



LA INFOGRAFÍA DIDÁCTICA COMO HERRAMIENTA DE APOYO EN LA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

Julio César García Rabadán
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Mabel Osnaya Moreno
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Héctor Santos Nava
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Área temática: A.6) Educación en campos disciplinares.

Línea temática: El papel de las tecnologías en los procesos educativos, en el marco de los saberes específicos de un campo de conocimiento disciplinar.

Tipo de ponencia: Reporte parcial de investigación.

Resumen:

Hoy el empleo de las imágenes es casi imprescindible para reforzar los mensajes, para ofrecer descansos visuales o hacer una información más ágil y entretenida. La imagen vende productos e ideas, pero también puede educar. Con esta posibilidad se abren oportunidades para optimizar los procesos de enseñanza a través de nuevos instrumentos didácticos que tienen relación con el uso combinado de texto e imágenes. Uno de estos instrumentos es la infografía.

Palabras clave. Imagen, infografía, lenguaje, aprendizaje, comprensión.

Introducción

La aparición del hombre y su supervivencia en el planeta dependieron siempre, al igual que muchas especies, de su capacidad para comunicarse y por ende de organizarse: para la caza, la recolección, para crear refugios, para advertir de los peligros del clima o de los animales salvajes. Las pinturas rupestres dan cuenta de ello de manera inequívoca.

Con el paso del tiempo un código diferente comenzó a tomar forma. Civilizaciones florecieron y desarrollaron lenguajes estructurados y abstractos, los sonidos asociados a los iconos, primero en letras luego en palabras, luego en mensajes, dominaron la comunicación, la transmisión de la cultura, la enseñanza: el código textual se tornaba predilecto.

El texto escrito, su codificación y decodificación se convirtieron en una herramienta de dominio y la imagen se convirtió, en muchos casos, en un texto sustitutivo del código textual: un código que reemplazaba a las palabras escritas o habladas, un código de fácil captación dentro del proceso perceptivo. Durante siglos esta relación entre texto e imagen prevaleció. Pero en ese caminar por el tiempo siempre - o casi siempre - el texto se vio privilegiado con estudios que profundizaban y establecían reglas para su correcto uso. No así la imagen.

No obstante, en el último siglo y el presente el desarrollo tecnológico, las formas de impresión y los medios de comunicación dieron un giro a nuestra forma de comunicación y trajeron de vuelta a la imagen dándole un papel protagónico. La tecnología en nuestra era ha requerido de atención para poder aprovechar su potencial en los diferentes ámbitos, y como en ningún otro siglo el uso de las imágenes está presente en casi todos los soportes digitales otorgándoles un status primordial, como antes el texto en los medios impresos.

Hoy el empleo de las imágenes es casi imprescindible para reforzar los mensajes, para ofrecer descansos visuales o hacer una información más ágil y entretenida. La imagen vende productos e ideas, pero también puede educar. Con esta posibilidad se abren oportunidades para optimizar los procesos de enseñanza a través de nuevos instrumentos didácticos que tienen relación con el uso combinado de texto e imágenes. Uno de estos instrumentos es la infografía.

La infografía (o visualización de datos) es un término ambiguo, que toma su acepción de la actividad surgida en la prensa escrita a mediados del siglo pasado (Smiciklas, 2012), y su definición como vocablo es tema de controversia hasta el día de hoy (Zarracina, 2015). Sus funciones informativas y estéticas se han decantado al paso del tiempo y sus definiciones particulares han cambiado a medida que surgen nuevos descubrimientos y recursos de los cuales se vale. Llamada también *diseño de la información o visualización de datos*, la infografía es una actividad que se define más por sus productos que por sus procesos.

Para algunos autores la infografía es una acronimia de las palabras Information Graphics (infographics), aunque para otros no tenga mucho sentido. Mark Smiciklas (2012) acerca de la infografía dice: "an infographic

is defined as a visualization of data or ideas that tries to convey complex information to an audience in a manner that can be quickly consumed and easily understood (...una infografía se define como una visualización de datos o ideas que intenta transmitir información compleja a una audiencia de una manera que pueda ser rápidamente consumido y fácil de entender), (Smicklas, p.1).

Por su parte dice Alberto Cairo:

La infografía y la visualización no son ni arte ni diseño gráfico. Unidas constituyen una nueva disciplina profesional que aúna recursos provenientes de una gran cantidad de áreas: el periodismo, el diseño gráfico tradicional, la cartografía, la estadística, la arquitectura de información, etcétera [...] Desde un punto de vista académico, la infografía y la visualización de datos deben comenzar a ser analizadas con herramientas conceptuales de la Psicología de la percepción y de las ciencias cognitivas, y no tanto con las que proceden de Humanidades, las teorías de la comunicación de masas y los estudios culturales. Sólo de esa forma será posible desarrollar un cuerpo teórico que oriente la práctica de la profesión. (Cairo, 2011, p. 242).

Hasta mediados del siglo pasado casi nadie hablaba de la infografía y hasta finales del mismo siglo, muchos conocían el quehacer o el producto pero difícilmente podían definirla. Hoy, todavía se antoja complicado acuñar una definición que pudiese englobar el quehacer de la infografía de manera integral. En sentido estricto casi todo podría ser una infografía dado que casi cualquier gráfico tiene una carga informativa intrínseca. Sin embargo debemos atender a las definiciones que enmarcan quienes han tomado a esta actividad como una herramienta de comunicación que aglutina diversos quehaceres y conocimientos. Una actividad que tiene relación directa con nuestras formas de expresión y comunicación, actividad que alude a códigos visuales y textuales que son comunes a un grupo, a una comunidad, a una nación, probablemente a una población universal. La infografía, como soporte de comunicación, depende del grado de aceptación de los códigos naturales o convencionales. Como elemento visual depende de lo atractivo del diseño y de la formación y posicionamiento de los elementos dentro del espacio del soporte.

Una aproximación al tema de Peter Wildbur, contenida en el libro *Infográfica*, nos acerca a la definición de la infografía sin que sea mencionada de manera directa (como se ha referido la infografía también es llamada diseño de la información o visualización de datos). Dice Wildbur: "El diseño de la información en el sentido más amplio consiste en la selección, organización y presentación de la información para una audiencia determinada [...] como disciplina tiene como función primordial la comunicación eficiente de la información, y esto implica una responsabilidad de que el contenido sea correcto y objetivo en su presentación" (Wildbur, 1998, p. 6).

Luego de estas definiciones que nos aproximan al elemento visual que se desea observar aquí, podemos referir con conocimiento lo que más adelante analizaremos desde una perspectiva didáctica y visual.

¿Qué relación guarda la infografía con la educación?

Para esbozar una posible relación debemos plantear primero lo siguiente: El proceso educación-aprendizaje es un conjunto de relaciones que puede abordarse desde un sinfín de aristas. Una de ellas tiene que ver con los recursos pedagógicos de los docentes. Uno de estos recursos, a su vez, tiene que ver con la creación y empleo de material didáctico, material que ayuda a este proceso pedagógico. Desde preescolar hasta la educación de posgrado podemos encontrar una gran cantidad de materiales didácticos relacionados con la imagen, que es ante todo, un lenguaje distinto al textual, y sin embargo íntimamente relacionado a este. A pesar de esta abrumadora cantidad de imágenes, no hay una aplicación objetiva en el uso de las mismas para los diferentes temas que el docente debe y puede tratar. Las imágenes en los libros de texto son, en la mayor parte de los casos, imágenes relacionales; ornamentales; que se quedan sólo en el nivel de acompañamiento del código textual. A diferencia de las imágenes que contienen los libros de texto, dentro de una infografía estas imágenes buscan traducir los datos en elementos visuales atractivos y comprensibles.

La infografía ha sido una herramienta utilizada como soporte de textos escritos y visuales por diferentes medios, tanto electrónicos como impresos. Utilizada también, y desde mediados del siglo pasado, por medios editoriales de información y divulgación, para facilitar la rápida lectura y entendimiento a los lectores promedio. El aporte de la infografía se pone de manifiesto al emigrar de los medios impresos a los medios digitales, y de los periódicos y revistas a los libros de texto, escolares y literarios. Lo que caracteriza pues a la infografía es ese conjunto de datos textuales, que se conjuga con un elemento detonante por naturaleza que es la imagen. La infografía ha sido definida por Alberto Cairo como *El Arte Funcional* (2011).

Somos animales visuales dice Cairo: “eso influye en la manera en cómo nos expresamos [...] En nuestro interior *ver y entender* son procesos entrelazados y casi indistinguibles. Entendemos porque vemos y [...] esa relación causal también funciona a la inversa *vemos porque somos capaces de entender*” (2011, p. 14). Las imágenes significan. Se convierten en símbolos y representaciones para todos nosotros, dependiendo de nuestra experiencia. Y estos símbolos no obedecen a ningún patrón universal. Lo que significa una cruz para un cristiano significará otra cosa para el matemático, para el ingeniero civil. Las imágenes forman parte de esta manera del aprendizaje significativo. Y sin embargo –las imágenes– no son sino apenas el vocabulario de un lenguaje con gramática y sintaxis; un medio no un fin en sí mismas” (Cairo 2011, p. 18).

La relación pues, no puede ser más evidente: si los medios impresos, digitales y mercadotécnicos han obtenido resultados alentadores para captar a un público amplio, no se puede descartar a la infografía como un medio didáctico que facilite en algunos casos la comprensión en el tema tratado, aludiendo a elementos reconocibles y familiares para casi todos los estudiantes. No puede descartarse a la infografía sobre todo porque hemos emigrado hacia una sociedad visual, que nos ha rodeado y obligado a decodificar los mensajes visuales de manera habitual, aunque casi siempre esta decodificación se realice desde una interpretación propia y muy particular para entender una situación o representación de una realidad generada por el emisor.

Desarrollo

Para indagar sobre la influencia de la infografía didáctica dentro del proceso de aprendizaje, y específicamente de la comprensión, se realizó una intervención en una escuela pública federal, con estudiantes de Educación Media Superior.

Previo a la mencionada intervención se elaboró una infografía que fue utilizada como herramienta didáctica, bajo los siguientes pasos y observaciones: La elaboración de la infografía dentro de la investigación se propuso como la suma de colaboraciones de diferentes actores, que desde distintas áreas aportaran su conocimiento para crear una herramienta didáctica que pudiese ser aprovechada por los estudiantes. No se pretendió minimizar ni desplazar la importancia que tienen otros soportes didácticos como los libros o los audiovisuales, sino destacar las ventajas de la infografía desde los medios impresos y digitales como facilitadores del proceso enseñanza aprendizaje.

La infografía que sirvió para abordar el tema en el aula, fue validada en cuanto a la temática y los contenidos de esta, por tres docentes y tres expertos en Química. Fue revisada en su contenido textual por un corrector de estilo y una experta en comprensión lectora. En cuanto al diseño y contenido visual fue evaluada por tres diseñadores gráficos, y finalmente evaluada por cincuenta jóvenes de entre 15 y 18 años (similar al público muestra final).

Luego de las revisiones y su posterior aprobación, se imprimieron seis ejemplares de 40x60 cm y uno más de 60x90 cm. Este último sirvió como apoyo para el docente. Esta infografía sería proporcionada al docente para que la empleara como material de apoyo didáctico en un grupo experimental.

La propuesta para un segundo grupo experimental consistió en dejar que los jóvenes crearan su propia infografía con sus recursos y conocimientos pero apoyados en el material escrito y la explicación que el docente les proporcionaría. La intención de esta dinámica es registrar una posible relación entre la capacidad de análisis y de abstracción del texto e imagen, y que diese como resultado un material infográfico que no solo ilustrara el tema en cuestión sino que facilitara la comprensión de quien o quienes se involucrarían con el material.

Luego del planteamiento de los materiales didácticos se procedió a intervenir en tres momentos.

Pre test, intervención, post test.

Planteamiento

Esta fase, que abarca tres momentos: pre test, intervención y post test es crucial para aterrizar lo que se ha propuesto: De qué manera la infografía didáctica podría favorecer la comprensión de un tema curricular en Educación Media Superior. Para ello se plantean dos hipótesis:

Hipótesis 1:

El uso de una infografía didáctica de creación multidisciplinar (diseñada por expertos) puede favorecer la comprensión del tema *La química del petróleo*, lo que se refleja en un post test.

Hipótesis 2:

La creación de infografías por parte de los estudiantes será un elemento que pueda incidir de manera favorecedora en la comprensión del tema *La química del petróleo*.

GRUPO	DOCENTE	CLASIFICACIÓN	DINÁMICA	OBJETIVO/POR QUÉ ESTE GRUPO	MODO DE EVALUACIÓN
A JÓVENES DE ENTRE 15 Y 18 AÑOS DE EDAD	MTRO. RAMÓN CARLOS BUSTAMANTE	CONTROL	EL DOCENTE LLEVÓ AL GRUPO DE MANERA HABITUAL, SIN OTRO TIPO DE INTERVENCIÓN MÁS QUE LA PRESENCIA DEL INVESTIGADOR QUIEN FUNGIÓ COMO OBSERVADOR.	TENER UN GRUPO CON EL MISMO DOCENTE PERO SIN EL APOYO DE LA INFOGRAFÍA COMO MATERIAL DIDÁCTICO Y OBSERVAR LAS DIFERENCIAS CON EL RESTO DE LOS GRUPOS. EL GRUPO SERVIRÁ COMO REFERENTE DE CONTRASTE CON LOS DEMÁS GRUPOS.	PRE Y POST TEST
B JÓVENES DE ENTRE 15 Y 18 AÑOS DE EDAD	MTRO. RAMÓN CARLOS BUSTAMANTE	EXPERIMENTAL I	SE PIDIÓ AL DOCENTE QUE HICIERA USO DE LA INFOGRAFÍA COMO PARTE RELEVANTE DEL TEMA DE LA CLASE. SE SOLICITÓ QUE SE PERMITIERA A LOS ALUMNOS EL TRABAJO EN EQUIPOS PARA ABORDAR EL TEMA, QUE PUDIERA GUIARLOS Y APOYARLOS CON DICHA INFOGRAFÍA.	ANALIZAR EL USO DE LA INFOGRAFÍA CREADA POR EXPERTOS COMO PARTE DEL MATERIAL DIDÁCTICO Y REGISTRAR EL MANEJO Y LA ATENCIÓN HACIA EL MATERIAL DE NATURALEZA MIXTA (TEXTO E IMAGEN). SE PRESUME QUE AL LABORAR CON EL APOYO INFOGRÁFICO SE PUEDA REGISTRAR LA ATENCIÓN Y LA MOTIVACIÓN QUE DEBE VERSE REFLEJADA EN EL POS TEST Y LAS ENTREVISTAS.	PRE Y POST TEST
H JÓVENES DE ENTRE 15 Y 18 AÑOS DE EDAD	MTRO. RAMÓN CARLOS BUSTAMANTE	EXPERIMENTAL II	EL DOCENTE EXPLICÓ QUÉ ES UNA INFOGRAFÍA Y ABORDÓ EL TEMA <i>LA QUÍMICA DEL PETRÓLEO</i> . LUEGO PIDIÓ A LOS ESTUDIANTES QUE FORMASEN EQUIPOS Y ELABORASEN UNA INFOGRAFÍA CON BASE EN EL TEXTO QUE PROPORCIONÓ A CADA EQUIPO; CON BASE TAMBIÉN EN LOS REFERENTES VISUALES QUE MOSTRÓ PARA ILUSTRAR LA DEFINICIÓN DE INFOGRAFÍA. EL DOCENTE DIO SEGUIMIENTO AL GRUPO EN LO REFERENTE A LAS DUDAS QUE SURGIERON CON BASE EN LA ELABORACIÓN DEL MATERIAL O AL TEMA DEL PETRÓLEO.	ANALIZAR Y REGISTRAR EL PROCESO DE LA INFORMACIÓN POR PARTE DE LOS ALUMNOS AL ELABORAR UNA INFOGRAFÍA CON APOYO DEL TEMA PLANTEADO POR EL DOCENTE. SE PRESUME QUE AL ELABORAR SU PROPIO MATERIAL, EL ALUMNO SE INVOLUCRE CON EL CONTENIDO DEL TEMA Y PUEDA COMPRENDER ESTE MISMO.	PRE Y POST TEST

Selección de la muestra

Se buscaron, para esta fase, a tres grupos de alumnos que tuviesen las mismas características:

- a) Rango de edad
- b) Nivel de estudio (segundo semestre de bachillerato)
- c) Profesor de la asignatura sobre la cual se trabajó (*Química Orgánica*)
- d) Horario (matutino)
- e) Temas revisados dentro del plan de estudios

De esta manera se pudo trabajar en condiciones de equidad para todos los grupos (A, B, H), sin darle preferencia a alguno de ellos, y sin que conocieran la dinámica sobre la cual se trabajaría.

La etapa de entrevistas estuvo conformada por alumnos y profesor de estos mismos grupos, quienes fueron escogidos de las lista que el docente proporcionó.

Pre test

Planteamiento

La intención de esta fase fue registrar el conocimiento de cada alumno y grupo con relación al tema *La química del petróleo* y de la materia Química Orgánica en términos generales. De esta manera se intentó identificar si algún grupo presentó alguna tendencia a sobresalir a partir de esta instancia con respecto al resto de los grupos; y si esto significaba o no un problema en el momento de realizar la evaluación y comparación de los resultado entre los diferentes grupos. Se buscó también identificar la precepción general que los estudiantes tienen de su docente, así como de su entorno escolar.

Procedimiento

Las primeras 35 preguntas del pre test estuvieron enfocadas en aspectos relativos a la percepción general que el alumno tiene entre otras cosas: del docente, de los recursos didácticos y pedagógicos utilizados en clase como herramientas de aprendizaje, de sus hábitos de estudio, del trato con su grupo y de la dinámica de clase. La intención de estos primeros cuestionamientos es reafirmar lo registrado en el semestre anterior en la bitácora de Observación del docente y del alumno en clase de Química, y encontrar coincidencias en el proceder pedagógico y la dinámica del grupo. Así mismo se busca registrar la percepción que el alumno tiene de la materia Química Orgánica, y cómo la relaciona con otros conocimientos.

El instrumento del pre test, estuvo conformado por los siguientes componentes:

1. Explora la percepción que de la química del alumno tiene. Está constituida por cuatro reactivos en escala Tipo Likert, desde 1 (nada) hasta 5 (mucho).
2. Frecuencia con la que el docente emplea apoyos didácticos, consiste de cuatro reactivos en escala Tipo Likert, desde 1 (nada) hasta 5 (mucho).
3. Frecuencia con la que el estudiante hace uso de sus recursos para el estudio, consiste de diez reactivos en escala Tipo Likert, desde 1 (nada) hasta 5 (mucho).
4. Percepción de la relación de la química con otras disciplinas, consiste de tres reactivos en escala Tipo Likert, desde Totalmente en desacuerdo (1) hasta 5 (Totalmente de acuerdo).
5. Gusto por la química por parte del estudiante, consiste de siete reactivos en escala Tipo Likert, desde Totalmente en desacuerdo (1) hasta 5 (Totalmente de acuerdo).
6. Actitud hacia la química, consiste de seis reactivos en escala Tipo Likert, desde Totalmente en desacuerdo (1) hasta 5 (Totalmente de acuerdo).
7. Nociones sobre el tema del petróleo y la química orgánica, consiste de diez reactivos que fueron calificados como “conoce la respuesta”, “conoce parcialmente la respuesta” y “no conoce la respuesta”.

¿Qué se encontró?

1. Que ningún grupo había abordado del tema La Química del petróleo y en consecuencia tenían poco conocimiento acerca del tema
2. Que en todos los grupos perciben al docente como un actor respetuoso y dispuesto al trabajo; que les motiva a aprender y participar en clase
3. Consideran a la Química como una materia relevante pero no demuestran interés en ella
4. Consideran escaso el material didáctico empleado por el docente
5. Consideran que la institución no ofrece material de apoyo para la materia
6. Que los niveles de respuesta marcan a los grupos en el mismo nivel de conocimientos. Ningún grupo sobresalió del resto, el nivel de respuesta en los reactivos fue prácticamente nula.

Los resultados que arroja el pre test es que no había diferencias entre los grupos en cuanto a la percepción que los alumnos tiene del docente o el conocimiento que tenían sobre el tema *La química del petróleo*.

Intervención

Procedimiento

Se intervino en dos grupos experimentales (*B*, *H*).

En un grupo (*B*) se pidió al docente que hiciera uso de la infografía como parte relevante del tema de la clase. Se solicitó que se permitiera a los alumnos el trabajo en equipos para abordar el tema, que pudiera guiarlos y apoyarlos con dicha infografía.

Para un segundo grupo (*H*) el docente explicó qué es una infografía (con el apoyo del investigador en caso necesario. No requirió de apoyo) y abordó el tema *La química del petróleo*. Luego pidió a los estudiantes que formasen equipos y elaborasen una infografía con base en el texto que proporcionó a cada equipo; con base también en los referentes visuales que mostró para ilustrar la definición de infografía. El docente dio seguimiento al grupo en lo referente a las dudas que surgieron con base en la elaboración del material o al tema del petróleo.

Post test

Planteamiento

La intención de esta fase es conocer y registrar el nivel de comprensión que cada alumno (grupos experimentales *A*, *B*, *H*) obtuvo del tema *La química del petróleo* y de la materia Química en términos generales y registrar posibles diferencias con respecto al grupo control.

Metodología

Se aplicó un cuestionario con base en los niveles de conocimiento que marcan las pruebas de PISA. Se tomaron en cuenta para ello las siguientes categorías: Competencias, tipo de conocimiento científico y dificultad o exigencias cognitiva.

Nivel de dificultad:

La prueba PISA enmarca el nivel de exigencia cognitiva y la divide en seis niveles, que se toman en cuenta como indicadores de conocimiento del contenido y de las operaciones cognitivas que se requieren para procesar preguntas.

El post test estuvo conformado por reactivos que inquieran sobre el tema del petróleo y la química orgánica, consiste el post test en diez reactivos que fueron calificados bajo los siguientes criterios: “conoce la respuesta”, “conoce parcialmente la respuesta” y “no conoce la respuesta”.

En el post test aplicado a los tres grupos (control *A*, experimentales *B*, *H*) se pudo identificar que el grupo experimental *B*, con quienes se trabajó con una infografía elaborada por expertos, obtuvo mejores resultados que el resto de los grupos. Se muestran a continuación algunos reactivos y el porcentaje de respuesta por grupo:

¿Qué estudia la química orgánica?

Grupo A: 11% conoce la respuesta

Grupo B: 15% conoce la respuesta

Grupo H: 6% conoce la respuesta

¿Cuál es el proceso de refinado del petróleo o cracking?

Grupo A: 0% conoce la respuesta

Grupo B: 6% conoce la respuesta

Grupo H: 0% conoce la respuesta

¿A qué se le llama gas seco?

Grupo A: 0%% conoce la respuesta

Grupo B: 15% conoce la respuesta

Grupo H: 0%% conoce la respuesta

¿Por qué se dice que el petróleo es contaminante?

Grupo A: 2% conoce la respuesta

Grupo B: 12% conoce la respuesta

Grupo H: 1% conoce la respuesta

Los ejemplos se muestran como un indicador de lo que puede encontrarse con una muestra más robusta. Sin embargo en el resto de los reactivos se muestran porcentajes con diferencias positivas para el grupo experimental B.

Conclusiones

La infografía didáctica que se elabora a partir del quehacer multidisciplinario y se apoya en bases empíricas, científicas y técnicas abre la posibilidad de insertarse en las ciencias cognitivas y del aprendizaje a través de los códigos textuales y de la iconografía. A partir de la creación se sugiere el uso en el aula de este elemento que intenta estimular el proceso mental de la comprensión de un tema en particular.

La dinámica de la multidisciplinaria que aquí se ha planteado, obedece a las consideraciones de autores como Alberto Cairo, quien afirma que la infografía no puede definirse como arte o diseño sino como una herramienta complementaria, donde convergen no solo las materias creativas o artísticas y las técnicas como el diseño; sino que además debe la infografía ser analizada desde la perspectiva de lo psicológico y lo educativo porque de ello depende su inclusión como elemento didáctico (Cairo, 2011).

La consideración de un quehacer multidisciplinario es de vital importancia porque permite la observación y el análisis desde diferentes puntos de vista, lo que puede ayudar a complementar y afinar la manera en la que la información se presenta. La trasmisión de conocimiento a través de un medio que sintetiza la información relevante, no es suficiente para educar. La inclusión de diversos especialistas en la creación de un material infográfico reduce la ambigüedad en la información que se presenta en un formato con delimitaciones de espacio para acomodo de los párrafos y de las imágenes. Se trata pues de entender a la infografía como un producto multidisciplinario pero también como una herramienta de aprendizaje que complementa sin sustituir, que aporta sin desplazar y que puede ser de gran utilidad para el docente y el alumno.

Referencias

- Cairo, A. (2015). *El Arte Funcional. Infografía y visualización de la información*. Madrid. Editorial Alamut.
- Díaz, M. (ed.). (2016). *México en PISA 2015*. México. INEE
- INEE. (2015). Segundo Estudio Internacional de sobre la Enseñanza y el Aprendizaje (TALIS 2013). Resultados de México. Coord. Eduardo Backhoff Escudero y Juan Carlos Pérez Morán. INEE. México. Pdf.
- Meirelles, I. (2014). *La información en el diseño*. Barcelona. Editorial Parramón.
- OCDE. (2017). *Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos, PISA 2015*. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>
- Smiciklas, M. (2012). *The Power of Infographics*. Indianapolis. Pdf. Editorial Que.
- Wildbur, P. & Burke, M. (1998). *Infografía. Soluciones innovadoras en el diseño contemporáneo*. Barcelona. Gustavo Gilli.
- Zarracina, J. (2015). Donde hay una buena historia hay un buen gráfico. Recuperado de: <http://miquelpelicer.com/2015/02/javier-zarracina-donde-hay-una-buena-historia-hay-un-buen-grafico/>