

Artículo 6. Diseño gráfico para los materiales multimedia en los EVEA.

Graphic design for multimedia material in EVEA

Marco Antonio Esquivel-Hernández
Alexandro Escudero-Nahón

Resumen

El objetivo de esta investigación es elaborar una descripción argumentada sobre la aplicación de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en los materiales multimedia para los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, mediante el método de cartografía conceptual. Se trata de una investigación de tipo cualitativo, por lo cual es posible construir una explicación formal como resultado del análisis de artículos científicos, libros y ensayos que abordan el tema. El hallazgo principal sugiere que los fundamentos citados deberían tener mayor presencia en los materiales multimedia para ambientes educativos, de manera que el estudiante sea el centro de

atención en el diseño, producción y evaluación de dichos materiales.

Palabras clave

Audiovisual, diseño gráfico, enseñanza, multimedia

Abstract

The objective of this research is the development of an argumentive description of the application of graphic design and audiovisual rationale within multimedia materials in virtual learning/teaching environments, through conceptual mapping methods. This research is qualitative, thus allowing a formal construction of results from the analysis of scientific articles, books and essays which study this

issue. The main finding suggests that the rationale above mentioned should have a greater presence in multimedia materials within educative environments, so that the design, production and evaluation of said materials evolve around students

Key words

Audiovisual, graphic design, teaching, multimedia

Introducción

El panorama actual de los entornos educativos se encuentra altamente influenciado por el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Indudablemente, la producción de materiales multimedia que se aplican en entornos educativos tanto presenciales como semipresenciales y a distancia, es un factor muy importante hoy día. Ante este escenario, es necesario reflexionar sobre el empleo de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en los materiales multimedia para la educación, su efectividad en función de los objetivos para los cuales se diseñan y si son sólo transmisores de contenidos, así como la eficacia que tienen.

En la actualidad, la tecnología representa uno de los elementos más importantes en la evolución de los procesos formativos involucrados en el desarrollo integral de las personas. Como resultado de lo anterior, las TIC se han desarrollado en los ambientes educativos como procedimientos de innovación, por lo que es necesaria una fundamentación integral que atienda a la necesidad de elegir con certeza las mejores formas de aplicarlos.

En este mismo orden de ideas, las TIC desempeñan un papel muy especial en la sociedad del conocimiento, toda vez que influyen en la velocidad de los procesos, el volumen de distribución, la información y la forma de proce-

sarla, dando como consecuencia que las instituciones educativas mantengan una búsqueda permanente de actualizaciones en los contenidos curriculares, metodologías y recursos educativos con el objetivo de lograr la innovación requerida en la práctica pedagógica. Dichas características pueden conformar una gama más amplia de formas de aprendizaje, con un mejor alcance que el que la educación tradicional suele generar (Saborío-Taylor, 2019).

Por otra parte, diversas instituciones educativas se han visto en la necesidad de producir cursos en línea como una opción a la imposibilidad de abrir estos mismos espacios en la modalidad presencial. Sin embargo, se han encontrado con todo tipo de problemas, siendo aquellos relacionados con el uso de la tecnología de los más desafiantes debido principalmente a que los docentes no son expertos en la elaboración de materiales multimedia para la enseñanza. Las instituciones optan, entonces, por dar capacitación en herramientas generales para la elaboración de contenidos educativos, enfocándose principalmente en el manejo de Sistemas Gestores de Aprendizaje (*Learning Management System*, LMS, por sus siglas en inglés) que optimizan el proceso de administración y aprendizaje en la modalidad no presencial y dan prioridad a los aspectos curriculares (Peredo & Peredo, 2016).

En relación con lo anterior, se observa que en aquellos casos con productos multimedia para la enseñanza-aprendizaje, en los que se combinan adecuadamente los medios, se puede tener como resultado una mejor comprensión de los temas catalogados como difíciles. Se trata de aquellos en los que el alumno aprende empleando varios sentidos al sentirse atraído por las formas, colores y emociones provocadas por un diseño gráfico y audiovisual aplicado de forma asertiva (Gómez, González & Vicario, 2016).

Como parte de la propuesta teórica de Wong (2011) en relación con los fundamentos del diseño, se describe que el diseño es un proceso de crea-

ción de medios visuales y audiovisuales que combinan texto y gráficos con el objetivo de transmitir o comunicar un mensaje a determinados grupos de personas; el diseño gráfico y audiovisual, entonces, responde a una función, a una necesidad de comunicar de manera efectiva. Este recurso, aplicado en favor de la educación, puede facilitar el aprendizaje, el desarrollo de nuevas habilidades y distintas formas de aprender, de manera que sea posible elevar la calidad de la educación como resultado de una mejor comprensión y motivación en el alumno (Pérez, Estrada & Díaz, 2018). Al tener claro lo anterior, es posible aplicar una serie de estándares con los que los docentes que los conocen, aprovechen sus capacidades para garantizar su efectividad en el cumplimiento de los objetivos planteados en estrategias de enseñanza-aprendizaje (Chunga-Chinguel, 2017).

Asimismo, el hallazgo más sobresaliente de esta investigación indica que la elaboración de materiales multimedia para ambientes de enseñanza-aprendizaje dirigidos a usuarios con discapacidad son los que presentan una mejor aplicación de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual. El diseño universal, paradigma del diseño desarrollado con el objetivo de adaptar el medio físico a las personas con discapacidad, ha sido una de las principales influencias para la elaboración de materiales educativos que toman en cuenta todos los tipos de usuarios, especialmente de aquellos que tienen características específicas (Delgado, 2017). Los objetos de aprendizaje dirigidos a dicha población son resultado de procesos estrictos de diseño en los que se asume la responsabilidad social que implica la elaboración de esos materiales, en función de mejorar la autonomía de aprendizaje y la calidad de vida de un grupo relevante de usuarios con necesidades particulares (Jaramillo & Naranjo, 2018).

De la misma forma, más allá del compromiso profesional que un diseñador multimedia ejerce en la elaboración de materiales educativos, éste

desempeña también una responsabilidad social al producir diseño inclusivo, cuyo objetivo es el de reducir las desventajas que un estudiante con discapacidad enfrenta en un ambiente educativo tradicional.

Método

Con la finalidad de indagar acerca de la aplicación de los fundamentos teóricos del diseño gráfico y audiovisual en la producción de materiales multimedia para los entornos de enseñanza-aprendizaje, el presente trabajo aplica el método de la cartografía conceptual; la investigación es de tipo cualitativo por la cual es posible construir una descripción argumentada como resultado del análisis en la producción de artículos científicos, libros y ensayos sobre el tema.

De acuerdo con la cartografía conceptual, los conceptos son constructos mentales que facilitan la comprensión de las relaciones existentes entre los distintos elementos tanto de la realidad interior del individuo (realidad subjetiva) como de la exterior (realidad objetiva), brindando así una clasificación, caracterización, diferenciación, composición, atributos y relaciones. Los conceptos se entienden como elementos entrelazados en relaciones, por lo cual se requiere de una aproximación cartográfica para construirlos, comunicarlos y comprenderlos. La cartografía conceptual se elabora mediante los siguientes principios (Tobón, 2004):

1. La construcción de conceptos es un proceso permanente, nunca acabado, que responde a los cambios sociales y culturales cuya influencia se refleja en el lenguaje de las ciencias.
2. Para la construcción de conceptos es necesaria la transdisciplinariedad, por la cual la comprensión de un término científico en toda su complejidad trasciende los límites estrechos de una sola disciplina.

3. La construcción del término y su presentación se llevan a cabo estableciendo relaciones entre los diferentes aspectos que le dan sentido y precisión.

4. La didáctica de los conceptos requiere de conjugar lo verbal con lo no verbal y “el hacer” con la finalidad de lograr una adecuada comprensión, teniendo como base el apoyo de técnicas visuales.

En el mismo orden de ideas, la cartografía conceptual plantea, de inicio, siete ejes con los cuales es posible elaborar de forma estandarizada los conceptos, a saber (Tobón, 2004):

- Eje nocional. Se presenta una aproximación al concepto, estableciendo su definición corriente, así como el origen de la palabra o palabras de las cuales se compone.
- Eje categorial. Se describe la clase general de conceptos dentro de la cual está incluido el concepto en cuestión.
- Eje de diferenciación. Se establecen una o varias proposiciones en las cuales se muestre la diferencia que hay entre ese concepto y otros similares.
- Eje de ejemplificación. Se describen proposiciones que ejemplifican el concepto con casos específicos.
- Eje de caracterización. Se describen las características esenciales del concepto.
- Eje de subdivisión. Se construyen las clases en las cuales se clasifica o divide el concepto.
- Eje de vinculación. Se establecen las relaciones de ese concepto con otros que son importantes desde lo semántico o contextual.

La elaboración del análisis crítico, cuyas cuatro etapas se desarrollaron mediante preguntas de investigación, se describen a continuación.

Definición de criterios de inclusión y exclusión

Se seleccionaron y analizaron aquellos estudios que abordaron la aplicación de las bases del diseño gráfico y audiovisual en la producción de multimedia para los ambientes de enseñanza-aprendizaje. Para este propósito se empleó el buscador Google Académico aplicando el siguiente criterio de búsqueda: “Diseño Gráfico” AND “Multimedia Educativo”, “Interfaz Gráfica” AND “Multimedia Educativo” y “Aplicaciones Interactivas” AND “Diseño Gráfico”. Se admitieron textos publicados entre 1999 y 2020 en idioma español por ser ésta una investigación de pertinencia regional. En la selección se incluyó investigación documental. El paso siguiente fue el de descartar documentos duplicados. Más adelante, se seleccionaron los trabajos congruentes con el tema de investigación a partir de la revisión del título, resumen y palabras clave. Se obtuvieron 24 documentos que se utilizaron en la posterior etapa de análisis.

En la Tabla 5.1 se presentan los documentos que se obtuvieron en la base de datos.

Tabla 5.1

Documentos publicados sobre el diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo

Tipo de documento	País	Referencia	Temas clave
Libro	Colombia	Angarita (2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Noción de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo. • Clasificación de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo. • Vinculación de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.

Artículo	México	Area (2003)	Características de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.
Artículo	España	Crescenzi-Lanna & Grané-Oro (2016)	Características de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.
Artículo	Costa Rica	Delgado (2017)	Características de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.
Artículo	México	Domínguez, Organista & López (2018)	Características de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.
Artículo	Colombia	Gómez (1999)	Clasificación de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.
Artículo	México	Gómez (2014)	Vinculación de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.
Ponencia	México	Gómez, González & Vicario (2016)	Características de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.
Artículo	México	Gómez, Vázquez & Salas (2018)	Metodología de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.
Ponencia	Ecuador	Jaramillo & Naranjo (2018)	Ejemplificación de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.
Artículo	México	Meráz, García, Fernández, Jiménez, Medina & Sangermán-Jarquín (2019)	Diferenciación de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.
			Metodología de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.
Artículo	México	Regil & Quevedo (2005)	Noción de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.
Artículo	España	Vilchez (2007)	Diferenciación de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo.

Fuente: elaboración propia con base en Hernández, Tobón & Vázquez (2015).

Análisis de documentos mediante ejes de análisis

Una vez organizado de forma sistemática el conjunto de publicaciones y siguiendo la metodología de la cartografía conceptual (Tobón, 2012), el paso siguiente fue el de elaborar mediante los siete ejes de análisis (noción, caracterización, diferenciación, clasificación, vinculación, metodología y ejemplificación) las preguntas de investigación que permitieran conocer la información documentada en torno al diseño gráfico y audiovisual aplicado al multimedia educativo. De acuerdo con los ejes mencionados, las preguntas se presentan en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2*Ejes clave de la cartografía conceptual*

Eje de análisis	Pregunta central
Noción	¿Cuál es la etimología del concepto diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos?
Caracterización	¿Cuáles son las características centrales del concepto diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos?
Diferenciación	¿De qué otros conceptos similares se diferencia el concepto diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos?
Clasificación	¿En qué subcategorías se clasifica el concepto diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos?
Vinculación	¿Cómo se vincula el diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos con determinadas teorías, procesos sociales-culturales y referentes epistemológicos que estén por fuera de la categoría?
Metodología	¿Cuáles son los elementos metodológicos que implica el abordaje del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos?
Ejemplificación	¿Cuál podría ser un ejemplo relevante y pertinente de la aplicación del concepto diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos?

Fuente: elaboración propia con base en Tobón (2012).

Resultados**Noción. ¿Cuál es la etimología del concepto diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos?**

El diseño gráfico empleado en la producción multimedia para los ambientes de enseñanza-aprendizaje cumple las funciones básicas de hacer legible un mensaje, comunicarlo para ser fácilmente entendido, crear mensajes simbólicos y, por último, generar acciones que transformen la realidad. El diseño gráfico, entonces, facilita e interactúa con los individuos, entendidos estos últimos no sólo como simples receptores de mensajes, sino también como agentes de cambio capaces de transformar situaciones (Angarita, 2020).

La utilización de los fundamentos del diseño de audio, como parte de la producción de materiales interactivos para la enseñanza, tiene como propósito añadir estímulos sonoros que reproducen la ilusión temporal, dando como resultado que se tenga una carga emotiva que facilite la observación y motive el interés por el análisis de los contenidos. Diseñar audio con estos fines coincide con el enfoque pedagógico dentro del cual es creado un material interactivo y se basa en la idea central de diseñar un recurso que impulse a los usuarios a poner en práctica sus habilidades en el manejo del medio y sus contenidos, tal como sucede en la construcción de modelos mentales para potenciar la curiosidad, la exploración, la reflexión, el análisis y la construcción del conocimiento (Regil & Quevedo, 2005).

Caracterización. ¿Cuáles son las características centrales del concepto diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos?

El diseño gráfico y audiovisual utilizado en la elaboración de recursos educativos se propone lograr una relación emocional entre el alumno y los elementos iconográficos incluidos en los productos. Cuando una imagen es percibida, el cerebro construye relaciones entre la imagen y el contenido estimulando los sentidos y el pensamiento (Gómez et al., 2016).

El diseño universal, un paradigma del diseño que se aplica en la producción de materiales multimedia para la enseñanza-aprendizaje, incluye una serie de conceptos para la creación de entornos y productos que forman parte de un proceso planificado que facilite la utilización de los materiales por la mayor cantidad de personas posible y sin distinción alguna, mediante un sistema visual conocido como interfaz gráfica. La características de este sistema son las siguientes (Delgado, 2017, p. 4):

- Uso equiparable. Es apropiado y transmisible a usuarios con diferentes capacidades.

- Uso flexible. Se adapta a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
- Sencillo e intuitivo. Su uso es fácil de entender, toma en cuenta la experiencia, conocimientos y habilidades lingüísticas o nivel de concentración de cada usuario.
- Información evidente. Comunica de forma efectiva la información que el usuario necesita y considera las condiciones ambientales y capacidades sensoriales del usuario.
- Con atención al error. Atiende los riesgos y los resultados adversos de acciones involuntarias o imprevistas.
- Que exige poco esfuerzo físico. Puede ser utilizado efectiva y fácilmente con un mínimo de fatiga.
- Tamaño y espacio para el acceso y uso. Concede un tamaño y espacio convenientes para el acceso, alcance, operación y uso al considerar el tamaño del cuerpo, la postura y la movilidad del usuario.

Otra de las características recomendadas en el diseño gráfico de los productos multimedia para la educación, es el contraste entre los elementos de una pantalla y el fondo, de manera que se concrete la percepción visual del contenido desplegado.

La simplicidad visual es otro de los elementos clave que facilitan la comprensión por parte de los alumnos, se observa un interés por mantener un importante nivel de simplicidad visual en los materiales multimedia para la educación (Crescenzi-Lanna & Grané-Oró, 2016).

Por último, la función del conjunto de fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en la producción del multimedia educativo, es identificada

también por proporcionar una guía visual sobre el manejo de los elementos gráficos en el desarrollo de los apoyos audiovisuales, atendiendo la selección de colores tomando en cuenta el comportamiento de las pantallas en dispositivos digitales, los contrastes que facilitan la legibilidad de los elementos desplegados, la preferencia en el uso de fuentes tipográficas que motiven la comprensión y la elección del software indicado, ya sea que se trate de generación de imágenes, retoque fotográfico, animación, producción y edición de sonido y video (Domínguez et al., 2018).

En resumen, los materiales multimedia para su utilización en ambientes educativos deben cuidar su diseño gráfico, de manera que resulten atractivos para el alumno y su uso debe ser intuitivo (Area, 2003).

Diferenciación. ¿De qué otros conceptos similares se diferencia el concepto diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos?

En la producción de objetos de aprendizaje es necesaria la participación de tres principales áreas especializadas: el equipo computacional, el pedagógico y el de diseño gráfico, este último se diferencia de los otros dos por encargarse de la elección de las fuentes tipográficas, los colores, el diseño editorial, la identidad gráfica, el diseño audiovisual, el diseño interactivo y los efectos visuales y estéticos en el producto final. El equipo de diseñadores gráficos interactúa con el de pedagogos en cuanto a las propuestas visuales para los recursos didácticos, de manera que se facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje sustentado en teorías de ergonomía cognitiva, y se relaciona con el equipo computacional al diseñar las interfaces centradas en el usuario final para la interacción humano-máquina, el multimedia, el diseño web, diseño 3D, realidad virtual y redes sociales (Meraz et al., 2019).

Siguiendo el análisis sobre las diferencias en el empleo de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual para el multimedia educativo en comparación con otro tipo de fines, lo fundamental en el caso de los materiales educativos es la relación producto-alumno, independientemente de la sofisticación del medio. El diseño gráfico y audiovisual en el multimedia educativo integra la información con el objetivo de ser utilizada en situaciones de aprendizaje, de acuerdo con decisiones del usuario integrando la orientación suficiente que permita lograr los objetivos relacionados a tales decisiones, de forma que la secuenciación y presentación depende de estas decisiones o de las respuestas esperadas por parte del usuario en relación con el material observado.

Desde este punto de vista, es importante que en los multimedia estén presentes los principios de diseño que integren una interfaz usuario-material adecuada a la situación de aprendizaje, con ello se logra un diseño didáctico del material y pueden darse aquellos elementos que faciliten el aprendizaje de una manera más efectiva (Vilchez, 2007).

Clasificación. ¿En qué subcategorías se clasifica el concepto diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos?

Una de las ramas más completas del diseño gráfico aplicado en los materiales multimedia para la enseñanza-aprendizaje la constituye el diseño inclusivo o diseño universal, cuyo objetivo es el de atender de forma efectiva las dificultades sociales y culturales de los usuarios. Es claro que el diseño inclusivo se fundamenta en los principios universales de derecho y desarrollo humano, que son los mismos que respaldan el alcance de los objetivos planteados (Angarita, 2020).

Por otro lado, el diseño gráfico usado en proyectos multimedia educativos también puede clasificarse como:

- **Diseño lúdico.** Es el diseño que influye en las emociones del usuario, pues la diversión está ligada a las emociones, es natural y no hay que prepararse para recibirla.
- **Diseño creativo.** Toda propuesta de diseño es creativa, las relaciones visuales que establecemos entre un espacio y otro nos permiten construir nuevos mensajes. Estas relaciones visuales tienen influencia sobre objetos, sonidos, animaciones y retos que estimulan la capacidad metafórica de los usuarios.
- **Diseño colaborativo.** Se trata del diseño que deja ver la interacción entre diferentes lenguajes tanto gráficos como sonoros. Es evidente también en el diseño de historias, interfaces e interacciones que motiven actitudes de consenso, diálogo y negociación.
- **Diseño interactivo.** Las interfaces intuitivas, entretenidas, predecibles, comprensibles, controlables y confortables que exponen reglas claras y concisas, estructuradas de forma concreta en oraciones cortas, tono amigable y tipografía legible (Gómez, 1999).

Vinculación. ¿Cómo se vincula el diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos con determinadas teorías, procesos sociales-culturales y referentes epistemológicos que estén por fuera de la categoría?

El diseño gráfico en los materiales multimedia para la educación tiene una importante responsabilidad social que lo vincula con las ciencias sociales por su función inclusiva, al aplicar conceptos que toman en cuenta las características específicas de aquellos usuarios con algún tipo de discapacidad. El

diseño gráfico es social por naturaleza, pues no escapa de su lugar como parte del engranaje social (Angarita, 2020).

En la elaboración de materiales multimedia para los ambientes de enseñanza-aprendizaje, como son las aplicaciones interactivas, la disciplina del diseño gráfico se encarga de generar cada uno de los elementos gráficos como la iconografía, infografía y el color para lograr la comunicación visual del producto, y se relaciona con la del diseño instruccional que aporta los conocimientos para determinar la teoría de diseño instruccional más adecuada. El diseño gráfico también está vinculado a las disciplinas especializadas en tecnología que se encargan de diseñar la forma en que la información se transmite y, por último, pero no por ello más importante, es el docente experto que se encarga de supervisar que se cumplan los objetivos de aprendizaje (Gómez, 2014).

Metodología. ¿Cuáles son los elementos metodológicos que implica el abordaje del diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos?

Una de las metodologías más utilizadas en la elaboración de materiales multimedia para la educación sigue las tres principales etapas de la producción audiovisual: preproducción, producción y posproducción. En la primera etapa (preproducción) se hace un análisis de cuáles serán los elementos gráficos generales que han de aplicarse, las imágenes que representan contenidos y el software para producir audio y animaciones. También se diseña la interfaz gráfica del proyecto, la cual incluye los elementos gráficos y funcionales con los cuales es posible utilizar el producto final. En esta etapa también se presenta un *storyboard*, documento que describe de manera visual las acciones que se reproducirán con imágenes en movimiento.

El siguiente paso es el del desarrollo y producción del proyecto, en el cual se generan los recursos visuales planteados en la preproducción y se verifica que correspondan con las especificaciones didácticas, de comunicación y gráficas especificadas.

La tercera y última etapa es la posproducción, en la que se hacen pruebas de funcionalidad en una versión prototipo mediante un instrumento de evaluación para validar la posibilidad de modificaciones al producto (Gómez et al., 2018).

Otra forma en que el diseñador gráfico participa en la elaboración de materiales educativos digitales indica la evaluación y seguimiento de los entregables como parte del proceso (Figura 5.1).

Figura 5.1

Método de producción de materiales multimedia.



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, en la producción de materiales en video para la educación, se inicia la elección del espacio en el que se grabará el contenido, el cual debe tener la mejor iluminación posible, la menor cantidad de ruido, la limpieza y que, en general, el entorno sea lo más estético posible para la cámara. Después, sigue la elección de la cámara, el tripié o soporte de ésta, un micrófono capaz de reducir el ruido, iluminación artificial para complementar la natural, una computadora actualizada y software para grabación y posproducción de video. Deben hacerse pruebas de enfoque y de sonido de manera que el contenido se grave con la mejor calidad posible.

Aunado a lo anterior, el diseñador gráfico que participa en la producción de objetos de aprendizaje lo hace de forma activa en las decisiones del proyecto, especialmente en aquellas que están relacionadas con la estética, el contenido y las rutas de navegación. Participa también en el desarrollo de materiales digitales interactivos o impresos en los que es necesaria una interacción humano-máquina. Aunque no existen reglas absolutas para el diseño gráfico en materiales educativos, esto no significa que no deban tomarse en cuenta los principios de homogeneidad, composición y lenguaje básico del diseño de entornos virtuales educativos que favorezcan la ergonomía cognitiva.

Además, los fundamentos del diseño audiovisual indican que antes de grabar video, es necesario generar un guión y *storyboard* con las indicaciones técnicas para su realización. Una vez grabado el contenido, se posproduce por medio de un software y el resultado se guarda en un formato compatible con los ambientes de trabajo actuales (Meraz et al., 2019).

Ejemplificación. ¿Cuál podría ser un ejemplo relevante y pertinente de la aplicación del concepto diseño gráfico y audiovisual en el multimedia para los entornos educativos?

Un caso significativo, con cuya relevancia y pertinencia es posible ejemplificar la participación del diseño gráfico y audiovisual en la producción de materiales multimedia para la enseñanza-aprendizaje, es el de los materiales educativos para estudiantes con discapacidad que se observa en la tabla 3.

Tabla 5.3

El diseño gráfico en los materiales multimedia educativos para usuarios con discapacidad

Acciones de diseño	Mejoras en los resultados
Evitar incluir elementos visuales que no tengan una justificación gráfica.	Consolida la atención del estudiante.
Dar prioridad al desplazamiento digital del estudiante.	Reafirma la coherencia entre información y simplicidad.
Plantear una estructura de contenido legible.	Garantiza la comprensión de los contenidos.
Promover la interacción.	Fortalece la relación entre objeto de aprendizaje y alumno.
Incorporar recorridos propios.	Estabiliza la construcción significativa de conocimiento.
Construir un entorno flexible.	Permite elegir la modalidad de aprendizaje y los medios para aprender.
Mantener un lenguaje claro.	Asegura la atención a las necesidades de estudiantes con discapacidad.
Incluir elementos gráficos suficientemente descriptivos.	Facilita la navegación.

Fuente: elaboración propia con base en Jaramillo & Naranjo (2018).

Discusión

Como parte de la información recabada en esta investigación, resalta el hecho de que en aquellos proyectos de multimedia educativo que van dirigidos a usuarios con discapacidad, no se omite tanto la aplicación de los fundamen-

tos del diseño gráfico y audiovisual. Los principios del diseño universal, paradigma del diseño que da prioridad a crear productos para todos los usuarios tomando en cuenta sus características y limitaciones, se encuentran presentes de manera directa y como referencia principal para la generación de interfaces gráficas, sistemas interactivos, experiencias de usuario y en general de materiales gráficos y audiovisuales dirigidos a personas con discapacidad.

Conclusiones

Como resultado de esta investigación, se logró conocer el nivel de uso de los fundamentos del diseño gráfico y audiovisual en la producción de materiales multimedia para los entornos virtuales de aprendizaje. La aplicación del método de cartografía conceptual permitió obtener información acerca de la pertinencia de incluir dichos fundamentos en los materiales educativos, con la finalidad de elaborar mensajes entendibles que originan aprendizajes significativos.

En el mismo orden de ideas, los datos recabados indican también que los contenidos visuales y sonoros estimulan la construcción de modelos mentales que motivan el interés por conocer y adoptar nuevas competencias disciplinares.

Por otro lado, el método de la cartografía conceptual ha permitido también conocer el estado actual del diseño gráfico y audiovisual en los ambientes de enseñanza-aprendizaje, en relación con la producción de materiales que tomen en cuenta a todos los tipos de usuario, de manera que la flexibilidad, la facilidad de uso, la información necesaria, la atención a fallas y la legibilidad sean elementos fundamentales que garanticen el aprendizaje.

De acuerdo con la información obtenida, los objetos multimedia para el aprendizaje deben incluir también técnicas de diseño centrado en el usuario, de manera que la atención del equipo de diseño recaee en lograr mensajes

efectivos que generen nuevos conocimientos en el estudiante y favorezcan el papel del docente, que se convierte entonces en un facilitador.

Asimismo, el diseño gráfico en los materiales multimedia educativos puede ser lúdico, al influir en las emociones del usuario; creativo, al aprovechar las posibilidades de espacio, sonido y movimiento; colaborativo, al motivar el consenso, el diálogo y la negociación entre estudiantes; y por último, interactivo, al establecer un enlace entre los temas, el docente facilitador y los estudiantes.

Por otra parte, la vinculación entre el diseño gráfico aplicado a los productos multimedia que se utilizan en la enseñanza-aprendizaje y las ciencias sociales, se da cuando el diseño desempeña su función inclusiva, la cual toma en cuenta a todos los usuarios, incluidos aquellos con alguna discapacidad. Dicha conexión es evidencia del carácter social del diseño gráfico y audiovisual presente en la educación.

De igual importancia, la información recabada reveló que la producción de multimedia para la educación debe llevarse a cabo mediante una metodología que incluya la recolección, organización y análisis de aquellos aspectos clave de la información, así como elaboración de bocetos para la elección de elementos visuales, establecer conexiones entre los elementos, uso de software especializado, adecuación de materiales según plataformas y evaluación.

Por otro lado, en la base de datos científicos consultada no se encontraron estudios empíricos relacionados con los ejes de análisis elegidos. Por ello, esta investigación es únicamente documental.

La elaboración de materiales multimedia para los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje es una tarea más compleja que sólo transcribir una clase que comúnmente se da en el aula presencial. Por tanto, el diseño de un modelo de actuación que contemple las directrices teóricas y operativas básicas

del diseño gráfico y audiovisual en la producción de objetos multimedia para la educación tiene el potencial de mejorar los resultados de aprendizaje al garantizar que, con la aplicación de estos fundamentos, se propicie una mayor comprensión y adopción de conocimientos en los entornos de enseñanza-aprendizaje mediados por la tecnología.

Referencias

- Angarita, D. (2020). Responsabilidad social del diseño gráfico en materiales didácticos interactivos e inclusivos para niños en la ciudad de Santa Marta. En I. Cantillo (Ed.), *Seis Estudios Sociales desde la Responsabilidad Social Empresarial* (pp. 45-84). Colombia: Fondo Editorial CUN. Recuperado de <https://biblioteca.cun.edu.co/cun/documentos/seisestudiossociales.pdf>
- Area, M. (2003). De los webs educativos al material didáctico web. *Comunicación y Pedagogía*, 188, 32-38. Recuperado de <https://es.slideshare.net/cucuri/de-los-webs-educativos-al-material-didctico-web>
- Chunga-Chinguel, G. (2017). *Orientaciones para diseñar materiales didácticos multimedia*. Recuperado de <http://eprints.rclis.org/31852/1/Ebook.%20Orientaciones%20para%20dise%C3%B1ar%20materiales%20did%C3%A1ctico%20multimedia.pdf>
- Crescenzi-Lanna, L. & Grané-Oró, M. (2016). Análisis del diseño interactivo de las mejores apps educativas para niños de cero a ocho años. *Comunicar*, 24(46), 77-85. Recuperado de <https://www.revistacomunicar.com/index.php?-contenido=detalles&numero=46&articulo=46-2016-08>
- Delgado, J. (2017). El diseño universal en la interfaz gráfica de multimedia educativo. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(3), 1-19. Recuperado de <https://doi.org/10.15517/aie.v17i3.30207>

- Domínguez, C., Organista, J. & López, M. (2018). Diseño instruccional para el desarrollo de contenidos educativos digitales para teléfonos inteligentes. *Apertura*, 10(2). Recuperado de <https://doi.org/10.32870/ap.v10n2.1346>
- Gómez, G. (1999). Diseño gráfico para ambientes educativos e interactivos para los niños y niñas del Proyecto Ludomática. *Informática Educativa*, 12(2), 213-223. Recuperado de https://www.academia.edu/1321114/Dise%C3%B1o_Gr%C3%A1fico_para_Ambientes_Educativos_e_Interactivos_para_Los_Ni%C3%B1os_y_Ni%C3%B1as_del_Proyecto_Ludom%C3%A1tica
- Gómez, P. (2014). Metodología para el desarrollo de aplicaciones informáticas interactivas, para la inclusión de estudiantes con rezago educativo. *REMEIED: Memorias del Encuentro Internacional de Educación a Distancia*, 3(3).
- Gómez, P., González, J. & Vicario, C. (2016). *Aplicaciones interactivas en superficies touch para el aprendizaje colaborativo*. Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de <https://repositorial.cuaieed.unam.mx:8443/xmlui/handle/20.500.12579/4743>
- Gómez, P., Vázquez, F. & Salas, R. (2018). Las aplicaciones interactivas una opción para la comprensión de temas de matemáticas. En A. Arguelles, C. Marina & P. Gómez (Eds.), *Producción y apropiación de Tecnología Educativa en México* (pp. 83-92). Centro de Investigación en Computación. Recuperado de https://www.academia.edu/35722314/Las_aplicaciones_interactivas_una_opci%C3%B3n_para_la_comprensi%C3%B3n_de_temas_de_matem%C3%A1ticas_caso_de_estudio
- Hernández, J., Tobón, S. & Vázquez, J. (2015). Estudio documental del portafolio de evidencias mediante la cartografía conceptual. *Revalue*, 4(1).

- Jaramillo, F. & Naranjo, K. (2018). *Estrategias y criterios de diseño gráfico para aplicar en la creación de material didáctico interactivo para niños y niñas con discapacidad intelectual*. Recuperado de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2645>
- Meraz, J., García, J., Fernández, Y., Jiménez, M., Medina, R. & Sangerman-Jarquín, D. (2019). Elaboración de objetos de aprendizaje abiertos para ciencias agrícolas bajo la metodología PADDIEM. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(5). Recuperado de <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i5.1701>
- Peredo, I. & Peredo, R. (2016). Propuesta de una herramienta para la elaboración de contenidos educativos multimedia. *Sistemas, Cibernética e Informática*, 13(1). Recuperado de <https://doczz.es/doc/4885283/propuesta-de-una-herramienta-para-la-elaboraci%C3%B3n-de-conte...>
- Pérez, M., Estrada, O. & Díaz, T. (2018). Integración de teléfonos celulares y de herramientas para la producción de multimedia en tareas docentes de metodología de la investigación. *Opuntia Brava*, 10(4). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/329841980_INTEGRACION_DE_TELEFONOS_CELULARES_Y_DE_HERRAMIENTAS_PARA_LA_PRODUCION_DE_MULTIMEDIA_EN_TAREAS_DOCENTES_DE_METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION
- Regil, L. & Quevedo, L. (2005). Diseño y producción de un material didáctico hipermedia. *Reencuentro*, 44. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/26421717_Disen%C3%B3_y_producci%C3%B3n_de_un_material_didactico_hipermedia
- Saborío-Taylor, S. (2019). Propuesta curricular desde un enfoque bimodal y un multimedia informativo para el curso Recursos Didácticos para la Enseñanza del Inglés. *Revista Electrónica Educare*, 23(3), 1-19.

- Tobón, S. (2004). *Estrategias didácticas para formar competencias. Módulo V. La cartografía conceptual*. IV Congreso Internacional Virtual de Educación. Recuperado de http://formaciondocente.com.mx/Bibliotecadigital/15_PracticaDocente/La%20Cartografia%20Conceptual.pdf
- Tobón, S. (2012). *Cartografía conceptual: estrategia para la formación y evaluación de conceptos y teorías*. México: CIFE. Recuperado de https://issuu.com/cife/docs/e-book__cartograf__a_conceptual
- Vilchez, N. (2007). *Diseño y Producción de Materiales Multimedia*. Recuperado de <https://studylib.es/doc/4774423/4.3.-dise%C3%B1o-y-producci%C3%B3n-de-materiales-multimedia>
- Wong, W. (2011). *Fundamentos del Diseño*. Barcelona: GG. Recuperado de <https://ggili.com/fundamentos-del-dise-o-libro.html>