

BIG DATA Y VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN CONTABLE PÚBLICA. REFLEXIONES CRÍTICAS Y PROPUESTAS DE MEJORA.

Autores:

Alberto Muñoz Arenas

Profesor Ayudante

Área de Contabilidad de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de Ciudad Real.

Ronda de Toledo, s/n 13071 Ciudad Real (España)

Universidad de Castilla-La Mancha.

Inmaculada Alonso Carrillo.

Profesora Titular de Universidad

Área de Contabilidad de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de Ciudad Real.

Ronda de Toledo, s/n 13071 Ciudad Real (España)

Universidad de Castilla-La Mancha.

Domingo Nevado Peña.

Profesora Titular de Universidad, acreditado a Catedrático de Universidad

Área de Contabilidad de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de Ciudad Real.

Ronda de Toledo, s/n 13071 Ciudad Real (España)

Universidad de Castilla-La Mancha.

Área temática:

G) Nuevas tecnologías y Contabilidad

Palabras clave:

Big data, visualización de información, manipulación de información, información contable.

Big data y visualización de la información contable pública. Reflexiones críticas y propuestas de mejora.

Resumen.

El Big data representa un recurso informativo que puede servir para mejorar la estrategia de las organizaciones. Un complemento comunicativo vinculado al Big data ha sido la proliferación de formatos visuales para transmitir de manera más sencilla ese caudal de datos dirigidos, especialmente en el ámbito público, a una mayoría ciudadana sin experiencia en el uso de información contable.

Este trabajo reflexiona sobre las limitaciones del Big data traducido a formatos visuales; entre ellas las visualizaciones susceptibles de manipular interesadamente el Big data contable original. La regulación y una mayor responsabilidad de la profesión contable son alternativas propuestas en este trabajo.

Introducción

El fenómeno del *Big data* se puede abordar desde un enfoque estrictamente informacional (Janvrin *et al.*, 2017; Sledgianowki *et al.*, 2017; Gepp *et al.*, 2018; Teoh, 2018) basado en la tecnología y los datos: la necesidad de conocer e interpretar la realidad, tomar decisiones acertadas, mejorar la gestión o construir una sociedad más inteligente (Baig *et al.*, 2019; Lin y Kunnathur, 2019). Estas funcionalidades presentan un enfoque basado en *el gobierno de los datos* según el cual las personas, las corporaciones y los gobiernos controlan los datos; dándoles sentido, utilidad y valor (Al-Badi *et al.*, 2018; Abraham *et al.*, 2019). De este modo, el vínculo entre *Big data* y contabilidad opera en la utilidad que los datos tienen para cumplir las funciones contables tradicionales: control, análisis, toma de decisiones, gestión, etc.

Si la singularidad del *Big data* viene del incremento exponencial de datos; de la necesidad de simplificarlos y manejarlos; de la urgencia por extraer información útil que genere conocimiento valioso; del interés general que la información suscita en ámbitos que no eran excesivamente conocidos por la ciudadanía (medioambiente, política, economía, etc.); entonces sólo quienes sean capaces de develar el caudal de datos podrán acceder a la comprensión de lo que comunican (Mayer-Schonberger y Ramge, 2018). El planteamiento dominante es que el *Big data* puede ser una respuesta para establecer nuevas y mejores estrategias de gestión (Appelbaum *et al.*, 2017), pero suscita la duda de si los datos, sin más, son una respuesta eficaz cuando se plantean preguntas de otro orden. Si hablamos del ámbito público, ¿de qué manera los ciudadanos pueden manejar y adentrarse en el significado de una información ingente y compleja? ¿Más información implica mejor comunicación? En un sentido habermasiano: ¿es posible una acción comunicativa del *Big data* y no sólo una acción estratégica?

Estas cuestiones justifican que en el ámbito institucional se esté introduciendo la visualización de información como complemento al *Big data* (Bačić y Fadlalla, 2016); una herramienta para mejorar la comprensibilidad de la información contable pública y su acción comunicativa (Kelton *et al.*, 2010; Savoska y Loshkovska, 2013a, 2013b; Davison, 2015). Esta tendencia se deriva de la obligación que tienen las administraciones de ser transparentes (*Open data*) (Altayar, 2018) y de dar acceso a un volumen creciente de información (*Big data*) en un contexto de mejora de la calidad democrática (*Open government*) (Ruijter *et al.*, 2017). En consecuencia, *Transparencia y Open Government Data* (como *Big data* público) son los tópicos que se esgrimen en el ámbito institucional para incrementar la oferta de formatos visuales (Lee y Kwak, 2012) como medio para que los ciudadanos comprendan mejor la información compleja generada por las administraciones. Partiendo de este enfoque, es útil aplicar las posibilidades de la cultura visual al campo de la Contabilidad para averiguar sus potencialidades Brown (2010). Este enfoque puede ayudar a contemplar críticamente la Contabilidad, de suerte que el componente visual en el ámbito contable tiene un triple propósito: 1º. Presentar y representar la actividad de una organización (Las imágenes utilizadas en la información contable hacen visible determinados aspectos de la organización y ocultan u oscurecen otros); 2º. Crear la actividad de una organización (el formato visual construye una imagen de la organización que condiciona la visión de los usuarios); y 3º. Permitir nuevas formas de acción organizacional y social (la utilización de formatos visuales evita la exclusión de ciertos grupos de interés. Facilita el acceso de nuevas audiencias, generando discusión pública y racional en el ámbito de las políticas públicas.)

Así, aunque la visualización de información es un complemento que mejora el acceso al *Big data*, también la visualización tiene limitaciones para una comunicación fiable y eficaz. Por esta razón el objetivo de nuestro trabajo es ofrecer una visión sobre la necesidad de observar críticamente el binomio *Big data*/ Visualización de información. Para alcanzar nuestro objetivo el paper queda estructurado de la siguiente manera, en el epígrafe primero se ofrece una aproximación a la información contable y al *Big data* en el sentido indicado anteriormente. En el epígrafe segundo se analiza la visualización de la información contable en el ámbito público y en el tercero se exponen los aspectos fundamentales relacionados con el procedimiento de visualización. De lo anterior se derivan algunas limitaciones que son analizadas críticamente en el epígrafe cuarto. Finalmente, el epígrafe quinto recoge una serie de reflexiones generales y propuestas de mejora.

1. Big data e información contable.

La Contabilidad como sistema de información tiene como objetivo último proporcionar información para que los diferentes usuarios puedan tomar decisiones adecuadas. De esta forma, desde sus orígenes los contables han trabajado con datos, dándoles sentido para facilitar la toma de decisiones de los stakeholders. Según Payne (2013), incluso antes de la Partida Doble de Paccioli, los contables interpretaban un gran volumen de datos económicos y financieros; actualmente, el objetivo de la contabilidad sigue siendo proporcionar información fiable para la toma de decisiones (Capriotti, 2014), con independencia de la procedencia de los mismos.

Por lo tanto, entre los datos que puede disponer una organización se encuentra una combinación de datos estructurados tradicionales financieros y no financieros y también de logística, de clientes, de correos electrónicos, de redes sociales, llamadas telefónicas, blogs... (Alles y Gray, 2016). Así, en la utilización de todos estos datos se ha ido produciendo una evolución de los medios utilizados, pasando de sistemas basados en papel a ordenadores con los correspondientes desarrollos en aplicaciones y programas. Tenemos, por tanto, usuarios que necesitan responder mejor a sus dudas tradicionales pero aplicando nuevos métodos, por lo que se abren nuevas posibilidades que no habían sido consideradas hasta el momento gracias a la tecnología Big data que permite procesar esta ingente cantidad de información de manera adecuada, útil, sencilla ágil y precisa para la toma de decisiones (AECA, 2017).

Es necesario precisar las diferentes dimensiones que se vienen considerando al hablar de *Big data*. En sentido tradicional, se sugieren tres características principales (Laney, 2001): Volumen, Variedad y Velocidad. Estas tres Vs han sido utilizadas como marco para describirlo (Chen *et al.*, 2012; Kwon *et al.*, 2014; Kho, 2018). Así se ha recogido también en la definición de Gartner (2016) como el conjunto de “activos de información de gran volumen, alta velocidad y/o gran variedad, que exigen formas rentables e innovadoras de procesamiento de información que permitan una mejor comprensión, toma de decisiones y la automatización de proceso.”

Igualmente, otras fuentes sugieren que el *Big data* incorpora dos Vs adicionales: Veracidad (IBM, 2010; Merritt-Holmes, 2016) que se refiere a la precisión y fiabilidad de los datos; y Valor (Zhang *et al.*, 2015) que examina el costo-beneficio de recopilar datos, esto es, al impacto económico (AECA, 2017). En la actualidad, diferentes autores (Simon, 2014; Wang *et al.*, 2015; Owais y Hussein, 2016; AECA, 2017) añaden una V más y hablan de Visibilidad como la cualidad que puede aportar valor real al gran volumen de datos.

De acuerdo con lo anterior, la Contabilidad proporciona información integrada por un gran *volumen* de datos estructurados, accesibles de manera inmediata (*velocidad*) y referidos a la realidad económico, financiera y patrimonial de una entidad. Al tratarse de información regulada, su *veracidad* está garantizada y con ello su *valor* para la toma de decisiones. En consecuencia es posible considerar la información contable como *Big data*.

En este sentido, junto al término *Big data* (Figura 1) debemos mencionar conceptos tales como *Open data*, que en el caso de tratarse de datos del sector público, se conoce con el nombre de *Open Government Data*. Así, *Open data* hace referencia a la información que está disponible bajo una licencia abierta, se debe facilitar en un formato conveniente, modificarla y compartirla con cualquier persona y con cualquier propósito de forma legible (Kučera *et al.*, 2013; Marton *et al.*, 2013). Ambas definiciones muestran un gran solapamiento/superposición y en aquella parte donde la información del Sector Público se da también en abierto, hablaríamos de *Open Government Data* (Carrara *et al.*, 2015).

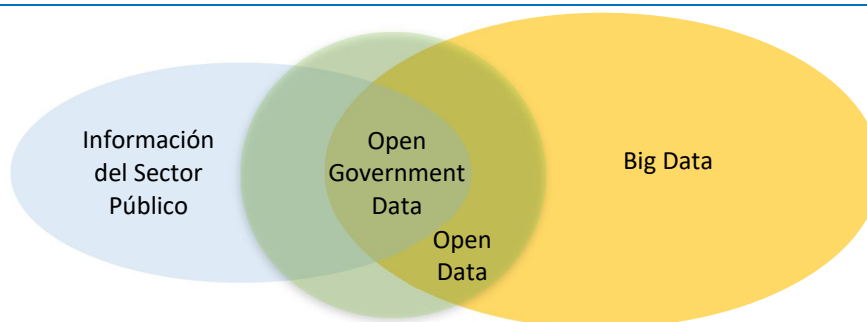


Figura 1. Límites del Big Data, Open Data y Open Government Data (Fuente: Carrara *et al.*, 2015)

En definitiva, la finalidad del *Open data* es que la información pueda ser redistribuida y reutilizada tanto por los ciudadanos como por empresas para conseguir un beneficio para todas las partes. Desde la perspectiva de las Administraciones Públicas, podemos hablar de *Open Government Data* cuando ofrecen datos de

manera transparente y eficiente (Lněnička y Máchová, 2015) en un lenguaje claro y comprensible, y con el propósito de promover la transparencia, la rendición de cuentas y la creación de valor (OCDE, 2020).

La divulgación de la información pública ocupa así un espacio importante (Yu y Robinson, 2012). Desde datos relacionados con horarios de autobuses a información sobre presupuestos, se trata de información útil, localizada y personalizada, datos estructurados o no, que a su vez y debido a la tecnología actual están disponibles para que los usuarios interesados puedan utilizarla de acuerdo con sus expectativas, demandas y capacidad.

De esta manera el *Open data* o el *Open Government Data* suponen el uso masivo de información y la conexión entre fuentes de información dispersas. Su uso comunicativo eficaz depende de la manera en la que llegue a los usuarios. En este sentido, la visualización de información es un buen complemento para hacer del *Big data contable* y público un recurso valioso.

2. Visualización de información contable en el ámbito público.

El fenómeno de la visualización de información está directamente vinculado con las consecuencias que genera la aparición del *Big data*: la necesidad de hacer más sencillo y comprensible el caudal ingente y complejo de información especializada (Friendly, 2008). Desde un enfoque institucional, la visualización tiene que ver con el interés político por abrir los datos y explicar la utilización de los recursos públicos. Pero esta tendencia también tiene mucho que ver con las limitaciones de los propios modelos de datos masivos (*Big data*) y abiertos (*Open data*) y la necesidad de mejorarlos.

Dentro de la creciente información pública disponible existe un especial interés por difundir la información presupuestaria (*Open Budget Data*) en la medida que el presupuesto representa el compromiso político de utilización del dinero de los ciudadanos. Von Lucke *et al.* (2011, p.6) han definido el *Open Budget Data* como el “conjunto de datos de la gestión presupuestaria, documentos e informes presupuestarios del sector público que se ofrecen para ser utilizados, redistribuidos y reutilizados sin restricciones.” La información que ofrece el *Open Budget Data* se caracteriza por estar disponible de manera gratuita y ser editable para poder usarla, modificarla y compartirla (Gray, 2015).

Para facilitar la transferencia de información contable y mejorar las prestaciones asociadas a su disponibilidad ha sido fundamental la utilización de herramientas como el *Extensive Business Reporting Language* (XBRL). Este estándar internacional permite la transmisión e intercambio de información contable, la comunicación electrónica de datos financieros, el análisis de la información y la mejora en la toma de decisiones (XBRL, 2021). La aplicación del XBRL en el ámbito de la contabilidad pública está permitiendo mejorar la transparencia, la rendición de cuentas y el control de las corporaciones locales; obtener información de la liquidación del presupuesto; y reducir costes administrativos (Zapardiel y Llorente, 2009). Esta tecnología, sin embargo, representa un primer paso que requiere el desarrollo de herramientas digitales que trasladen la información, de manera fácil e innovadora (Alles y Debreceny, 2012) a “formatos amigables y fácilmente legibles” (Valdés *et al.*, 2007, p.104). Por esta razón, el lenguaje XBRL no es sólo una herramienta de intercambio y transmisión de información, sino que representa un punto de partida idóneo para generar visualizaciones que faciliten el análisis de la información de una manera rápida y eficaz (Wu y Vasarhelyi, 2004; Marshall *et al.*, 2010). En Estados Unidos, la Securities and Exchange Commission (SEC) ha impulsado diversos visores (*Financial Explorer* o *EDGAR Renderer and Inline XBRL Viewer*) con el objetivo de ofrecer información online en formato visual (gráficos, diagramas, etc) a partir de información financiera suministrada desde XBRL (<https://www.sec.gov/>).

Sobre la manera en la que el *Open Budget Data* (*Big data* público) se hace disponible, Sieber y Johnson (2015), identifican cuatro modelos principales:

- *Datos colgados en el mur*. Es una publicación unidireccional de los datos oficiales a través de los tradicionales portales públicos.
- *Intercambio de código*. El gobierno actúa como activista de datos, al fomentar la reutilización de datos para incrementar su valor mediante el desarrollo de aplicaciones.
- *Rastreador de problemas ciudadanos*. El gobierno detecta problemas a través de los datos proporcionados por los ciudadanos a los que se pueden sumar datos oficiales.
- *Datos abiertos participativos*. Los datos abiertos se convierten en un canal de comunicación entre el ciudadano y el gobierno, las contribuciones de los ciudadanos son dinámicas y el gobierno responde a las solicitudes de datos del lado de la demanda.

Estos modelos representan cuatro vías de acceso a un gran volumen de datos contables públicos, normalmente en formatos tradicionales (pdf o excel). De ellos, el primero (*Datos colgados en el muro*) resulta el más generalizado, conservador, básico y económico para los organismos públicos. Ruijer *et al.* (2017)

argumentan que este modelo generalizado de datos abiertos resulta excesivamente simplista y rígido en un marco caracterizado por la complejidad de los procesos democráticos. Y por esta razón entienden que estas herramientas (portales de transparencia, plataformas on line, etc.) no están dando los resultados esperados. Para Kim *et al.* (2016), el modelo de acceso on line a la información presupuestaria municipal, tiene dos problemas fundamentales: 1) no logra reducir la complejidad del presupuesto en la manera en la que se pone a disposición del público; y 2) el formato estático en el que se ofrece la información no responde adecuadamente a los intereses del público.

Estas apreciaciones son consistentes con los resultados del estudio llevado a cabo por el International Budget Project (2004) según el cual los gobiernos están favoreciendo el acceso al *Big data* público (*Open Government Data*), pero no están suministrando herramientas que ayuden a los ciudadanos a comprenderla mejor (Gómez *et al.*, 2005). En esta línea el estudio realizado por el Banco Mundial en 2013 comprobó que el 75,5% de las plataformas virtuales de los gobiernos de 198 países estudiados recogía información difícil de comprender y no facilitaba formatos adecuados para los ciudadanos (Dener y Min, 2013). En consecuencia con estos resultados el Banco Mundial (2013) ha propuesto un conjunto de principios rectores para mejorar el *Big data* público, entre ellos la utilización de visualizaciones interactivas y de interfaces gráficas como medidas para mejorar la calidad de la presentación de la información¹ y para facilitar la comprensión de la información (Sieber y Johnson, 2015; Ruijter *et al.*, 2017).

Por tal razón, reconoce Gray (2015) que en el campo del *Big data* público, la visualización de la información ha venido a ser una de las aplicaciones más comunes derivadas de la apertura pública del presupuesto de las administraciones. En este sentido, la visualización de objetivos y estrategias que implícitamente recoge el presupuesto público puede ayudar a entender mejor los problemas sociales (Bryson *et al.*, 2016) además de favorecer la inclusión social, al facilitar el acceso y la participación de los ciudadanos (Schalkwyk y Cañares, 2019).

En definitiva, el actual modelo institucional de portales de transparencia y de acceso a la información no garantiza necesariamente una comunicación eficaz y útil para los ciudadanos. La utilización de herramientas y estrategias visuales puede contribuir a incrementar el valor de lo público, fundamentalmente en contextos colaborativos y de proximidad. De este modo, a la vez que aumentan las experiencias sobre visualización de la información contable pública, crece también la preocupación sobre la consistencia del procedimiento utilizado para realizar visualizaciones de la información contable.

3. El Procedimiento de visualización de información contable.

El respaldo a las visualizaciones no viene acompañado de un *procedimiento regulado* que sirva de guía práctica para el desarrollo de formatos visuales homogéneos con garantías suficientes para los usuarios. En este sentido, resulta imprescindible y urgente la implicación de los organismos reguladores para facilitar guías sobre su diseño (Beattie *et al.*, 2008) y para evitar las consecuencias negativas que la distorsión interesada de los gráficos puede tener en los usuarios de la información (Burgess *et al.*, 2008).

En ausencia de esta regulación, la revisión de la literatura sobre visualización de información (Latham, 1995; Card *et al.*, 1999; Purchase *et al.*, 2008; Zhang, 2007; Alcalde, 2015), nos permite extraer las fases básicas de un ideal *Procedimiento de visualización* de la información contable:

- *Análisis previo*. Como fase que permita definir el *proposito* de la visualización, los *destinatarios* y el *contexto* en el que tiene lugar.
- *Contenido informativo*. En esta fase se selecciona la *información básica* que se desea transformar en formato visual. Resulta imprescindible que la información final conserve las *características* y cualidades de la información de origen.
- *Tratamiento de la información*. En esta fase se lleva a cabo la *localización, recogida, transformación y carga* de datos. Este proceso supondrá la simplificación, eliminación, selección, reducción, etc. de la información original.
- *Visualización* propiamente dicha como fase de representación y *diseño de los formatos visuales* (medios gráficos, representaciones, imágenes) y de la *presentación* final (interfaz, portal virtual, etc.) que traslada al usuario el contenido informativo a través de un diseño elegido en base a criterios técnicos, estéticos o cognitivos.
- *Aspectos transversales* referidos a consideraciones generales que afectan a todo el proceso.

¹ Algunos ejemplos se pueden encontrar en <https://knoema.es/>; <https://www.tableau.com/> <https://www.usahidi.com/> <https://www.rapidminer.com/>

Para dar contenido a estas fases, podemos acudir a las recomendaciones y pautas ofrecidas desde diferentes ámbitos:

- Desde el ámbito académico. Cuentan con un respaldo conceptual y multidisciplinar sólido y con una clara vocación de aplicación práctica en el campo profesional (Holmes, 1984; Taylor y Anderson, 1986; Steinbart, 1989; Tufte, 1990; Hill y Milner, 2003; Eppler y Bukhard, 2007; Forsell y Johansson, 2010; Bihanic y Polacsek, 2012; Meharia; 2012).
- Desde el ámbito regulador y profesional. Las pautas propuestas por los *órganos reguladores y profesionales* han asumido y adaptado criterios generalmente aceptados en ámbitos como el diseño gráfico, la ingeniería o la estadística. Algunos organismos reguladores, como el Canadian Institute of Chartered Accountants (CICA, 1993) o el Accounting Standard Board (ASB, 2000) británico lo han hecho a través de documentos de trabajo de corto recorrido; otros, como la Securities and Exchange Commission (SEC, 2017) norteamericana o el International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB, 2015) han dado instrucciones sobre aspectos que se refieren tangencialmente a la problemática de las visualizaciones contables; la International Business Communication Standards Association (IBCSA, 2017) ofrece una guía con reglas más concretas para llevar a cabo un diseño estandarizado de visualizaciones.

La Tabla 1 recoge una síntesis de todas estas pautas asociándolas a los componentes del *Procedimiento de visualización* de la información contable que hemos expuesto.

Tabla 1. Pautas generales sobre el Procedimiento de visualización de la información contable pública.

Procedimiento de visualización	Pautas generales
<p>Análisis previo</p> <p><i>Recomendaciones:</i> Tegarden, 1999; Danziger, 2000; Hill y Milner, 2003; Eppler y Bukhard, 2007; Bihanic y Polacsek, 2012; Stikeleather, 2013; Azzan <i>et al.</i>, 2013</p> <p><i>Adaptación:</i> AECA, 2012</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las necesidades y el perfil de los destinatarios. - Conocer el contexto de la información. - Decidir el propósito de la visualización. - Elegir la información a visualizar. - Analizar la estructura semántica de los datos.
<p>Contenido informativo</p> <p><i>Recomendaciones:</i> Holmes, 1984; Tufte, 1990; Beattie y Jones, 1992, 1997, 2008; Danziger, 2000; CFR, 2006; IAASB, 2015; SEC, 2017)</p> <p><i>Adaptación:</i> AECA, 2012</p>	<p>La información debe ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducida, simplificada, comprimida, narrativa. - Exacta, fiable, comparable, clara, comprensible, congruente.
<p>Tratamiento de la información</p> <p><i>Recomendaciones:</i> Holmes, 1984; Tufte, 1990; Evergreen y Metzner, 2013; IBCSA, 2017)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir, simplificar, comprimir la información.
<p>Visualización</p> <p><i>Recomendaciones:</i> Taylor y Anderson, 1986; Steinbart, 1989; CICA, 1993, ASB, 2000; Hill y Milner, 2003; CFR, 2006; Forsell y Johansson, 2010; Meharia, 2012; Windhager y Smuc, 2014; IBCSA, 2017)</p> <p><i>Adaptación:</i> British Government, 2009; AECA, 2012; Lynch y Horton, 2016; MIT, 2020; USA Government, 2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sencilla, consistente, proporcional, uniforme, atractiva, unificada, flexible.
<p>Aspectos transversales</p> <p><i>Recomendaciones:</i> Danziger, 2000; Beattie y Jones, 2008; Kelton <i>et al.</i>, 2010; Dilla <i>et al.</i>, 2010; Kirk, 2012; Azzan <i>et al.</i>, 2013; Alcalde 2015; Davison, 2015</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar manipulación informativa - Regulación. - Multidisciplinariedad.

Fuente: Elaboración propia.

Se trata, por tanto, de recomendaciones generales, orientativas y voluntarias que en mayor o menor medida han servido de guía para llevar a cabo experiencias de visualización de información contable en el ámbito público.

4. Aspectos críticos de la visualización contable pública.

Para entender mejor el fundamento de la crítica al procedimiento que sigue actualmente la visualización de información contable pública, vamos a recurrir a la *Cadena de suministro de la información contable* (Figura 2). Este ciclo está regulado y formado por una serie de procesos generalmente aceptados que permiten generar y ofrecer un producto informativo de calidad (estados, informes, documentos, etc) a partir de la información suministrada (English *et al.*, 1996; Chessell y Smith, 2013; Wang *et al.*, 2014). En ese proceso participan diferentes agentes encargados de, entre otras operaciones, introducir la información en el sistema (contables), regular el proceso (organismos), dar soporte tecnológico (proveedores de software), emitir la información (entidad), comprobar la información emitida (auditores), utilizar el resultado del proceso (usuarios). Sin embargo, debemos tener en cuenta que el ciclo de suministro de información contable no termina con la difusión de información que realizan las entidades emisoras (Cañibano, 2010, p.45). Es preciso llevar a cabo un proceso adicional de distribución de esa información empleando “mecanismos de reproducción de los estados financieros digitales” que faciliten la eficaz transmisión y utilización de la información.

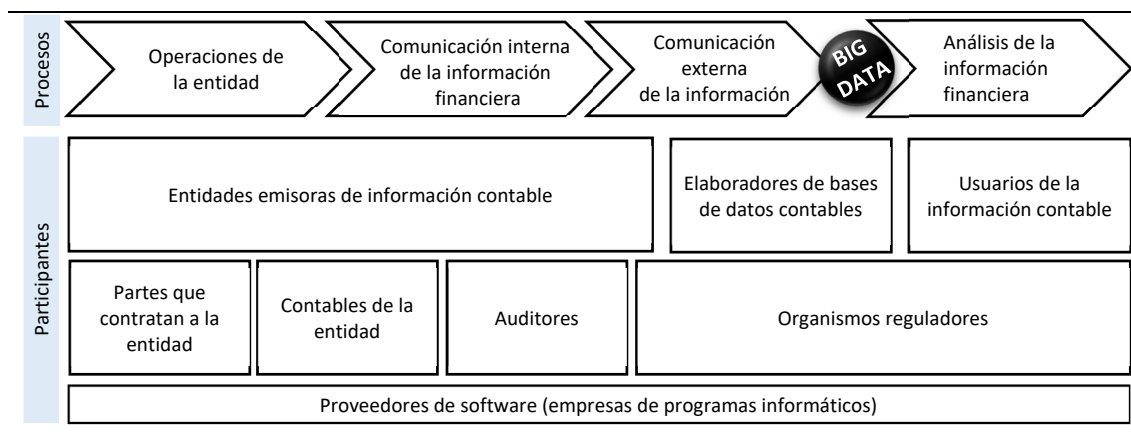


Figura 2. Cadena de suministro de la información contable. (Fuente: Adaptado de AECA, 2003).

Por tanto, entendemos que el proceso de visualización de la información contable pública debe quedar perfectamente integrado en la *Cadena de suministro de la información* (Figure 3). En consecuencia, la disciplina contable y la normalización contable han de ser competentes y responsables sobre unas prácticas que procesan, utilizan y ofrecen información contable pública. Esta *Cadena de suministro* orientada y aplicada a la visualización replica algunos componentes de la cadena tradicional (zonas con fondo blanco): parte de la información tradicional emitida por las entidades locales (Cuenta general y presupuesto) e inicia un proceso extra-contable con diferentes fases que quedan fuera del tradicional proceso contable (zonas en color negro) o para las que aún no existe una respuesta desde la normativa y práctica contables (zonas en color gris).

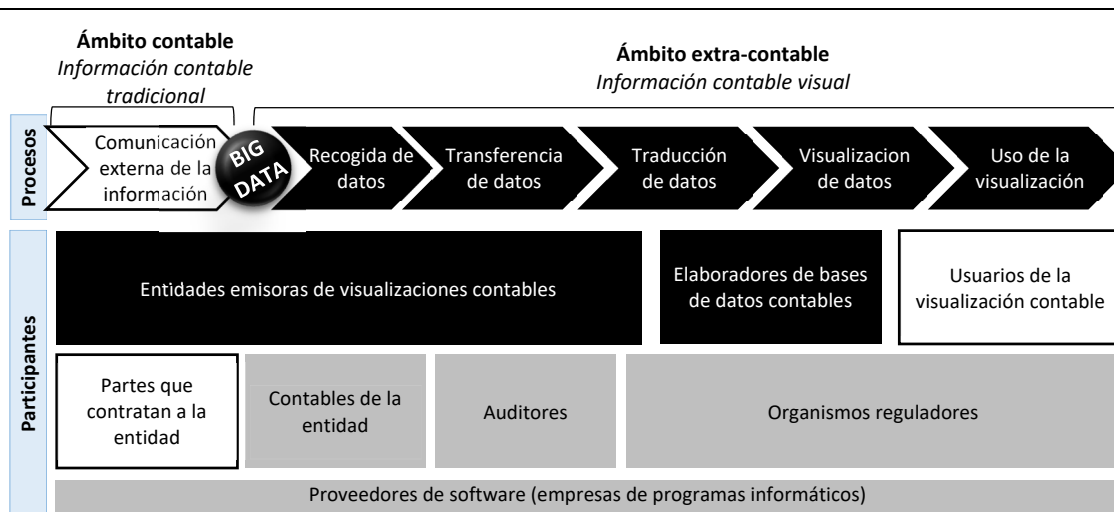


Figura 3. Cadena de suministro de la información contable aplicada a la visualización de información contable pública (Fuente: Adaptado de AECA, 2003)

De este modo, la visualización quedaría fuera del marco de la *Cadena de suministro de la información contable*. En consecuencia, es fácil comprender la necesidad de una reflexión crítica sobre el procedimiento

actual para la visualización de la información contable pública (*Open Government Data*). Esta reflexión gira en torno a las limitaciones que genera la ausencia de regulación específica y, como consecuencia, la posible manipulación de la información contable pública ofrecida.

4.1. Limitaciones en el procedimiento de visualización de la información contable.

La ausencia de regulación contable en materia de visualización ha favorecido la aparición de un conjunto de pautas generales. Sin embargo, estas recomendaciones adolecen de algunas limitaciones:

- *Incompletas*. Ninguno de los emisores de pautas mencionados propone un conjunto completo de recomendaciones que abarque lo que debería ser un *procedimiento de visualización* íntegro.
- *Discrecionales*. Las pautas ofrecidas son recomendaciones útiles para llevar a cabo visualizaciones pero no son obligatorias.
- *Heterogéneas*. Aunque existen muchas recomendaciones compartidas que contienen aspectos comunes, es necesario un ejercicio de síntesis y concreción.
- *Dispersas*. La variedad de fuentes de las recomendaciones hace complicado encontrar una guía única e íntegra.

Estas importantes limitaciones condicionan el procedimiento de visualización que subyace en las prácticas habituales y con ello el resultado final obtenido. Podemos entender estas limitaciones atendiendo a los cuatro componentes del *Procedimiento de visualización de la información contable* que hemos considerado:

Análisis previo. En las experiencias expuestas y analizadas no se constata un análisis previo (propósito, destinatarios, contexto) detenido. Las visualizaciones se justifican con objetivos de carácter general (transparencia, acceso a la información o participación ciudadana).

Contenido informativo de las visualizaciones:

- Las visualizaciones muestran la información presupuestaria municipal con especial atención a los ingresos y gastos;
- Facilitan la consulta de niveles más o menos detallados y concretos de las partidas del presupuesto;
- Algunas visualizaciones ofrecen el presupuesto inicial y el ejecutado;
- Generalmente permiten consultar y ver simultáneamente el presupuesto de diferentes años;
- Permiten comparar limitadamente los presupuestos de diferentes municipios.
- Se pueden consultar métricas derivadas del presupuesto (presupuesto por habitante, peso de las partidas sobre el presupuesto, peso del presupuesto sobre el PIB, etc.)

Tratamiento de la información. Se suele realizar con criterios subjetivos y en él intervienen diferentes departamentos gubernamentales, agencias públicas de supervisión y compañías privadas que pueden estar encargadas de todo o parte del proceso de recogida de información y visualización de la información.

- *Localización*. La fuente principal es la información contable gubernamental en los diferentes formatos disponibles, tanto de ámbito interno como a través de plataformas virtuales.
- *Recogida*. En muchos casos, los programas de visualización no están conectados a la base de datos que contiene la información del presupuesto. La recogida de datos se realiza habitualmente de modo manual.
- *Transformación*. En primer término, se realiza una selección de datos para generar *datos viables* que sean útiles para los usuarios. Este proceso suele incluir un ajuste estructural, mediante la reordenación de datos que facilite búsquedas eficaces; y un ajuste de contenido, encaminado a filtrar datos que deban quedar exentos de ser publicados (por causas legales o por ser poco relevantes para los usuarios).
- *Carga*. Para la realización de las visualizaciones es necesario cargar los datos en diferentes programas. Habitualmente se utilizan programas de diseño específicos y/o diseños más o menos manuales.

En cuanto a la *visualización* propiamente dicha:

- La elección del formato, su diseño y cualidades (colores, tamaños, formas, etc) se realiza generalmente con criterios subjetivos.
- Se ofrecen formatos estáticos (diagramas de burbujas, mapas de árbol, diagramas de barras, lineales y circulares);

- Por lo general se suministran versiones interactivas que permiten al usuario elegir diferentes alternativas de consulta;
- Son habituales los mapas gráficos que permiten comparar zonas geográficas o municipios;
- La utilización de colores y diseños atractivos son elementos muy presentes en estas visualizaciones.

La consecuencia más inmediata de la ausencia de regulación y de las prácticas visuales que ese vacío genera es la falta de fiabilidad de las visualizaciones ofrecidas.

4.2. La manipulación de la información contable pública a través de las visualizaciones.

La creación y disposición pública de formatos visuales en el ámbito contable es un valor informativo añadido. Como hemos visto, su creación y diseño no están regulados y tienen un componente importante de arbitrariedad. Por esta razón, su difusión entra dentro de la discrecionalidad informativa del emisor (Beattie y Jones, 1997). Y, en consecuencia, el uso de formatos visuales responde a las mismas estrategias que justifican la revelación voluntaria de información (Merkl-Davies y Brennan, 2007). Fundamentalmente a lo que desde la Teoría del comportamiento se denomina Gestión de la impresión. Mediante esta estrategia, la información visual es una *construcción* (Davison, 2015) cuyo objetivo es gestionar la imagen corporativa que se proyecta hacia el exterior con la intención de generar una impresión favorable en el receptor de la información y condicionar su comportamiento (Hooghiemstra, 2000). Los formatos visuales, dadas sus especiales cualidades estéticas y atractivas, representan una «oportunidad favorable para manipular las señales que se envían a los usuarios.» (Beattie y Jones, 1997, p.35). Esta manipulación se lleva a cabo de tres formas:

- a) *Selectividad*: ocultando determinada información negativa y ofreciendo aquella que es favorable;
- b) *Distorsión*: distorsionando la orientación, el tamaño o las medidas de las imágenes;
- c) *Mejora*: violando los principios básicos del diseño gráfico que pueden tener influencia visual en el receptor.

Estas tres vías generan un enfoque sesgado que propicia la manipulación (Beattie, 2014), dando énfasis a la información positiva y minimizando la negativa con el propósito de crear una imagen pública favorable de las corporaciones (Yang y Liu, 2017). La consecuencia de estas técnicas de manipulación es que las visualizaciones recogen información que ha perdido calidad y provocan una toma de decisiones inapropiada (Schelke, 2017).

5. Reflexiones finales.

Los puntos críticos expuestos son la consecuencia de las debilidades con las que la disciplina contable se encuentra ante los desafíos que impone el Big data. Pero también las oportunidades para el desarrollo contable futuro:

- Desde el punto de vista del **marco teórico** es fundamental ofrecer marcos de análisis alternativos para explicar la utilización de formatos visuales como herramienta para el Big data. Más allá del Big data como *acción estratégica*, resulta oportuno explorarlo como *acción comunicativa* desde la *Teoría de la democracia*, la *Teoría de la legitimidad* o la *Teoría de la información*.
- Desde el punto de vista de la inexistente **normalización de la visualización** del Big data basado en información contable pública es necesario atender a una triple prevención:
 1. En cuanto al *Procedimiento de visualización* en su conjunto. La *Cadena de suministro de la información* no emplea un tratamiento homogéneo de los datos, ya que depende del criterio particular del organismo o entidad intervinientes. En este sentido sería necesario utilizar el estándar XBRL para conectar la información contable pública con los programas de diseño de visualizaciones.
 2. En cuanto al *contenido informativo* de las visualizaciones. La ausencia de regulación limita y menoscaba las cualidades de la información contable ofrecida en formato visual (IASB, 2018):
 - *Relevancia*. El proceso de visualización conlleva la selección y filtrado de información mediante criterios subjetivos que pueden distorsionar la percepción de los usuarios y la incongruencia requerida entre formatos.

- *Fiabilidad.* Por lo anterior, las visualizaciones pueden recoger los sesgos e intereses de quienes las realizan. La consecuencia es una información que difícilmente puede garantizar su objetividad.
 - *Comparabilidad.* Cada entidad pública crea sus propias visualizaciones lo que dificulta o imposibilita las comparaciones con otras entidades locales.
 - *Comprensibilidad.* El diseño de visualizaciones excluye la información que puede ser compleja para los ciudadanos, sin hacer un esfuerzo adicional por hacerla comprensible a través de la visualización.
3. En cuanto a la *visualización* propiamente dicha. La regulación de los formatos visuales evitaría o dificultaría la manipulación en base a determinados intereses políticos orientados a ofrecer una imagen favorable de la gestión municipal.
- Desde el punto de vista del **abordaje multidisciplinar** de las visualizaciones resulta singular que los profesionales de la Contabilidad queden fuera del proceso de visualización. En su lugar, son expertos ajenos a la comunicación contable quienes toman decisiones sobre qué y cómo ofrecer la información contable a terceros. De este modo obtenemos información contable más atractiva visualmente pero sin garantías de que cumpla los requisitos y características que la normativa contable ha impuesto.

Estas deficiencias exigen ser cautos y escépticos con el discurso dominante sobre el *Big data* (McKinney *et al.*, 2017). Ya que la simple disponibilidad de grandes cantidades de datos no garantiza necesariamente el acceso efectivo a los mismos, ni su socialización activa, ni la disponibilidad de información de igual o mejor calidad cuando se transforma en formatos visuales. Garantizar *el gobierno de los datos públicos* como recurso transformador y emancipador es una tarea comunicacional pendiente para la disciplina contable en el contexto del *Big data*. Un ejemplo de cómo empezar a reflexionar y a abordar estas cuestiones lo encontramos en la labor realizada por AECA en su *Código de buenas prácticas para la difusión de información financiera pública* (AECA, 2013) sobre el contenido, características y usabilidad de este tipo de información y en su *Código de buenas prácticas para el diseño de los sitios web de las administraciones públicas y la prestación de servicios públicos online* (AECA, 2018) sobre las características deseables de este tipo de espacios virtuales.

En este trabajo hemos expuesto algunos puntos críticos y ofrecido propuestas para abordar esa tarea: regular la visualización del *Big data* basado en información contable pública; homogeneizar procedimientos y formatos de visualización; aumentar los controles para evitar la manipulación del *Big data* contable; evocar la responsabilidad de los contables en estos procesos de mejora; o reconfigurar el *Big data* como acción comunicativa y no sólo como acción estratégica.

Referencias

- Abraham, R., Schneider, J., & Brocke, J. (2019). Data governance: A conceptual framework, structured review, and research agenda. *International Journal of Information Management*, 49, 424-438. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.008>
- Accounting Standard Board (ASB). (2000). *Year-end financial reports: Improving communication*. Londres: ASB.
- AECA. (2003). *XBRL: Un estándar para el intercambio electrónico de información económica y financiera*. Madrid: AECA.
- AECA. (2012). *E-government: La prestación de servicios y rendición de cuentas de las administraciones públicas a través de Internet*. Madrid: AECA.
- AECA. (2017). Documento nº 13 "Big Data e información empresarial". Madrid: AECA.
- AECA. (2018). *E-government 2.0: Medios de comunicación social en el sector público*. Madrid: AECA.
- Al-Badi, A., Tarhini, A., & Khan, A. (2018). Exploring Big Data Governance Frameworks. *Procedia Computer Science*, 141, 271-277. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.181>
- Alcalde, I. (2015). *Visualización de la información. De los datos al conocimiento*. Barcelona: UOC.
- Alles, M., & Debreceeny, R. (2012). The evolution and future of XBRL research. *International Journal of Accounting Information Systems*(13), 83-90.
- Alles, M., & Gray, G. L. (2016). Incorporating big data in audits: Identifying inhibitors and a research agenda to address those inhibitors. 22, 44-59. doi:<https://doi.org/10.1016/j.accinf.2016.07.004>
- Altayar, M. (2018). Motivations for open data adoption: An institutional theory perspective. *Government Information Quarterly*, 35(4), 633-643. doi:<https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.09.006>
- Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M., & Z., Y. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 25, 29-44. doi:<https://doi.org/10.1016/j.accinf.2017.03.003>
- Azzam, T., Evergreen, S., Germuth, A.A. y Kistler, S. J. (2013). Data visualization and evaluation. (T. Azzam, & S. Evergreen, Edits.) *New Directions for Evaluation, Data visualization, Part 1*, 7-32. <https://doi.org/10.1002/ev.20065>
- Bačić, D., & Fadlalla, A. (2016). Business information visualization intellectual contributions: An integrative framework of visualization capabilities and dimensions of visual intelligence. *Decision Support Systems*(89), 77-86.
- Baig, M., Shuib, L., & Yadegaridehkordi, E. (2019). Big data adoption: State of the art and research challenges. *Information Processing & Management*, 56(6), 1-18. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102095>
- Beattie, V. (2014). Accounting narratives and the narrative turn in accounting research: Issues, theory, methodology, methods and a research framework. *The British Accounting Review*, 46(2), 111-134. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bar.2014.05.001>
- Beattie, V., & Jones, M. (1997). A comparative study of the use of financial graphs in the Corporate Annual Reports of Major U.S. and U.K. companies. *Journal of International Financial Management and Accounting*, 8(1), 33-68.
- Beattie, V., & Jones, M. J. (1992). The use and abuse of graphs in Annual Reports: Theoretical framework and empirical study. *Accounting and Business Research*, 22(88), 291-303.
- Beattie, V., Dhanani, A., & Jones, M. (2008). Investigating presentational change in U.K. Annual Reports. A longitudinal perspective. *Journal of Business Communication*, 45(2), 181-222.
- Bihanic, D., & Polacsek, T. (2012). Models of Visualization of Complex Information Systems. 16th International Conference on Information Visualization, (págs. 130-135). Montpellier (Francia).
- British Government (2009). British Government COI Usability Toolkit <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100513013145/http://usability.coi.gov.uk/>
- Brown, J. (2010). Accounting and visual cultural studies: potentialities, challenges and prospects. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 23(4), 482-505.
- Bryson, J., Ackermann, F., & Eden, C. (2016). Discovering collaborative advantage: The contributions of goal categories and visual strategy mapping. *Public Administration Review*, 76(6), 912-925.
- Burgess, D., Dilla, W., Steinbart, P., & Shank, T. (2008). Does graph design matter to CPAs and Financial Statement Readers? *Journal of Business & Economics Research*, 6(5), 111-124.
- Canadian Institute of Chartered Accountants. (1993). *Using Ratios and Graphics in Financial Reporting*. CICA.
- Cañibano, L. (2010). Transparencia de la información corporativa. La contribución de AECA. En *Empresario y docente: homenaje al Dr. Rafael Muñoz Ramírez* (págs. 39-54). Madrid: AECA.
- Capriotti, R. J. (2014). Big Data Bringing Big Changes to Accounting. *Pennsylvania CPA Journal*, 85(2), 1-3.
- Card, S., Mackinlay, J., & Shneiderman, B. (1999). *Readings in information visualization. Using vision to think*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Carrara, W., Chan, W. S., Fischer, S., & Van Steenberg, E. (2015). *Creating value through Open Data: Study on the impact of Re-use of Public Data Resources*. Brussels: Capgemini Consulting. doi:<https://doi.org/10.2759/328101>
- CFR. (2006). Title 17. Commodity and Securities Exchanges (Plain English presentation of specified information). <https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2006-title17-vol3/xml/CFR-2006-title17-vol3-chapII.xml>

- Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics: From big data to big impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165-1188. doi:<https://doi.org/10.2307/41703503>
- Chessell, M., & Smith, H. (2013). *Patterns of information management*. IBM Press.
- Danziger, M. (2000). *Information visualization for the people*. Thesis. Massachusetts Institute of Technology.
- Davison, J. (2015). Visualising accounting: an interdisciplinary review and synthesis. *Accounting and Business Research*, 45(2), 121-165.
- Dener, C., & Min, S. Y. (2013). *Financial Management Information Systems and Open Budget Data : Do Governments Report on Where the Money Goes?* Washington: The World Bank.
- Dilla, W., Janvrin, D. J., y Raschke, R. (2010). Interactive data visualization: New directions of accounting information systems research. *Journal of Information Systems*, 1-37. <https://doi.org/10.2308/jis.2010.24.2.1>
- English, L., Linger, R. L., & Mead, N. (1996). Data Quality: Meeting Customer Needs". *Data Management Review*, 44-51.
- Eppler, M., & Burkhard, R. (2007). Visual representations in knowledge management: framework and cases. *Journal of Knowledge Management*, 11(4), 112-122.
- Forsell, C., & Johansson, J. (2010). An heuristic set for evaluation in information visualization. *International Conference on Advanced Visual Interfaces* (págs. 199-206). Roma: ACM.
- Friendly, M. (2008). A brief history of data visualization. En C.-h. Chen, W. Härdle, & A. Unwin, *Handbook of Data Visualization* (págs. 15-56). Berling, Heidelberg: Springer.
- Gartner Information Technology Glossary. (2016). Obtenido de <http://www.gartner.com/it-glossary/big-data>
- Gepp, A., Linnenluecke, M., O'Neill, T., & Smith, T. (2018). Big data techniques in auditing research and practice: Current trends and future opportunities. *Journal of Accounting Literature*, 40, 102-115. doi:<https://doi.org/10.1016/j.acclit.2017.05.003>
- Gómez, P., Friedman, J., & Shapiro, I. (2005). Opening budgets to public understanding and debate: resultados from 36 countries. *OECD Journal on budgeting*, 5(1), 7-36.
- Gray, J. (2015). Open budget data: Mapping the Landscape. Recuperado el 6 de junio de 2019, de <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2654878>
- Hichert, R., & Faisst, J. (2017). *International Business Communication Standards: Conceptual, perceptual, and semantic design of comprehensible business reports, presentations and dashboards*. Hilden: IBCS Association.
- Hill, W., & Milner, M. (2003). Guidelines for graphical displays in financial reporting. *Accounting Education*, 12(2), 135-157.
- Holmes, G. (1984). How to present your message graphically. *Accountancy*, 95(1088), 64-71.
- Hooghiemstra, R. (2000). Corporate Communication and impression management - New perspectives why companies engage in Corporate Social Reporting. *Jornal of Business Ethics*, 27, 55-68.
- IAASB. (2015). *ISA 720. The Auditor's Responsibilities Relating to Other Information*.
- IBM. (2010). *IBM case study: How Big Data is giving Hertz a big advantage*. Obtenido de <https://www-01.ibm.com/software/ebusiness/jstart/portfolio/hertzCaseStudy.pdf>
- International Accounting Standard Board. (2018). *Conceptual framework for financial reporting*. IASB.
- International Budget Project. (2004). *Opening Budgets to Public Understanding and Debate: Results of 36 Countries*. Washington: Center on Budget and Policy Priorities.
- Janvrin, D., & Weidenmier Watson, M. (2017). "Big data": A new twist to accounting. *Journal of Accounting Education*, 38, 3-8. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2016.12.009>
- Kelton, A., Pennington, R. R., & Tuttle, B. M. (2010). The effects of information presentation format on judgment and decision making: A review of the information systems research. *Journal of information systems*, 79-105.
- Kho, N. D. (2018). The state of Big Data. *Ecoteng*, 41, 11-12. Obtenido de EContentmag.
- Kim, N. W., Jung, J., Ko, E.-Y., Han, S., Lee, C. W., Kim, J., & Kim, J. (2016). BudgetMap: engaging taxpayers in the issue-driven classification of a government budget. *CSCW '16: Proceedings of the 19th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work & Social Computing* (págs. 1028-1039). New York: ACM. doi:<https://doi.org/10.1145/2818048.2820004>
- Kirk, A. (2012). *Data visualization: A successful design process*. Birmingham: Packt Publishing.
- Kučera, J., Chlapek, D., & Nečaský, M. (2013). Open Government Data Catalogs: Current Approaches and Quality Perspective. En A. Kó, C. Leitner, H. Leitold, & A. Prosser, *Technology-Enabled Innovation for Democracy, Government and Governance. EGOVIS/EDEM 2013. Lecture Notes in Computer Science*, (Vol. 8061, págs. 152-166). Berlin: Springer. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-642-40160-2_13
- Kwon, O., & Lee, N. S. (2014). Data quality management, data usage experience, and acquisition intention of big data analytics. *International Journal of Information Management*, 387-394. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.02.002>
- Laney, D. (2001). *3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety*.
- Latham, R. (1995). *The Dictionary of Computer Graphics and Virtual Reality*. New York: Springer-Verlag.
- Lee, G., & Kwak, Y. (2012). An Open Government Maturity Model for social media-based public engagement. *Government Information Quarterly*, 29(4), 492-503. doi:<https://doi.org/10.1016/j.giq.2012.06.001>

Lin, C., & Kunnathur, A. (2019). Strategic orientations, developmental culture, and big data capability. *Journal of Business Research*, 105, 49-60. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.016>

Lnénicka, M., & Máchová, R. (2015). Open (big) data and the importance of data catalogs and portals for the public sector. *Proceedings in Global Virtual Conference: The 3rd International Global Virtual Conference (GV-CONF 2015)* (págs. 143-148). EDIS (University of Zilina).

Lynch, P. J., y Horton, S. (2016). *Web Style Guide: Foundations of User Experience Design*. Yale University Press. <https://webstyleguide.com/>

Marshall, B., Mortenson, K., Bourne, A., & Price, K. (2010). Visualizing Basic Accounting Flows: Does XBRL + Model + Animation = Understanding? *The International Journal of Digital Accounting Research*, 10(16), 27-54. doi:10.4192/1577-8517-v10_2

Marton, M., Avital, M., & Blegind Jensen, T. (2013). Reframing Open Big Data. *ECIS 2013 Completed Research*. 146. Utrecht University. Obtenido de http://aisel.aisnet.org/ecis2013_cr/146

Mayer-Schönberger, V., & Ramge, T. (2018). *Reinventing capitalism in the Age of Big Data*. London: Basic Books.

McKinney, E., Charles, J., Yoos, I., & Snead, K. (2017). The need for "skeptical" accountants in the era of Big Data. *Journal of Accounting Education*, 38, 63-80. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2016.12.007>

Meharia, P. (2012). Use of visualization in digital financial reporting: the effect of sparkline. Tesis doctoral, University of Kentucky, Business Administration.

Merkl-Davies, D.M., & Brennan, H. (2007). Discretionary disclosure strategies in corporate narratives: Incremental Information or Impression Management? *Journal of Accounting Literature*, 26, 116-196.

Merritt-Holmes, M. (2016). Big Data & analytics: The DNA to a successful implementation in 2016. Obtenido de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9AxiPvnlY7UJ:https://www.bigdatapartnership.com/wp-content/uploads/2016/04/Big-Data-and-Analytics-The-DNA-to-a-successful-implementation-Big-Data-Partnership.pdf+&cd=6&hl=en&ct=clink&gl=us>

MIT (Massachusetts Institute of Technology): Guía de Usabilidad <http://web.archive.org/web/20110511060055/http://ist.mit.edu/services/consulting/usability/guidelines>

OECD. (s.f.). oecd.org. Recuperado el 18 de 02 de 2020, de <https://www.oecd.org/gov/digital-government/open-government-data.htm>

Owais, S. S., & Husein, N. S. (2016). Extract Five Categories CPIVW from the 9V's Characteristics of the Big Data. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(3), 254-258. doi:<https://doi.org/10.14569/IJACSA.2016.070337>

Payne, R. (2013). From Pacioli to Big Data. Obtenido de <http://economia.icaew.com/opinion/june2013/from-pacioli-to-big-data>

Purchase, H., Andrienko, N., Jankun-Kelly, T., & Ward, M. (2008). Theoretical Foundations of Information Visualization. En A. Kerren, J. Stasko, J. Fekete, & C. (. North, *Information Visualization. Human-Centered Issues and Perspectives* (págs. 46-64). Berlin Heidelberg.

Ruijter, E., Grimmelikhuijsen, S., & Meijer, A. (2017). Open data for democracy: Developing a theoretical framework for open data use. *Government Information Quarterly*(34), 45-52. doi:<https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.01.001>

Savoska, S., & Loshkovska, S. (2013a). Evaluation of taxonomy of user intention and benefits of visualization for financial and accounting data analysis. *Information systems and grid technology*. Sofia.

Savoska, S., & Loshkovska, S. (2013b). Taxonomy of user intention and benefits of visualization for financial and accounting data analysis. *ICT Innovation 2013*. Republic of Macedonia.

Schalkwyk, F. v., & Cañares, F. (2019). Open government data for inclusive development. En M. S. Smith, *Making Open Development Inclusive*. Cambridge: MIT Press.

Schelke, M. (2017). An assistance system for business information visualization. *Designing the digital transformation: DESRIST 2017 research in progress proceedings of the 12th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology* (págs. 46-54). Karlsruhe (Alemania): Karlsruher Institut für Technologie.

Securities and Exchange Commission (SEC). (2017). Shareholder Proposals: Staff Legal Bulletin nº 14 (CF). SEC.

Sieber, R., & Johnson, P. (2015). Civic open data at a crossroads: Dominant models and current challenges. *Government Information Quarterly*(32), 308-315.

Simon, P. (2014). *The Visual Organization: Data Visualization, Big Data, and the Quest for Better Decisions*. Wiley.

Sledgianowski, D., Gomaa, M., & Tan, C. (2017). Toward integration of Big Data, technology and information systems competencies into the accounting curriculum. *Journal of Accounting Education*, 38, 81-93. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2016.12.008>

Steinbart, P. (1989). The auditor's responsibility for the accuracy of graphs in annual reports: some evidence of the need for additional guidance. *Accounting Horizons*, 3, 60-70.

Stikeleather, J. (13 de Abril de 2013). The Three Elements of Successful Data Visualizations. Recuperado el 15 de Junio de 2021, de *Harvard Business Review*: <https://hbr.org/2013/04/the-three-elements-of-successf>

Taylor, B., & Anderson, L. (1986). Misleading graphs: Guidelines for the accountant. *Journal of Accountancy*, 162(4), 126-135.

Tegarden, D. (1999). Business Information Visualization. *Communications of the Association for Information Systems*. 1, págs. 1-38. AIS.

Teoh, S. (2018). The promise and challenges of new datasets for accounting research. *Accounting, Organizations and Society*, 68-69, 109-117. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aos.2018.03.008>

Tufte, E. R. (1990). *Envisioning information*. Cheshire, CT, USA: Graphics Press.

United States Government (2020). United States Government Usability Web site (<https://www.usability.gov/>)

Valdés, J., Villegas, E., Escobar, T., & Flores, F. (2007). XBRL como nuevo lenguaje para la comunicación de las cuentas públicas. *Auditoría Pública*(42), 99-104.

Von Lucke, J., Geiger, C., & Hoose, A. S. (2011). *Open Budget 2.0 & Open Budget Data*. Deutsche Telekom Institute for Connected Cities. Friedrichshafen (Alemania): Zeppelin Universität. Recuperado el 2019 de Junio de 5, de <https://www.zu.de/institute/togi/assets/pdf/TICC-111024-OpenBudget-V1.pdf>

Wang, L., Wang, G., & Alexander, C. A. (2015). *Big Data and Visualization: Methods, Challenges and Technology Progress*. *Digital Technologies*, 1(1), 33-38.

Wang, R. Y., Pierce, E. M., Madnick, S., & Fisher, C. W. (2014). *Information Quality*. London: Routledge.

Windhager, F., y Smuc, M. (2014). The arts of the possible. Information visualization in the field of politics. *Journal of Democracy & Open Government*, 6(2), 151-165. <https://doi.org/10.29379/jedem.v6i2.308>

Wu, J., & Vasarhelyi, M. (2004). XBRL; A new tool for electronic financial reporting. En M. Anandarajan, A. Anandarajan, & C. Srinivasan, *Business Intelligence Techniques. A perspective from Accounting and Finance* (págs. 73-92). Berlin: Springer.

XBRL. The business reporting standard (2021). Obtenido de <https://www.xbrl.org>

Yang, J., & Liu, S. (2017). Accounting narratives and impression management on social media. *Accounting and Business Research*, 47(6), 673-694.

Yu, H., & Robinson, D. G. (2012). The New Ambiguity of 'Open Government'. *UCLA Law Review Discourse*(178), 178-208. doi:<https://doi.org/10.2139/ssrn.2012489>

Zapardiel, J., & Llorente, M. (2009). Un nuevo entorno electrónico para el intercambio de datos financieros entre la Administración Local y la Administración del Estado. En *La Administración electrónica y el servicio a los ciudadanos* (págs. 175-184). Ministerio de Economía y Hacienda.

Zhang, J. (2007). *Visualization for Information Retrieval*. Berlin: Springer Science & Business Media.

Zhang, J., Yang, X., & Appelbaum, D. (2015). Toward effective Big Data analysis in continuous auditing. *Accounting Horizons*, 29(2), 469-476. doi:<https://doi.org/10.2308/acch-51070>