiones: herramientas, implicación de usuarios, estructuras narrativas, flujos narrativos o transiciones, capacidad de memorización e interpretación (2018). Autores como Dykes (2016) o Riche et al. (2018), exploran el concepto de *'storytelling de datos'* como una aproximación estructurada para comunicar conocimiento a través de tres elementos clave: datos, elementos visuales y narrativas. Por su parte Weber (2020), inspirado en Genette (1970), distingue entre dos posibles aproximaciones para comprender la narratividad en la visualización de datos: mostrar y contar. Ambas se diferencian en el grado en el que la figura narradora se hace presente. En el primer caso, los lectores tienen la ilusión de entrar en contacto con los eventos de una historia tal y como sucedieron a través de la presencia en segundo plano de la instancia narradora y en la que "los acontecimientos parecen narrarse a sí mismos" (p. 145). Pero como indica Genette, es extraño encontrar ejemplos puros de 'mostrar', casi siempre existirá una dimensión de 'contar' y,

por tanto, incluso en los casos de narrativas presentadas como objetivas y con un narrador ausente debemos preguntarnos ‘quién habla’.

Segel y Heer (2010), en su ensayo pionero sobre visualización y narrativas, distinguen entre dos aproximaciones: las *dirigidas por la autoría*, en la que el proceso de lectura aparece restringido y dirigido, y las *dirigidas por la lectura*, en la que se permite un alto nivel de interactividad y mayor libertad para explorar. Los autores proponen como ejemplo la denominada “estructura de copa de Martini”, que cuenta con dos momentos: en el primero, el equipo a cargo de la autoría controla la experiencia de lectura y presentación de los datos más cercanos al ‘contar’; en el segundo, la visualización se abre para ofrecer mayor libertad de exploración, más cercana al ‘mostrar’. Esta estructura está en todo momento predefinida desde el lado de la autoría, con lo que el usuario solo puede explorar aquello que se le permite y en el momento en el que se le permite.

Por su parte, Lee et al. (2015) contemplan de forma más específica la visualidad de este tipo de narrativas basadas en datos. Los autores proponen un proceso estructurado en tres fases: fase de exploración de datos, fase de construcción de la historia y fase de contar la historia. Es en esta última fase en la que los autores reconocen un vínculo directo entre la figura de ‘presentador/a’ de la historia y su público en forma de *feedback*, que afecta solo a esta fase.

En cuanto al diseño, Brehmer et al. (2016) defienden la necesidad de una aproximación múltiple al diseño de líneas de tiempo para poder contar una historia, lo que nos puede resultar útil no solo como forma de facilitar la interpretación en la fase de presentación, sino también para poder incorporar una multiplicidad de equipos y visiones creativas que tengan que dialogar en un conjunto que no sea homogéneo ni lineal.

Los referentes antes mencionados suponen sin duda importantes contribuciones, sin embargo, parten de un apriorismo: la distinción entre el acto de ‘escritura’ y el acto de ‘lectura’ o recepción. Por tanto, se presupone la autoridad en la selección del contenido, su estructuración y su presentación, y en la que se determina la capacidad de exploración que se otorga a los públicos. Nuestra pregunta es: ¿qué posibilidades ofrece la dimensión narrativa de la visualización y de las líneas de tiempo, en la construcción colectiva de una historia, factual o especulativa, de manera que refleje no una sino múltiples voces, perspectivas e incluso visiones contradictorias?

En la siguiente sección discutiremos algunas nociones que conectan narrativas, historicidad y acción colectiva.

Experiencia común y temporalidad narrativa

Proponemos explorar las posibilidades de las líneas de tiempo como herramienta para el *storytelling* desde una perspectiva alternativa, orientada al co-diseño y que permitan abordar una noción polifónica de la narrativa y el tiempo. Para construir nuestro modelo de análisis nos fijaremos en algunas contribuciones que plantean alternativas en relación con la construcción narrativa de relatos históricos y factuales.

Carr (1991) en su aproximación a las relaciones entre historia, tiempo y narrativa, plantea una visión de la historicidad a partir de la consciencia individual implicada en un proyecto colectivo, que puede ser sucesiva, pero también simultánea y cooperativa (p. 140). De esta manera, la historicidad se estructuraría en forma de narrativa desde la experiencia común grupal a través de un proceso que denomina de comprensión prospectiva-retrospectiva, en el que se refleja lo que fue y se proyecta lo que puede tener lugar. En esta aproximación reflexiva, los roles de agente, narrador y públicos

aparecen de forma plural, estableciéndose una intersubjetividad real que nos lleva a interrogarnos sobre ‘quién cuenta’, ‘quién escucha’ y ‘quién actúa’.

De forma similar, aunque desde el campo de la investigación narrativa en el terreno de las organizaciones, Cunliffe et al. (2004) abogan por lo que denominan la “temporalidad narrativa”. A través de la temporalidad narrativa se propone obtener una aproximación más matizada y dinámica a las nociones de temporalidad, mediante un giro desde una perspectiva diacrónica (centrada en relaciones causa-efecto únicas) a una más sincrónica (centrada en interpretaciones múltiples que tienen lugar en diversos puntos en el tiempo y diversos contextos), lo que definen como una temporalidad de la experiencia social. Los autores adaptan el concepto de triple mimesis de Ricoeur (2004) y proponen una aproximación a la temporalidad narrativa que considera que el acto narrativo tiene lugar en un espacio, un momento y un contexto determinados, con lo que se le añade una dimensión diegética. Así, las historias no son solo cronologías, sino también ejecuciones situadas y receptivas. Por otra parte, debemos atender a tiempos y contextos pasados, presentes y futuros, lo que implica contemplar múltiples hilos de narrativas anteriores, que se unen en múltiples entramados narrativos presentes y que recrean de forma continua múltiples futuros. Este añadido abre una vía a una dinámica narrativa polifónica y negociada, en la que nuestra reflexión sobre acontecimientos pasados se ve influenciada tanto por nuestra experiencia actual como por los momentos futuros que anticipamos, lo que los autores consideran “una polifonía de voces narrativas rivales y de historias contadas por múltiples voces con distintos contextos históricos, culturales y relacionales” (Cunliffe et al., 2004, p. 276).

Apuntes metodológicos para el estudio de la línea de tiempo

Para desarrollar el argumento principal de este artículo realizaremos un estudio de caso que se compone de dos experiencias, planteadas desde la práctica del diseño y la educación en entornos informales. A su vez, estas experiencias se articulan a través de metodologías del diseño que conectan con la investigación actual en varias líneas. Nuestra propuesta es que un abordaje mediante las más recientes metodologías de diseño, (en especial las que implican participación ciudadana), permite ampliar el campo de acción futuro para el desarrollo de la línea de tiempo como formato de visualización.

Las perspectivas de investigación en diseño de visualización se centran en la interacción persona-ordenador (Lloyd, 2010) y existen pocos estudios que consiguen traspasar sus resultados a guías de diseño. Si vamos un poco más allá de las guías, y entramos en el terreno más interpretativo, Aiello (2020) utiliza la aproximación de *social semiotics* para el análisis de las visualizaciones y su recepción mediante una investigación etnográfica. Esta aproximación también se concentra en el potencial de la semiosis, es decir, cómo se puede innovar en la generación de significados compartidos, y contribuir al desarrollo de la visualización como disciplina (Van Leeuwen, 2005).

Así pues, si se considera la dimensión interpretativa y también la participativa, nuestro trabajo se sitúa en una línea metodológica que podemos entender como co-diseño. Sanders (2008) se refiere al co-diseño como una forma de identificar la creatividad colectiva aplicada a lo largo de un proceso de diseño. Para Sanders y Stappers (2008), el término co-diseño se utiliza en el sentido amplio para referirse a la creatividad de los diseñadores y gente no formada en la disciplina, que trabajan juntos en un proceso de diseño. Es importante destacar esta distinción entre gente formada o no en diseño, puesto que se concede una importancia a la noción de *expertise*, o de autoridad, que entra

en juego en todo proceso de co-creación y que se debe tener en cuenta a la hora de definir los roles. En este sentido, estos autores incluyen a la ciudadanía en los procesos de diseño, y superan la idea de participación por parte de usuarios avanzados, que plantean otros autores, como *lead users* (Von Hippel, 2005) o *lead customers* (Seybold, 2006).

De esta manera, en un proceso de co-diseño, los roles se mezclan: la persona que puede en un momento dado desempeñar la función de “experto en su propia experiencia” (usuario destinatario) juega un papel importante en el desarrollo del conocimiento, generación de ideas y desarrollo de concepto. Al profundizar, el investigador da apoyo al participante proporcionándole las herramientas para idear y expresarse. El diseñador y el investigador colaboran con las herramientas para la ideación, y, de hecho, pueden ser la misma persona. En cualquier caso, el diseñador se convierte en facilitador de la experiencia de diseño.

Para autores como Manzini (2015), en el campo del diseño contemporáneo el rol de los expertos de diseño no es otro que impulsar y apoyar proyectos individuales y colectivos y, en consecuencia, contribuir a las transformaciones que se puedan derivar de ellas. Para Manzini, hoy en día podemos clasificar la forma de operar desde el diseño en dos tipos de escenarios: (a) El diseño experto: el que llevan a cabo las personas dedicadas al diseño, con formación en la disciplina y que se dedican a tiempo completo a dicha actividad; (b) El diseño difuso: toda aquella persona que vive en sociedad y que modela la forma en que interactúa con los objetos, los modifica y crea nuevas interacciones espaciales, por ejemplo las comunidades de base o los activistas. Es en este segundo donde se inscribe nuestra propuesta.

Para finalizar, también tenemos en consideración otras aproximaciones actuales al diseño como el diseño especulativo y el diseño ficcional, ya que permiten tratar temas complejos de forma indirecta, de una manera más tácita, a través de analogías o especulaciones (Dunne y Raby, 2013). De acuerdo con Sterling (2012), el diseño ficcional profundiza en la cultura y el contexto en el que los artefactos son diseñados y se pueden implementar. Usar un marco de diseño ficcional o especulativo permite imaginar la lógica interna y los mundos posibles para generar empatía y motivación (Sterling, 2012).

Elementos teóricos y metodológicos para el análisis de líneas de tiempo

Como venimos apuntando, nuestra contribución en este artículo es explorar un tipo de experiencias de diseño de líneas de tiempo que vayan más allá de definiciones preestablecidas y rígidas de roles, de autoridad y de relaciones de causa-efecto (las cosas “han sido así”, “son así” o “serán así”). Nuestro énfasis en el diseño especulativo nos hace adentrarnos explícitamente en el terreno de las posibilidades, lo que pone en cuestión una proyección unívoca y destaca la necesidad de reevaluar los hechos que se utilizan para realizar estas proyecciones de posibilidad. Como punto de partida, proponemos que este tipo de líneas de tiempo deben responder a un criterio general que denominamos de *Modalidad* (siguiendo a Fuentes, 1991), entendiendo las líneas de tiempo como una representación de posibilidades, expresada por ‘quién habla’, abriéndonos a la multiplicidad. A partir de aquí proponemos cuatro criterios específicos para el análisis:

Pluralidad

De qué manera las fases del proceso de creación de una línea de tiempo se corresponden con un proceso de co-diseño definido en un marco colectivo, en sus distintas fases.

Simultaneidad

Expresión del flujo de una línea de tiempo con base en múltiples dimensiones simultáneas, que permiten proporcionar una mayor contextualización de los acontecimientos que la motivan y establecer otro tipo de relaciones, esperadas o no (Kim et al., 2017).

No linealidad

Inclusión de formas de navegación no lineal que permitan relacionar eventos significativos conectados, aunque distanciados en el tiempo, y establecer otro tipo de relaciones significativas causales (que pasarían desapercibidas en una representación lineal) o emocionales (paralelismos o reevaluaciones de acontecimientos). O incluso ofrecer un relato crítico con la tradición lineal a través de la fragmentación (Brockmeier, 2000).

Inclusividad

Nivel de inclusividad en relación con posibles barreras de acceso y curva de aprendizaje.

522

Caso de estudio: Futurnet

Desde un punto de vista práctico, las metodologías descritas en el apartado anterior se aplican a dos experiencias de co-diseño de líneas de tiempo: la primera vinculada al proyecto Futurnet, realizado de forma presencial en dos ocasiones, la primera realizada en el CCCB en julio de 2016 y la segunda en el proyecto MESH en octubre de 2019, ambas realizadas por uno de los autores. La segunda experiencia supone la implementación de una herramienta digital

de línea de tiempo donde se aplican los mismos principios de diseño, pero adaptados al contexto digital.

Proyecto Futurnet CCCB

Este taller, impulsado por el Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona (CCCB), consiste en dibujar un futuro⁸ especulativo para internet. Se parte de un análisis crítico de la realidad actual de internet relacionado con distintas derivadas del mundo hiperconectado (hiperconsumo, dependencia tecnológica de grandes empresas, vigilancia y extracción de datos personales, etc.). A partir de aquí se proponen unos pasos a seguir para concluir con un prototipo de línea de tiempo analógico que apunta a un escenario futuro en el que internet aspira a cumplir su promesa fundacional de infraestructura social e innovadora desde una visión descentralizada.

Desde un punto de vista narrativo, en este proyecto se produce una revisión histórica y crítica de lo que conocemos de internet y de algunas de sus lecturas. Juega un papel importante la noción de ‘pasado’ en forma de las promesas utópicas de internet que acompañaron a sus primeros años, antes de su comercialización y de la teorización sobre la web 2.0 y la web social. Por otro lado, refleja cómo el futuro, concretado en ese “internet aspira a cumplir su promesa” se asienta en una visión muy concreta que proviene del pasado, es decir, una visión comunitaria y *open* de internet que podría entrar en conflicto con una visión tecnoeconómica que quizás tenía otros planes, es decir, la explotación de la Red en el marco de otro proyecto distinto, el neoliberal. De este modo, esta línea de tiempo se convierte en una herramienta de revisión histórica, de debate y de construcción del futuro.

⁸ <https://vimeo.com/184991855>

Método y desarrollo del taller

El método que se sigue en el taller consta de tres fases articuladas en todo momento por una línea de tiempo (pasado, presente y futuro) que se entrega al grupo de trabajo en dos modalidades: a) impresa, incluida en el dossier denominado “La Maleta Pedagògica” (figura 4), b) rotulada (con cinta o vinilo autoadherible) sobre alguna gran pared del recinto en el que se lleva a cabo el taller.

UNITAT DIDÀCTICA #7 – EL FUTUR D'INTERNET

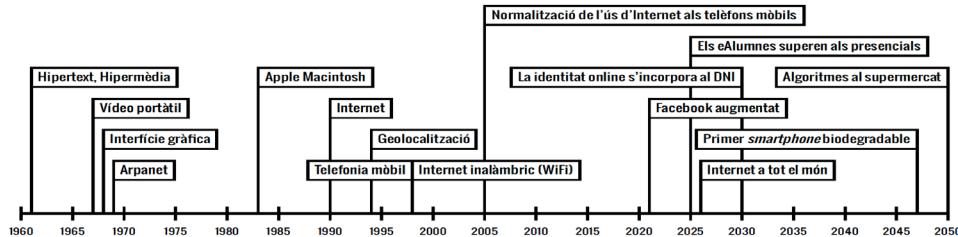


Figura 4. Modelo de cronología incluida en los recursos docentes.

Fuente: gráfico producido por el Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona (CCCB) y Efraín Foglia.

La idea de utilizar una línea de tiempo sobre la pared (figura 5) es que esté presente en todo momento frente a los participantes, que se posicionarán en grupos de cuatro personas. Se incluyen desde el inicio fichas informativas de la historia de internet, diseñadas por expertos, y se explica de esa forma cómo hemos llegado a la situación actual de la tecnología. Dicha historia comienza en 1960 con los primeros antecedentes de internet. Los puntos informativos son tarjetas de cartón impresas que describen el hito tecnológico a modo

En relación con las tres fases de la historia de internet a través de la cronología:

Pasado

Con algunos días de anticipación a la realización del taller, se invita a los asistentes a que investiguen hitos de la historia de internet y que los lleven escritos en papeles cuadrados tipo *post-its*, de esa forma podrán añadir en la pared su trozo de historia y ayudarán al corpus colectivo del relato de la tecnología.

Presente

Sobre la línea del tiempo en la pared se analiza la situación del año en curso en relación con la relación entre internet y vida cotidiana. Este punto nos sirve como disparador de las preguntas de futuro que los asistentes deben hacerse de cara a proponer un futuro “deseable” a nivel tecnológico y social.

Futuro

La línea de tiempo finaliza en el año 2050, un año clave para el desarrollo de la vida en las ciudades en cuanto a su crecimiento de población y por ende en la necesidad de conectividad a nivel global debida a la interdependencia de servicios en red. En este punto es donde se da paso a diseñar una propuesta y prototipo para el futuro de internet. Establecer el foco en un año concreto del futuro permite analizar los cambios que se deben de dar en la sociedad para que esto suceda. Se usa una metodología de diseño especulativo (Dunne y Raby, 2013) en la cual cada grupo de trabajo selecciona una temática base: a) Acceso a internet, b) Algoritmos, c) Redes sociales, d) Impacto ecológico, e) Conocimiento y f) Privacidad (ver figura 6).

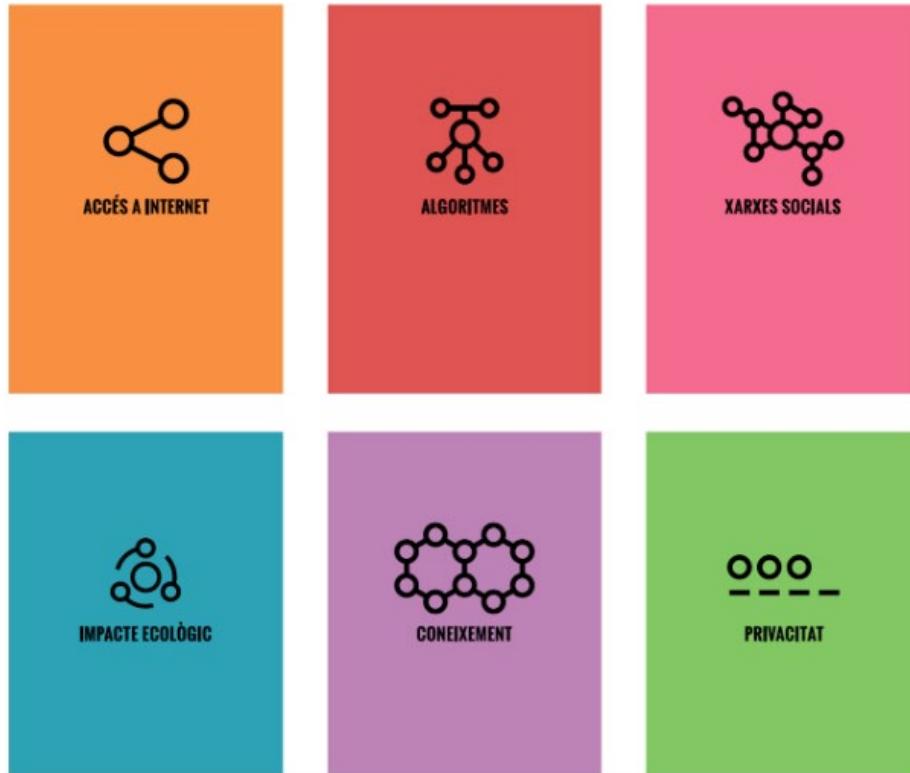


Figura 6. Folletos incluidos en "La Maleta Pedagògica" que desarrollan las temáticas y su vinculación con internet. Fuente: gráfico producido por el Centro de Cultura Contemporànea de Barcelona (CCCB).

A partir de estas cartas deben seleccionar una temática por cada grupo sobre la que basar su propuesta de prototipo y para ello se ayudan de una ficha rellenable con el fin de generar la idea. Ahí mismo se definen partes fundamentales como el año en que existirá el prototipo, los objetivos, el público objetivo,

sus fortalezas y debilidades, etc. En todo momento el proceso es acompañado por los especialistas del taller que auxilian y ayudan a reforzar las ideas de los participantes.

Al finalizar las propuestas de futuro, los participantes deben realizar dos acciones: la primera es colocar en la línea de tiempo su propuesta de futuro (ver figura 7), que ayuda a construir el relato general. La segunda acción es presentar en público su idea: es donde se produce el escenario para el debate, la contaminación de ideas y la sinergia entre las diversas temáticas tratadas.

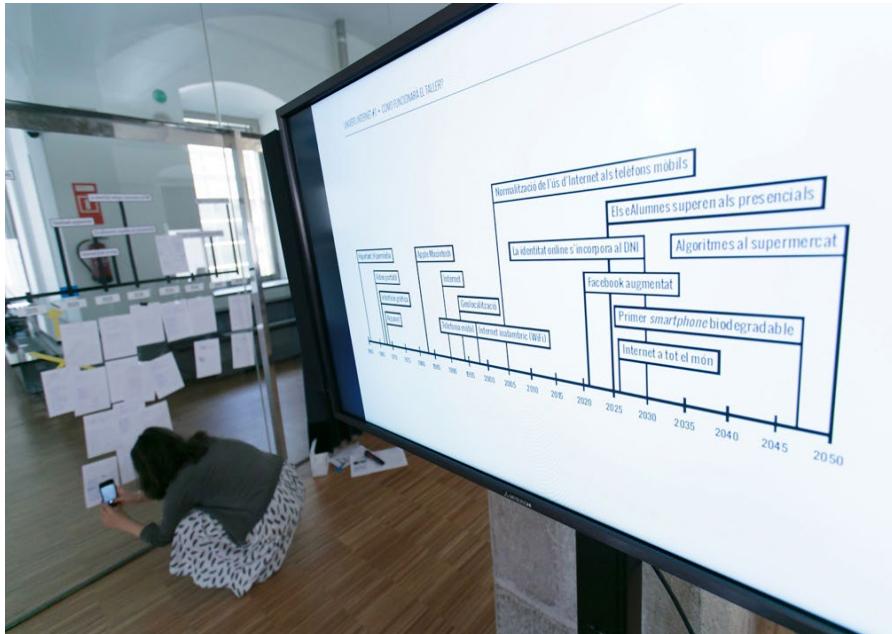


Figura 7. Imagen del trabajo sobre el muro.
Fuente: fotografía de Efraín Foglia.

De este modo, la línea de tiempo sirve a la vez como visualización del resultado del proceso de aprendizaje y como herramienta para ampliar el conocimiento. La participación ciudadana en el proceso proyecta el futuro de las tecnologías, de la misma manera que se hace consciente del diseño tecnológico producido con anterioridad, y en el presente (para el cual nadie pregunta la opinión a las personas) y queda así evidente todo el camino a construir en nuestra sociedad. La línea de tiempo, con su simplicidad gráfica, nos ayuda a responder preguntas como: ¿de dónde venimos?, ¿en dónde estamos? y ¿hacia dónde vamos? Y ofrece la oportunidad a los participantes de imaginar, y dibujar un futuro de internet.

Futurnet en el proyecto MESH

Con posterioridad se desarrolló un módulo didáctico para el programa MESH (Makers Education Social Hack) que consiste en un programa formativo en línea y de acceso universal basado en la filosofía *Maker* y las herramientas éticas de código abierto. En este caso se desarrolló el módulo Future Mesh Networks (FMN): Mesh Networks y el futuro de internet. Se trata de una revisión histórica de la evolución de internet desde distintas perspectivas: cultural, política, económica, más un ejercicio práctico para que el alumnado genere propuestas imaginativas de una construcción futura de la red. Se hizo más hincapié en la inclusión digital en Barcelona, pues el proyecto se realizó junto a la Fundació Pare Manel, una entidad que trabaja por la inclusión digital en una zona de la ciudad que sufre uno de los índices más elevados de fractura digital, Nou Barris.

Por este motivo fue interesante ampliar las posibilidades del debate a la vez que se aumentaban las capacidades de la línea de tiempo. En este caso se sumaron categorías en formato vertical que añadían conocimiento más allá del factor tecnológico: educación, cultura, movimientos sociales, política, medios, tecnología, corporaciones y comunidades autogestionadas (figura 8). Se trata

de una matriz más compleja que abre nuevas posibilidades a hablar de nuestro contexto local y de esa forma representar nuestra propia historia de una forma más detallada.

En este *workshop* la línea de tiempo se rotuló sobre la pared del local de la Fundació Pare Manel y se sugirió que podía quedarse ahí para que se fuera alimentando de información de modo gradual. Se formalizó un mural de debate contemporáneo ligado al futuro de internet.

530



Figura 8. Detalles de las categorías de la línea de tiempo.
Fuente: fotografías de Efraín Foglia.

Ampliación de las capacidades de la línea de tiempo hacia la convergencia físico-digital

En este caso se emprendió un camino hacia la evolución de la herramienta y su aplicación hacia un sistema aditivo permanente que pueda existir en formato físico en el momento de los talleres y en formato digital de forma estable para su construcción futura (figura 9).

Para este motivo se diseñó el primer diagrama de las posibilidades futuras de dicha herramienta línea de tiempo. Estas son las cualidades y funcionalidades que se determinaron como caminos a seguir en el diseño de la herramienta futura: 1) Añadir categorías del conocimiento de forma vertical, 2) Añadir recursos audiovisuales, 3) Añadir hipervínculos, 4) Exportar información de hojas de cálculo, 5) Añadir etiquetas para tratamiento informativo.

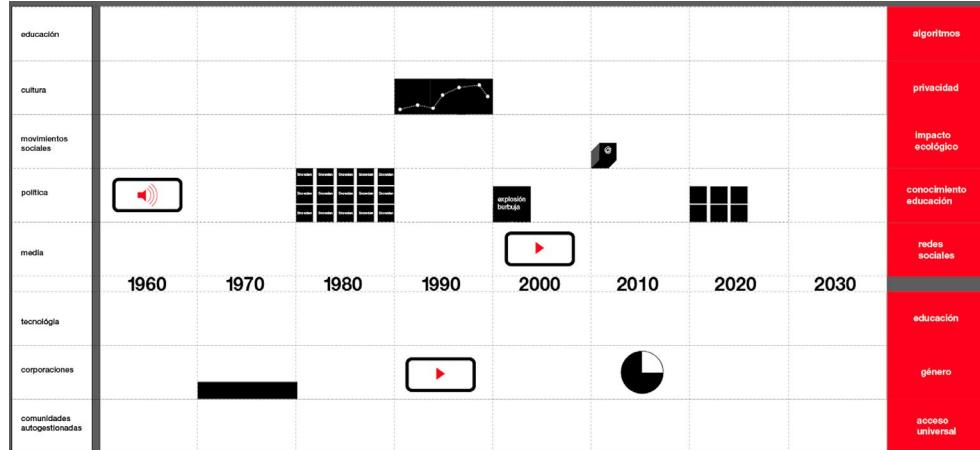


Figura 9. Prototipo de línea de tiempo evolucionada para ampliar sus posibilidades de añadir la información desde diversos medios. Fuente: gráfica diseñada por Efraín Foglia.

Análisis y discusión: la línea de tiempo como herramienta de creación colectiva

Ambos casos propuestos suponen la evolución de una misma idea, que la línea de tiempo tiene el potencial de ser una herramienta de creación colectiva que propone una ruptura o una apertura del concepto más establecido del uso de la línea de tiempo, lo que consideramos parte de un principio general de modalidad. Por un lado, se abren los puntos de vista en la creación, se amplía la posibilidad de distintas formas de contenido y se pierde la hegemonía de los visualizadores como únicos autores legítimos del contenido. Por otro lado, se produce una apertura de lecturas de dichas líneas de tiempo, que implican la superposición de múltiples narrativas, que provienen a su vez de las voces que contribuyen al diseño de esta. Estas dos ideas se desglosan en cuatro criterios propuestos y que aquí recogemos de un modo más sintético para proceder a su comparación con la realidad de las dos experiencias descritas en el apartado anterior (Tabla 1).

Tabla 1. Criterios narrativos de la línea de tiempo en un proceso de co-diseño

Proyectos	Pluralidad	Simultaneidad	No linealidad	Inclusividad
Futurnet CCCB	Los participantes deciden sobre los contenidos de la cronología y también sobre su disposición.	Los temas sociales se incluyen en las propuestas, pero de forma intrínseca, no como una categoría nueva.	Los especialistas se encargan de generar conexiones en la línea de tiempo con las propuestas finales de los participantes, eso incluye saltos temporales.	Solo sucede en formato analógico, aunque en la maleta pedagógica existe una versión digital pero no editable.
Futurnet MESH	Los participantes añaden contenidos tanto relativos a las fechas y temas de la cronología, como sus propias contribuciones en los prototipos.	Los participantes incorporan cuestiones sociales como el género o el envejecimiento, y cada una de estas cuestiones se ubica en el eje vertical y se experimenta de forma simultánea.	Los especialistas se encargan de generar conexiones en la línea de tiempo con las propuestas finales de la línea de tiempo, eso incluye saltos temporales.	Solo sucede en formato analógico, aunque en la maleta pedagógica existe una versión digital pero no editable.

Fuente: autores.

Pluralidad

Los participantes deciden sobre los contenidos de la línea de tiempo y también sobre su disposición en ambos talleres, y además en el segundo taller contribuyen con las fechas y temas, así como con los prototipos tecnológicos que proponen para el futuro. Para garantizar este procedimiento, los participantes escriben sus ideas en fichas que se pegan en la línea de tiempo, incluso aunque se solapen unas con otras. Todas son válidas. Al estar todas expuestas se invita a los participantes a que se reúnan frente a la línea de tiempo y en este momento los “expertos” realizan el cruce y conexión de ideas. Esto promueve que los participantes también vean conexiones, comenten lo que les parezca y critiquen las ideas finales.

Simultaneidad

Implica la representación de diferentes acontecimientos simultáneos, para ofrecer en esta visión contextos alternativos o de tipo social que no son parte de los discursos oficiales. Se trataría pues de ampliar la visión de los hechos producidos en el tiempo con este elemento en mente. Al plantear esta posibilidad en un marco de creación colectiva o participativa, se requiere de coordinación de las ideas que surgen en el taller. En este sentido, para elaborar los puntos de relación entre distintas ideas, los promotores del taller promueven el debate entre las ideas surgidas.

Para garantizar la inclusión de los temas sociales en la línea de tiempo se proporciona a cada grupo un *kit* de pegatinas (Figura 11) que sirven para valorar las propuestas de los otros grupos. Estas pegatinas se pegan directamente sobre la cronología para sumar la mirada crítica vinculada a: conciencia social, mirada de género, ecología, etc.



Figura 11. *Kit de pegatinas.*
Fuente: gráfico producido por el Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona (CCCB).

A un nivel formal esta simultaneidad se dio de un modo más explícito en los talleres MESH (ya que el del CCCB fue una sola línea). En este taller ya se contempló una variedad de capas que crecían hasta crear una gran matriz que buscaba narrar la historia de la humanidad de forma articulada al nacimiento de internet.

Al final del proceso, uno de los resultados pretendidos es generar la conciencia en el grupo asistente de la interdependencia de la sociedad con la tecnología. Esto lleva a la reflexión de que el fenómeno tecnosocial no se puede analizar desde una sola óptica. Se hace necesario amplificar las categorías, inclusive por algunas que sean coyunturales y que antes no existían (como el caso de la Covid-19).

No linealidad

En lo que respecta a la posibilidad de ir adelante y atrás en las conexiones de los eventos, en ambos talleres los especialistas se encargan de generar conexiones en la línea de tiempo con las propuestas finales, eso incluye saltos temporales. Sin embargo, no existe una forma sistematizada de promover la lectura de las mismas a partir de estos saltos temporales. Se trata de un elemento a desarrollar en el futuro.

Inclusividad

En este apartado es importante destacar el papel dado en ambas experiencias al formato de línea de tiempo físico por este motivo, orientadas a minimizar las posibles barreras tecnológicas o de curva de aprendizaje que tendrían lugar en un entorno digital.

En cuanto a la tensión entre experto-no experto en la creación de los contenidos de la línea de tiempo se plantea un reto en el equilibrio entre la acción de los 'especialistas' de los 'grupos de trabajo' y de las personas participantes, es decir, entre el rol de experto, el rol grupal y el rol individual. En este sentido, las personas especialistas, que son facilitadores del taller, actúan, de un lado, para proporcionar un conjunto de conocimientos. Se resuelven dudas y a partir de aquí cada grupo de trabajo se autoorganiza y comienza a debatir y a proponer

ideas que dibuja en su mesa. Cada grupo puede llamar a los especialistas a su mesa para pedir consejos o resolver dudas. El especialista nunca rechazará alguna idea, su función es ayudar a consolidarla. El resultado que se presenta es la idea que haya consensuado el grupo de trabajo.

Impacto en las comunidades

De acuerdo con la memoria institucional del CCCB (2013-2017), 2.076 alumnos atendieron el programa educativo en sus instalaciones, de los cuales 1.471 han reproducido los talleres en su propio centro educativo. Un total de 17 centros educativos en Cataluña han estado involucrados en el proyecto. De esta experiencia cabe destacar que se ha creado una cultura de la replicabilidad de las unidades didácticas diseñadas para tal motivo.

Trabajar con la simplicidad gráfica de la línea de tiempo ha favorecido la inclusión de grupos diversos a los procesos de trabajo, al no necesitar estos de ninguna capacidad concreta para su implementación. Además, el CCCB ha evolucionado dichas temáticas y metodologías y las ha escalado a experiencias de 1 curso escolar de duración con centros educativos, en el proyecto denominado “Escuela en Residencia”, reconocido con varios premios⁹.

Se destacan diversos elementos relevantes en relación con los usos de las líneas de tiempo en los talleres. En primer lugar, se generó la sensación de libertad para imaginar ideas de futuro y poder decidir el año en el que se implementarán. En segundo lugar, la conciencia de que la cronología gráfica se puede seguir ampliando más allá del taller y que se puede replicar en cualquier pared de la ciudad o institución. Un valor añadido es generar sensación de comunidad

⁹ El premio Baldiri Reixac Connexions 2021, de la Fundació Carulla que impulsa proyectos de colaboración entre equipamientos culturales y centros educativos.

y co-diseño en la construcción del relato final, conectando con el poder de reescribir los relatos personales y colectivos.

Conclusiones y desarrollos futuros

En este artículo se analizan dos casos de estudio que muestran cómo la línea de tiempo es una herramienta de co-creación de historias colectivas orientadas al pasado o al futuro, enmarcable en un proceso de co-diseño inclusivo. Estos casos y otros ejemplos presentados cuestionan y suponen una clara ruptura en lo que respecta a desarrollar el potencial narrativo de la visualización en manos de la autoridad de personas expertas y en la que se establece una estricta división entre el momento de su diseño y su consumo. De esta manera, nuestra propuesta supone una apertura de las voces que se expresan en el contenido de la línea de tiempo y una fusión entre la fase de creación y recepción, basada en la participación.

La línea de tiempo como sistema de visualización gráfica es un formato consolidado en la sociedad del conocimiento y se encuentra en evolución constante. Su futuro, en definitiva, se proyecta en la evolución de un mecanismo basado en exclusiva en la gráfica (texto y líneas estáticas) para convertirse en un sistema complejo que pueda desplegar diversidad de formatos y recursos informativos. Esto será relevante siempre y cuando se conserve la simplicidad en el momento de ser visualizado, consultado o modificado por los públicos.

Aquí es donde encontramos el verdadero reto de futuro: no alejarse de la inclusividad para grupos heterogéneos. La línea de tiempo se debe conservar básica a nivel formal y evolucionar hacia una complejidad orgánica, que hibride lo mejor de los formatos físicos y las grandes funcionalidades que prometen los sistemas digitales. Ambos tienen ventajas y desventajas y su

coexistencia ofrece posibilidades versátiles a la hora de crear proyectos ligados a la construcción comunitaria del conocimiento.

Hablamos de la línea de tiempo como un sistema susceptible de añadir todo el imaginario y funcionalidades de creación colectiva representada a la perfección por la cultura *Wiki*, una cultura de agregación de conocimiento, pero en este caso con el añadido del potencial contemporáneo de la visualización de información.

Algunas de las líneas de futuro contempladas tienen que ver con la continuación del uso y desarrollo de las mismas siguiendo los principios anteriores, pero tendiendo hacia la fusión con interfaces digitales en contextos educativos. Algunas preguntas fundamentales para la continuidad de estas experiencias son: ¿Cómo podemos documentar la información para que esta perdure y sea aditiva a nuevas experiencias? ¿Qué funcionalidades se deben incluir en la línea de tiempo en formato físico y digital?

En cuanto a su evolución desde un punto de vista de la visualización, nos debemos plantear cómo conectar o traspasar línea de tiempo físicas con digitales. La continuación de los talleres presentados pasará por la diversificación de formatos, aunque el camino parece claramente híbrido. Técnicas como el reconocimiento óptico de caracteres (OCR), conversión de audio a texto, reconocimiento por códigos gráficos y realidad aumentada, sistemas fotográficos exportables a línea de tiempo digital o *bots* para generar consultas, entre otras, abren posibilidades para fusionar experiencias y trasvasar la información añadida de una línea de tiempo físico a una versión *online*, manteniendo en la medida posible la inclusividad. Estos avances potenciarían el co-diseño de este tipo de experiencias de forma escalonada y sin separación de contextos, lo que permitiría la creación de historias colectivas, polifónicas, inclusivas, modales, simultáneas a través de un formato de tan larga tradición como de enorme potencialidad.

Su evolución como formato en este contexto debería facilitar su uso para ayudar a la construcción de relatos propios emancipados de las figuras docentes expertas. Como interfaz debe ser invisible en su uso y en el momento en que los participantes se sientan representados en el resultado final podremos decir que la línea de tiempo está cumpliendo su objetivo.

Referencias

- Ahnert, R., Ahnert, S. & Albrecht, K. (2020). *Tudor Networks*. <http://tudornetworks.net/>
- Aiello, G. (2020). Inventorizing, situating, transforming: Social semiotics and data visualization. En M. Engebretsen y H. Kennedy (Eds.), *Data Visualization in Society* (pp. 49-62). Amsterdam University Press.
- Brehmer, M., Lee, B., Bach, B., Riche, H. & Munzner, T. (2016). Timelines revisited: A design space and considerations for expressive storytelling. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 23(9), 2151-2164. <https://doi.org/10.1109/tvcg.2016.2614803>
- Brockmeier, J. (2000). Autobiographical time. *Narrative inquiry*, 10(1), 51-73. <https://doi.org/10.1075/ni.10.1.03bro>
- Carr, D. (1991). *Time, narrative, and history*. Indiana University Press.
- Carter, S., Cox, A. & Bostock, M. (2013). *Dissecting a Trailer: The Parts of the Film That Make the Cut*. <https://nyti.ms/3QcuzjZ>
- Cunliffe, A. L., Luhman, J. T. & Boje, D. M. (2004). Narrative temporality: Implications for organizational research. *Organization Studies*, 25(2), 261-286. <https://doi.org/10.1177/0170840604040038>
- Dykes, B. (2016). Data storytelling: The essential data science skill everyone needs. *Forbes*. <https://bit.ly/3BY2t71>
- Daniels, M. (2017). *How music taste evolved*. <https://pudding.cool/2017/03/music-history/index.html>
- Di Bartolomeo, S., Pandey, A., Leventidis, A., Saffo, D., Syed, U. H., Carstensdottir, E., Seif el-Nasr, M., Borkin, M. A. & Dunne, C. (2020, February 4). Evaluating the Effect of Timeline Shape on Visualization Task Performance. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1- 12). <https://doi.org/10.1145/3313831.3376237>

- Dunne, A. & Raby, F. (2013). *Speculative everything: design, fiction, and social dreaming*. MIT Press.
- El Zowalaty, M. E. & Järhult, J. D. (2020). From SARS to Covid-19: A previously unknown SARS-CoV-2 virus of pandemic potential infecting humans—Call for a One Health approach. *One Health*, 9, 100124. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100124>
- Fuentes, C. (1991). Algunas reflexiones sobre el concepto de modalidad. *Revista española de lingüística aplicada*, 7, 93-108.
- Genette, G. (1970). Fronteras del relato. En R. Barthes y otros, *Análisis estructural del relato* (pp. 193-208). Editorial Tiempo Contemporáneo.
- Jaszczolt, K. M. & Jaszczolt, K. (2009). *Representing time: An essay on temporality as modality*. Oxford University Press.
- Kim, N. W., Bach, B., Im, H., Schriber, S., Gross, M. & Pfister, H. (2017). Visualizing nonlinear narratives with story curves. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 24(1), 595-604. <https://doi.org/10.1109/tvcg.2017.2744118>
- Lee, B., Riche, N. H., Isenberg, P. & Carpendale, S. (2015). More than telling a story: Transforming data into visually shared stories. *IEEE computer graphics and applications*, 35(5), 84-90. <https://doi.org/10.1109/mcg.2015.99>
- Lloyd, D. (2010). *Evaluating human-centered approaches to geovisualization*. City University London.
- Manzini, E. (2015). *Cuando todos diseñan: Una introducción al diseño para la innovación social*. Experimenta Editorial.
- McCosker, A. & Wilken, R. (2014). Rethinking 'big data' as visual knowledge: the sublime and the diagrammatic in data visualisation. *Visual Studies*, 29(2), 155-164. <https://doi.org/10.1080/1472586X.2014.887268>
- Riche, N. H., Hurter, C., Diakopoulos, N. y Carpendale, S. (Eds.). (2018). *Data-driven storytelling*. CRC Press.
- Ricoeur, P. (2004). Tiempo y narración: la triple mimesis. En *Tiempo y Narración I: configuración del tiempo en relato histórico* (pp. 113-168). Siglo XXI editores.
- Rettinger, J. W. (2020). Ways of knowing with data visualizations. En M. Engebretsen y H. Kennedy (Eds.), *Data Visualization in Society* (pp. 35-48). Amsterdam University Press.

- Sánchez-Bonvehí, C. y Ribera, M. (2014). Visualización de la información en la democratización de los datos: propuestas desde el periodismo y la narrativa. *El profesional de la información*, 23(3), 311-318. <https://doi.org/10.3145/epi.2014.may.11>
- Sanders, E. B.-N. & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 1(4), 5-18. <https://doi.org/10.5040/9781474282932.0011>
- Sanders, L. (2008). An evolving map of design practice and design research. *Interactions*, 15(6), 13-17. <https://doi.org/10.1145/1409040.1409043>
- Stauber, M. (2015) *Histography* (website). <https://histography.io/>
- Segel, E. y Heer, J. (2010). Narrative visualization: Telling stories with data. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 16(6), 1139-1148. <https://doi.org/10.1109/tvcg.2010.179>
- Seybold, P. (2006). *Outside innovation: how your customers will co-design your company's future*. Harper Collins.
- Sterling, B. (2012). Foreword. En N. Shedroff & C. Noessel, *Make it So: Interaction Design Lessons from Science Fiction* (pp. xxvii-xx). Rosenfeld Media, Inc.
- Tal, A. y Wansink, B. (2016). Blinded with science: Trivial graphs and formulas increase ad persuasiveness and belief in product efficacy. *Public Understanding of Science*, 25(1), 117-125. <https://doi.org/10.1177/0963662514549688>
- Tong, C., Roberts, R., Borgo, R., Walton, S., Laramée, R. S., Wegba, K., ... y Ma, X. (2018). Storytelling and visualization: An extended survey. *Information*, 9(3), 65.
- Van Leeuwen, T. (2005). *Introducing social semiotics*. Routledge.
- Von Hippel, E. (2005). *Democratizing innovation*. MIT Press.
- Weber, W. (2020). Exploring narrativity in data visualization in journalism. En M. Engebretsen y H. Kennedy (Eds.), *Data Visualization in Society* (pp. 295-311). Amsterdam University Press.

Cómo citar: San-Cornelio, G., Roig, A. y Foglia, E. (2022). La línea de tiempo como herramienta de visualización y co-diseño de historias. *Revista Kepes*, 19(26), 507-541. <https://doi.org/10.17151/kepes.2022.19.26.16>