

Artículo de Reflexión

Recepción del artículo: 18/12/2025
Aceptado: 09/03/2026

Ilber Darío Saza Garzón

Magíster en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación
Universidad pedagógica Nacional
ilber.saza@unad.edu.co

Álvaro Gutiérrez Rodríguez

Magister en Tecnología Educativa y Competencias Digitales
UNIR
alvaro.gutierrez@uniminuto.edu

José David López García

Magíster en Edumática
La Fundación Universidad Autónoma de Colombia
jdlopezg@educacionbogota.edu.co

Realidad Virtual como Herramienta de Apoyo al Desarrollo de Habilidades de Dibujo a Mano Alzada

Resumen

El presente documento evidencia la experiencia de pilotaje en la creación e implementación de una aplicación móvil basada en realidad aumentada (RA), diseñada como herramienta de apoyo para fortalecer las habilidades de dibujo a mano alzada. Esta competencia es fundamental en el programa de Ingeniería Multimedia de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), particularmente en el curso de Diseño Gráfico Digital, en el componente de diseño y creación de personajes.

La experiencia surge de la necesidad de fortalecer las competencias de representación gráfica de los estudiantes, debido a dificultades identificadas en la calidad de los trazos, la proporción, la composición visual y la construcción de personajes y escenarios. Estas limitaciones evidencian retos en el desarrollo de habilidades motrices y perceptivas asociadas al dibujo, esenciales para futuros profesionales en Ingeniería Multimedia, quienes requieren consolidar capacidades creativas y de comunicación visual aplicadas a contextos digitales e interactivos.

El proceso formativo se desarrolla bajo modalidad e-learning, característica de la UNAD, lo cual representa desafíos para la enseñanza de competencias prácticas y artísticas que requieren acompañamiento visual, retroalimentación constante y ejercicios de observación y representación gráfica. En este contexto, la realidad aumentada se plantea como alternativa innovadora para complementar el aprendizaje.

El proyecto se desarrolló bajo una metodología mixta, con enfoque exploratorio secuencial. La aplicación fue implementada con 146 estudiantes, obteniendo resultados positivos en aprobación, participación académica y aceptación de tecnologías inmersivas.

Palabras Clave: APK, Dibujo a mano alzada, Diseño de personajes, Experiencia de usuario (UX), Objeto virtual de aprendizaje, Realidad Aumentada

Introducción

En la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, de ahora en adelante UNAD, desde el año 2019 se ha venido ofertando el programa de ingeniería Multimedia en modalidad e-learning a nivel nacional, debido a las necesidades sociales en la creciente demanda de creación de contenidos de corte interactivo basados en experiencias de usuario (UX). Entre estas experiencias se resalta el diseño y desarrollo de videojuegos, aplicaciones interactivas de tipo informativo, educativo, comercial, entre otros, además de la creación de piezas gráficas y medios audiovisuales que requieren la creación de gráficos de alta precisión en sus trazos.

Es por ello por lo que, en el plan curricular del programa de Ingeniería Multimedia existen cursos (materias o asignaturas) como Diseño Gráfico Digital, prerrequisito del curso Fundamentos de Arte y Diseño, y del curso Creación de Entornos y Personajes que hace parte de los cursos de profundización de la línea de videojuegos. Los cursos mencionados anteriormente requieren a habilidades para el dibujo a mano alzada, porque es la naturaleza de las actividades propuestas, en donde se resalta el diseño de marca, diseño de personajes y diseño de piezas publicitarias. Por consiguiente, se requiere de gráficos realizados a mano o propuestas gráficas de forma análoga para posteriormente ser vectorizadas en softwares como *Photoshop*, *Gimp*, *Fireworks*, entre otros. En otras palabras, las actividades de estos cursos son un ejercicio formativo que parte de propuestas gráficas que requieren ser implementadas en formato digital, con una alta exigencia de calidad de los gráficos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se suman campos laborales que requieren de ilustraciones o gráficas para el desarrollo de animaciones y entornos multimedia, tales como creador de piezas gráficas, diseñador y desarrollador de aplicaciones interactivas, ilustrador 2D, modelador 3D. Esto hace que sea indispensable en la formación profesional del estudiante multimedia en la UNAD el saber dibujar, para cumplir con los objetivos trazados en este campo profesional.

En este sentido, este proyecto tiene el propósito de mitigar la problemática planteada por medio del uso de tecnologías para fortalecer las habilidades de dibujo a mano alzada en los estudiantes del curso Diseño Gráfico Digital, teniendo en cuenta, criterios de proporción, simetría, estilo, y definición de detalles. Con ello se busca garantizar piezas gráficas de calidad para animación 2D y 3D, creación de contenidos digitales, videojuegos y aplicaciones multimedia.

No obstante, durante los últimos años se ha evidenciado que las actividades relacionadas con diseño de personajes entregadas por los estudiantes del curso Diseño Gráfico Digital no presentan buenos resultados en la rúbrica de evaluación en el criterio de calidad. En el proceso de evaluación de los diseños se encuentra trazos poco definidos y una estética de los dibujos no esperada, mostrando falencias en el dibujo a mano alzada y, por consiguiente, en la vectorización de éstos.

Finalmente, es importante resaltar que, en el mercado y demanda laboral, la estética y calidad de las piezas gráficas usadas en videojuegos son altas,

basta con ver las gráficas de videojuegos como *Fortnite*, *Call of Duty* o las diferentes versiones de videojuegos en fútbol, donde los personajes cada vez son más reales. Por ende, para ser competitivos, es imperioso desarrollar habilidades en el dibujo.

En consecuencia, es importante crear técnicas, estrategias y espacios formativos que le permitan al estudiante fortalecer o desarrollar habilidades en el dibujo a mano alzada, con el fin de expresar la idea de un personaje para plasmarla en medios digitales. Al respecto, Doménech, (2008) expone que el dibujo es el lenguaje universal en donde los artistas, dibujantes y profesionales registran sus ideas e informan por medio de la construcción de piezas. Por ende, generar habilidades de dibujo es el cimiento en la creación de productos multimediales. Mimbrero (2017) sostiene que el dibujo a mano alzada contribuye al fortalecimiento de los procesos mentales, de comprensión y pensamiento en los estudiantes, facilitando la expresión gráfica de las construcciones mentales que se tienen del pensamiento gráfico o visual. Así, el dibujo no solo apoya la creación visual, sino que potencia la capacidad cognitiva necesaria para el diseño y desarrollo de contenidos digitales.

Por otra parte, es pertinente aclarar que dentro de las rúbricas de evaluación de las actividades del curso no se estipula como criterio esencial la estética del dibujo o la calidad de estos, más bien la evaluación de la actividad se centra en su realización, cumpliendo con los parámetros de diseño, propuesta gráfica, uso de tecnologías para su respectiva vectorización, informes y cumplimiento de la entrega. No obstante, se pensó en cómo llegar al estudiante del curso Diseño Gráfico Digital de forma asertiva y novedosa, para facilitar habilidades en el desarrollo de diseños que incorporen el dibujo a mano alzada, y se logró determinar la utilización de la Realidad Aumentada (RA), término que para Mullen, (2012) consiste en integrar elementos virtuales con el entorno real, lo que permite a los usuarios tener una percepción enriquecida de la información, como un recurso imperante para alcanzar los resultados propuestos en el curso.

Además, la RA tiene como propósito transformar el aprendizaje pasivo, en una experiencia activa, inmersiva y contextualizada. Además, Cabero y Barroso (2016) explican la RA como una forma de aumentar la información que hay en nuestro entorno. En términos más coloquiales, es enriquecer la información real por medio de tecnologías móviles, cámara e imágenes, para aumentar la percepción y sentidos con más información que no está a simple vista, facilitando de este modo interacción de la información con el usuario.

Ahora bien, en este proyecto se postuló la metodología mixta bajo un diseño exploratorio secuencial para la recopilación y análisis de datos cualitativos y cuantitativos. En este proyecto, se busca explicar y tener en cuenta las opiniones de los estudiantes frente a la implementación e impacto de la aplicación móvil basada en RA, como estrategia tecnológica y didáctica para aportar en el desarrollo o fortalecimiento del dibujo y los datos numéricos que corroboren la pertenencia y eficacia de esta herramienta.

Marco Teórico

Realidad Aumentada: La RA se considera una herramienta tecnológica versátil debido a su aplicabilidad en distintos campos y contextos, como sectores publicitarios, educativos, recreativos, bancarios, construcción, mercadeo, entre otros; así como una herramienta disruptiva, generando cambios significativos en las formas tradicionales de hacer y usar la tecnología.

Sin embargo, es importante definir y describir la forma en que funciona la RA. Esta tecnología consiste en superponer o escanear una imagen física a través de una cámara PC o móvil para que se pueda visualizar algún tipo de información en la pantalla. Por lo general, se trabaja con técnicas de modelado 3D, pero su aplicabilidad puede ser sitios web, vídeos, escritos, animaciones, códigos, entre otros. Cabero et. al. (2019) afirman que la RA fomenta la motivación debido a la posibilidad de integrar y mostrar la

información de diferentes formas por medio de libros y apuntes con documentos audiovisuales y multimedia, concretando la información y generando mayor interacción, además de lo llamativa que se muestra en diferentes dispositivos.

Experiencia de usuario (UX): Norman (2013) y (Hassenzahl) 2010) refieren que la experiencia de usuario se refiere a las percepciones y respuestas de una persona como resultado del uso o anticipación del uso de un producto, sistema o servicio; incluye dimensiones funcionales, hedónicas y emocionales que influyen en la satisfacción y la usabilidad. En contextos educativos y de aprendizaje virtual, diseñar para una buena UX implica entender necesidades, limitar la carga cognitiva, facilitar la navegación y promover la participación de los usuarios, aspectos que aumentan la motivación y la retención del aprendiz (Garrett, 2010). La integración de Realidad Aumentada (RA) con principios de UX requiere evaluar la percepción de utilidad, facilidad de uso y el valor experiencial que la RA aporta al contenido educativo, ya que mejoran la usabilidad y los resultados de aprendizaje.

Dibujo a mano alzada: El dibujo a mano alzada (sketching) es una práctica clave en el pensamiento y la comunicación de diseño; permite explorar ideas, visualizar conceptos y generar soluciones tempranas mediante representaciones rápidas e iterativas (Buxton, 2007). En el diseño de materiales multimedia o experiencias RA, el sketching facilita la conceptualización de interacciones, la estructuración de escenarios y la comunicación entre diseñadores y docentes, reduciendo ambigüedades y acelerando el ciclo de retroalimentación (Buxton, 2007; Goldschmidt, 2003). Además, el dibujo a mano alzada contribuye al desarrollo de competencias espaciales y perceptuales que pueden mejorar la calidad de prototipos 3D y de interfaces visuales (Arnheim, 1954).

Modelo pedagógico: La presente investigación se desarrolla bajo la visión de la UNAD (2021), basada en el Proyecto Académico Pedagógico Solidario - PAPS - (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, (2011). Este modelo se basa en procesos formativos en el estudiante a través de la autorregulación, el trabajo independiente y el desarrollo de actividades

académicas y sociales que impliquen la autodisciplina. Por lo tanto, el aprendizaje autónomo es un proceso de apropiación crítica de la experiencia intelectual y cultural a partir del reconocimiento de la realidad personal y social, mediante la profundización teórica de conceptos básicos, principios explicativos y valores fundamentales. Dichos conceptos, principios y valores se generan en forma metódica, sistemática y autorregulada, para transferirlos comprensivamente a diferentes contextos y aplicarlos creativamente en la solución de problemas de la vida cotidiana, en el desarrollo de procesos formativos y en la promoción del desarrollo humano (UNAD, 2011, p.19).

La metodología e-learning de la UNAD se fundamenta en los aprendizajes colaborativos y significativos, de acuerdo con la postura y análisis de RACEV (citado por Bartolomé y Montse, 2014), quienes presentaron la siguiente definición de aprendizaje colaborativo: "... este se entiende como un procesos coordinado e interdependiente, lo que genera en los estudiantes el trabajo en equipo con metas y objetivos comunes en un entorno virtual." El aprendizaje colaborativo también se fomenta en espacios de interacción y reciprocidad entre los estudiantes, facilitando la construcción de significados.

Metodología

Este ejercicio de investigación se orientó desde un enfoque mixto, debido a la necesidad de conocer las impresiones, impacto y eficacia de una aplicación móvil para el desarrollo de habilidades para el dibujo. Por ende, se propuso recoger datos cualitativos para conocer descripciones, impresiones y reacciones de la población frente al uso de aplicación Móvil en RA, con el fin de conocer la eficacia de la aplicación. Según Hernández, Fernández, y Baptista (2010) y Pereira, (2011) los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, que implican la recolección y análisis de datos cualitativos como cuantitativos.

Por consiguiente, es necesario identificar la riqueza y ventajas de implementar este tipo de enfoque de investigación mixta que permita conocer una perspectiva amplia de la problemática al posibilitar su análisis y comprensión desde diferentes aristas. Es

importante señalar que los diseños de investigación mixta se clasifican dependiendo del grado de datos recolectados. Por consiguiente, el diseño a usar en esta propuesta se centró en el diseño exploratorio secuencial usando la modalidad comparativa. Según Ñaupas, et. al. (2014), se toman datos cualitativos y luego cuantitativos para comparar, integrar en la interpretación y así crear un informe de investigación. Asimismo, este enfoque es respaldado Hernández, et al. (2010). Por lo tanto, se postulan las siguientes fases:

- **Planteamiento del problema:** redacción de documento escrito donde se expone la situación actual, las causas y consecuencias, además se postula los objetivos y pregunta problematizadora.
- **Diseño Metodológico:** en este caso se postuló la metodología mixta (más adelante se expone en profundidad) diseño, alcance y actividades a realizar.
- **Desarrollo de la aplicación móvil (Realidad Aumentada):** la RA se considera una herramienta tecnológica versátil debido a su aplicabilidad en distintos campos y contextos, como los sectores publicitarios, educativos, recreativos, bancarios, de construcción, mercadeo, etc. Además de considerarse una herramienta disruptiva, esta genera cambios significativos a las formas tradicionales de hacer y usar la tecnología.

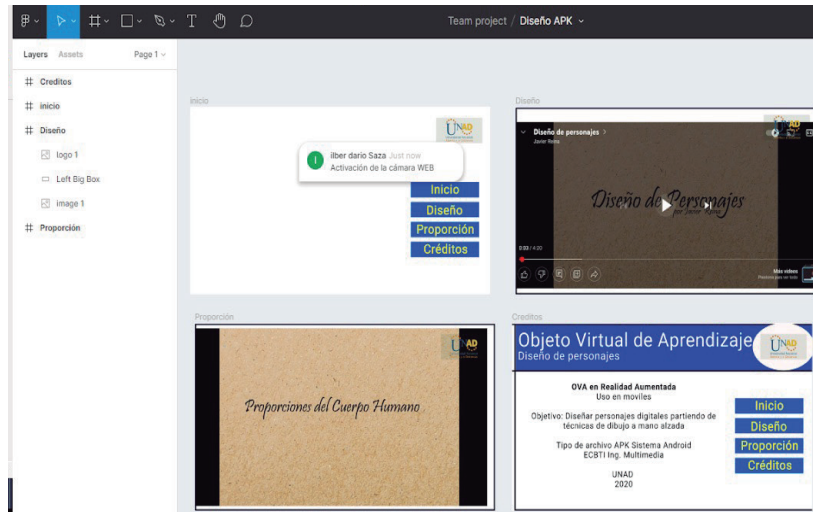
Ahora bien, los cursos de la UNAD cuentan con un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) y su diseño se centra tres entornos, los cuales están comprendidos en: (1) **Inicial**, que consiste en contextualizar a los estudiantes frente a las metas de aprendizaje, características, temas, agenda de actividades y espacios de comunicación sincrónico. En el entorno (2) **Aprendizaje** se ubican los temas por unidades, guías de actividades y foros de trabajo colaborativo. En ese sentido, los contenidos y recursos para el estudio se clasifican en lecturas (libros y artículos en PDF), OVIS (objetos virtuales de información); OVAS (objetos virtuales de aprendizaje) y simuladores. Estos recursos están directamente alojados en el repositorio

de la Biblioteca de la UNAD, y para acceder a ellos se requiere del previo registro al curso. Por último, el entorno (3) **Evaluación** es el repositorio de las actividades enviadas por el estudiante; estas constan de una rúbrica de evaluación y bajo el modelo pedagógico de la UNAD se hace un ejercicio formativo mostrando desde lo cualitativo las fortalezas y aspectos a mejorar, y lo cuantitativo, lo cual refiere al puntaje alcanzado según los criterios y calidad de la tarea.

Teniendo en cuenta lo anterior, se decidió diseñar una aplicación móvil o APK basada en RA como un recurso tecnológico innovador para ser implementado en el programa de ingeniería multimedia. Después de varios estudios, se logró identificar que el programa cuenta con pocos elementos tecnológicos de este tipo y no precisamente en el curso de Diseño Gráfico Digital. Asimismo, se busca que el uso de la multimedia y tecnologías emergentes como la RA converjan para el servicio de los estudiantes como un factor de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje. En ese sentido, se postularon las siguientes etapas para la construcción de la aplicación móvil o APK.

1. Etapa de Planeación: recopilación de los contenidos curriculares, objetivos y competencias. En este caso, planear espacios para el entrenamiento y sugerencias de cómo diseñar un personaje y dibujarlo a mano alzada. Por consiguiente, se publicaron dos videos tutoriales con sugerencias para dibujar personajes. Además, postulación de software que permita la creación de APK y de videos para el diseño de la aplicación móvil. En ese sentido, se determinó que Unity es la plataforma más viable para realizar el diseño.

2. Etapa de Diseño: esta etapa se planteó en dos espacios en paralelo, uno desde lo técnico con la creación de bocetos de la aplicación móvil, en donde se definieron los logos, gráficas, botones e interacciones, teniendo en cuenta el contenido curricular y las metas de aprendizaje. Por ende, los bocetos se crearon en el programa Figma, con el fin de definir los colores, fuentes y maquetación de la aplicación (Ver figura 1)

Figura 1*Diseño de bocetos de la aplicación*

Nota: *Bocetos de la aplicación en FIGMA* [pantallazo]. Creación propia, (2021)

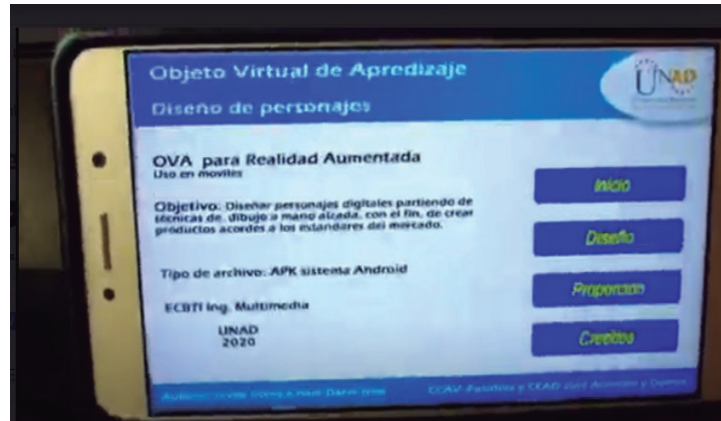
Los videos de diseño de personajes y proporción en el cuerpo humano fueron creados con antelación de diseño del APK, pero desarrollados para la aplicación.

El segundo espacio es desde lo pedagógico, porque la RA se centra como una herramienta de apoyo para los procesos educativos, siendo un recurso para el fomento de la motivación extrínseca y por consiguiente el aprendizaje de pilares que se requieren en todo proceso formativo. Por lo cual, esta aplicación se centra en la calidad de la información, interfaz gráfica creativa e intuitiva, novedad e innovación e interdisciplinariedad.

En esta misma línea, se decidió vincular el Modelo Pedagógico Unadista (MPU) como el recurso tecnológico. De este modo, el MPU postula diferentes teorías interdisciplinarias del aprendizaje (aprendizaje basado en tareas, proyectos y fases), las cuales se organizan en cinco dimensiones centrándose

en el aprendizaje autónomo (UNAD 2011). Es por lo que el APK se realizó como un recurso digital que combina videos con RA que aportaban al objetivo de la actividad de crear un personaje para un videojuego. Este proceso se enmarca en la teoría de aprendizaje basado en proyectos (ABP).

3. **Etapa de Desarrollo:** Creación de la aplicación móvil en la plataforma Unity, en la cual se realizó el diseño de dos modelos 3D con el software de modelado *Blender*. Creación del video sobre creación de personajes. En esta etapa se diseñó la aplicación bajo la licencia y soporte de Vuforia, complemento de RA que permite vincular imágenes, las cuales sirven como marcadores. Estos gráficos son activadores visuales o “disparadores” que se reconocen en la cámara de un dispositivo para posicionar contenido digital sobre el mundo físico. En Unity se configuran las capas, botones, videos, textos y los modelos 3D. Ver figura 2.

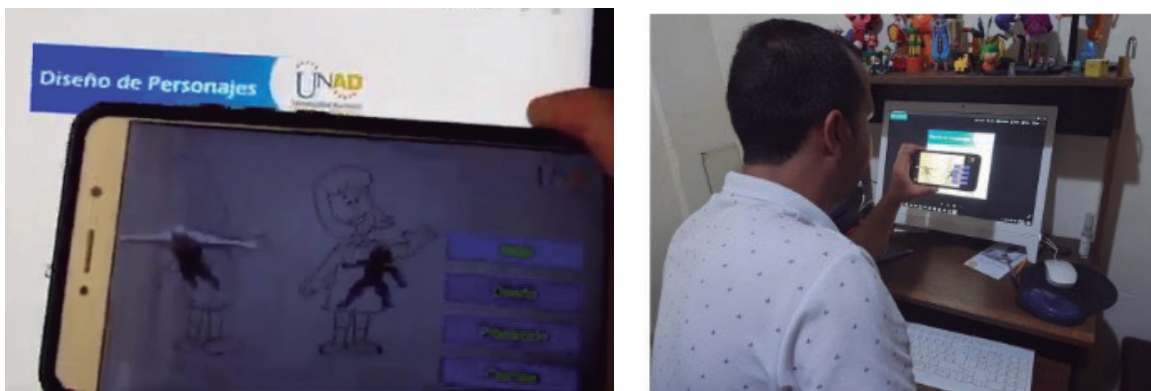
Figura 2*Interfaz de usuario Recurso educativo en RA*

Nota: *Interfaz de usuario Recurso educativo Realidad Aumentada* [Fotografía]. Creación propia, (2021)

En el diseño se dispuso los botones al lado derecho de la pantalla, los cuales permiten a los usuarios conocer el objetivo, fecha de creación y la escuela (facultad) con los créditos. En el ambiente gráfico se disponen los botones de diseño y proporciones, los cuales presentan los consejos y parámetros de cómo hacer un personaje a mano alzada. Por último, se dispone del botón inicio que activa la cámara para escanear el marcador y de esta forma tener la experiencia de realidad aumentada, mostrando un personaje que es el producto final de la actividad.

4. **Etapa de implementación:** Debido al uso de la herramienta, en el cual se busca que el estudiante

acceda de forma expedita a la aplicación para que los usuarios no tuvieran que realizar un ingreso, se incluyó el recurso en el foro y no en el repositorio de la UNAD; por lo que desde el foro se ingresa al enlace para descargar la aplicación y la imagen que sirve como marcador. Cabe aclarar que el APK funciona en sistema ANDROID desde la versión 4.2 (Jelly Bean) y para que la mayoría de los estudiantes tuviera acceso, este recurso no cuenta con manual de usuario porque desde la Experiencia de Usuario (UX) se cree que esta herramienta debe ser intuitiva, de fácil uso y acceso (criterio de usabilidad). Ver figura 3

Figura 3*Implementación RA*

Nota: *Fase de implementación del APK RA* [Fotografía] (2021)

5. **Participación de los estudiantes en el proceso de implementación:** el recurso se puso a disposición de 146 estudiantes inscritos en el curso; de ellos, 98 utilizaron la aplicación. Cabe precisar que, al no ser un recurso de carácter obligatorio, el nivel de participación fue del 67.1 % correspondiente al periodo de agosto a noviembre del año 2021

Recolección de datos

Para el proceso de recolección de datos cualitativos se realizó una encuesta en *Google Forms*, que contempló categorías como la usabilidad, la experiencia de usuario, la pertinencia y retroalimentación. Asimismo, en el foro de trabajo colaborativo se aplicó una entrevista para evaluar la aplicación móvil, mediante la cual se recolectaron impresiones sobre el diseño y la información del recurso de RA. Por otra parte, los datos cuantitativos se obtuvieron de la plataforma de Moodle, donde se midieron los ingresos, cantidad de descargas de la aplicación, calificaciones y porcentajes de aprobación.

Resultados

Partiendo del ejercicio de implementación del APK, se dispuso para los 146 estudiantes a nivel nacional del curso Diseño gráfico digital en el tema de diseño de personajes la aplicación móvil, la cual estaba dispuesta en el foro de trabajo colaborativo propio de la actividad, con el fin que todos los estudiantes tuvieran acceso al recurso y pudieran descargar e instalar la aplicación. Durante el proceso se identificó que 98 estudiantes participaron de forma activa con la aplicación y diligenciamiento de los formatos de recolección de datos.

El instrumento que se utilizó para la recopilación de los datos cuantitativos fue una entrevista estructurada (ver figura 4), cuyo propósito fue conocer el impacto desde las categorías de aspectos gráficos, funcionales y formativos. En ese sentido, se busca obtener las impresiones desde la experiencia de usuario.

Figura 4

Instrumentos de datos cualitativos entrevista estructurada

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS APK REALIDAD AUMENTADA

Apreciado estudiante este instrumento tiene como propósito evidenciar el impacto en el proceso de generar habilidades en el dibujo *ar mano* alzada por medio del uso de aplicaciones móviles con realidad aumentada, por ende, este cuestionario no tiene respuestas incorrectas o correctas, solo busca conocer su experiencia como usuario y el impacto de esta en el proceso educativo, en ese sentido pedimos el favor de ser lo más honesto posible.

Para diligenciar este formato necesario descargar el archivo ver opción archivo y luego descargar

Una vez diligenciado este archivo, por favor ingresar al siguiente Link
<https://forms.gle/F-qhMKYtSKBW4icDWB>

Nombre		Fecha:	10/10/2021
Programa	Diseño Industrial		
Curso	Diseño gráfico digital		

Aspectos gráficos

¿Qué fue lo que más le llamó la atención del diseño gráfico del apk (colores, fuentes, botones, distribución de elementos gráficos)?

Me gusto cuando uno pone la cámara en los muñecos y se ven 3d

¿Los colores usados son acordes a la aplicación, que le cambiaría para que fuera más llamativo?

le quitaría ese azul rechinante por algo un poco más serio y le cambiaría el tipo de letra para que sea más interactivo

¿La distribución de videos, gráficas, botones es apropiada y permite una fácil comprensión en el uso del apk?

Nota: Pantallazo del formulario diligenciado por una estudiante de la UNAD (2021)

Por lo tanto, los resultados obtenidos con respecto a los aspectos gráficos muestran que los estudiantes que participaron de esta investigación sugieren hacer cambios significativos en el color de fondo del APK, (puesto que es blanco y muestra un aspecto plano), el tamaño de los botones para que exista mayor espacio en la experiencia de RA y cargue de los modelos 3D. Así mismo, en los aspectos funcionales se evidenció la facilidad de acceso e instalación, además, los estudiantes resaltan el aspecto intuitivo de la aplicación, el funcionamiento óptimo, los botones ejecutan las tareas para lo que fueron programadas, y los videos cargan correctamente. Un aspecto innovador es la experiencia de usuario en la que se pueden visualizar los modelos 3D; sin embargo, manifiestan el limitante del acceso a internet, ya que el APK no es tan funcional, puesto que el cargue de los vídeos depende de la conexión a internet.

En la parte de aspectos formativos, los estudiantes manifiestan un espacio importante para aprender a dibujar. En efecto, se menciona que el contenido de los vídeos es pertinente, ya que demuestra unos parámetros para el dibujo, además, manifestaron gusto por el uso de la RA, mostrando un ejemplo

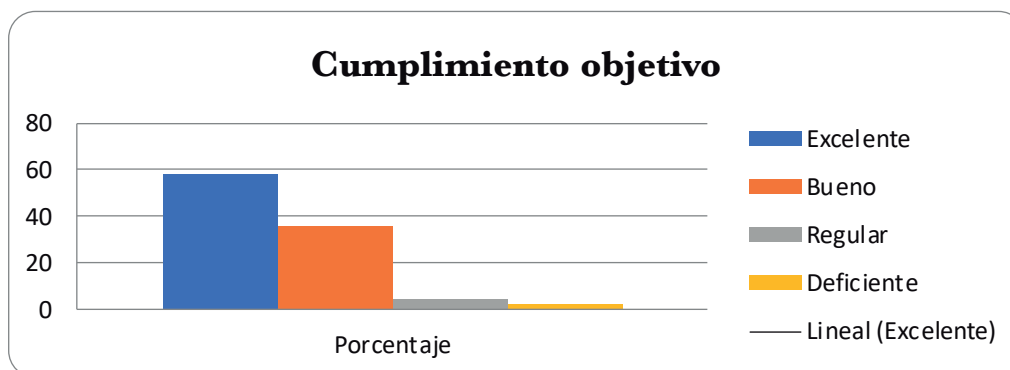
de cómo puede quedar el diseño de un personaje. Sin embargo, afirman que el APK debería ser más completo porque se centra solo en el dibujo del cuerpo y no cuenta con un gran número de elementos como dibujo de rostros, manos, sombras y apariencia de movimientos. Además, los modelos 3D de la parte de RA deberían ser exactos a los ejemplos que muestran los videos para tener un mayor referente.

En cuanto a los datos cuantitativos, el proceso se centró en un instrumento de recolección cuyo objetivo fue evaluar la pertinencia y usabilidad de la APK. Para ello, se aplicó una encuesta en Google Forms (ver Figura 5), esta se realizó una vez que el estudiante interactuó con la aplicación. El ejercicio consistió en evaluar criterios de información, usabilidad, pertinencia y accesibilidad, donde los estudiantes respondieron teniendo en cuenta una escala de valores de 1 a 4 (Excelente = 4, Bueno = 3, Regular = 2 y Deficiente = 1). A continuación, se socializan los resultados frente a la pertinencia de la APK:

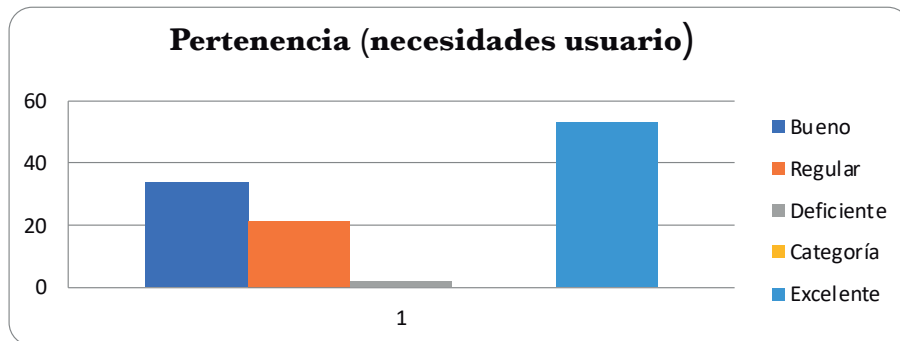
• **Cumplimiento con el objetivo de la aplicación:** los participantes calificaron con excelente en un 58,16%, bueno en un 35.71%, regular en un 4.08% y deficiente en un 2.04%. Ver figura 5

Figura 5

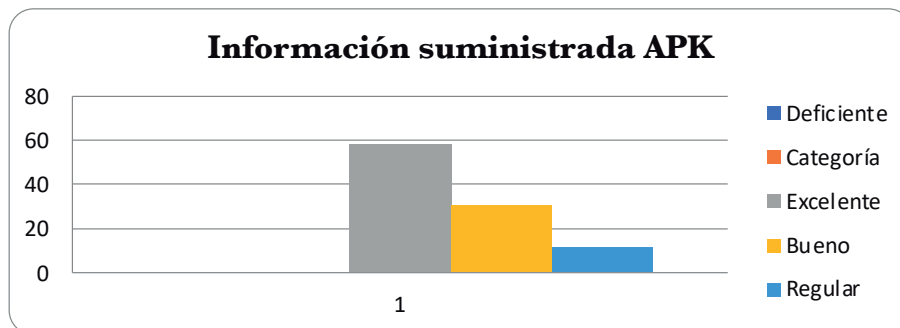
Cumplimiento de objetivos



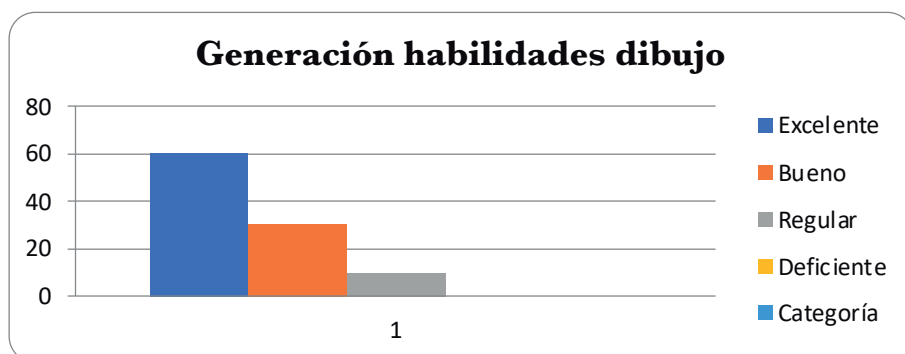
• **En el criterio de pertinencia:** la aplicación da respuesta a las necesidades de usuario se calificó en excelente en 42,85%, buenos en un 33.7%, regular en un 21,42% y deficiente en 2,04. Ver figura 6

Figura 6*Pertenencia y necesidades del usuario*

• **En el criterio de la información suministrada en el APK:** calificaron en excelente 53.06%, bueno 39.79%, regular 7.14% y deficiente 0%. Ver figura 7

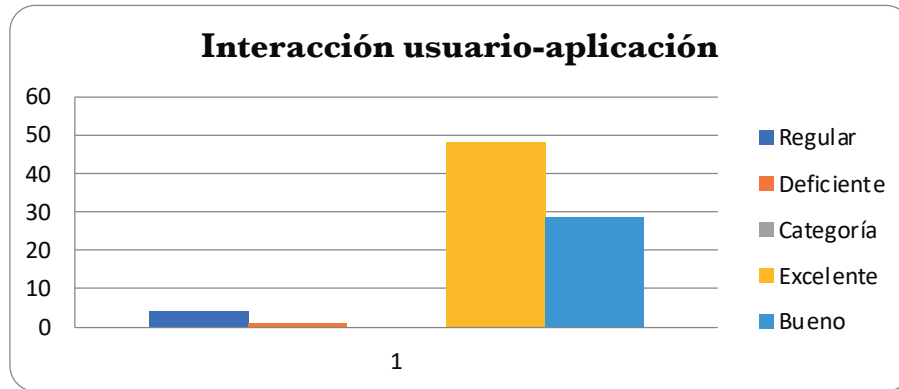
Figura 7*Información suministrada del APK*

• **En el criterio de generación de habilidades para el dibujo a mano alzada:** los usuarios calificaron en excelente el 58.16%, Bueno 30.6%, Regular 11.22% y deficiente en 0%. Ver figura 8

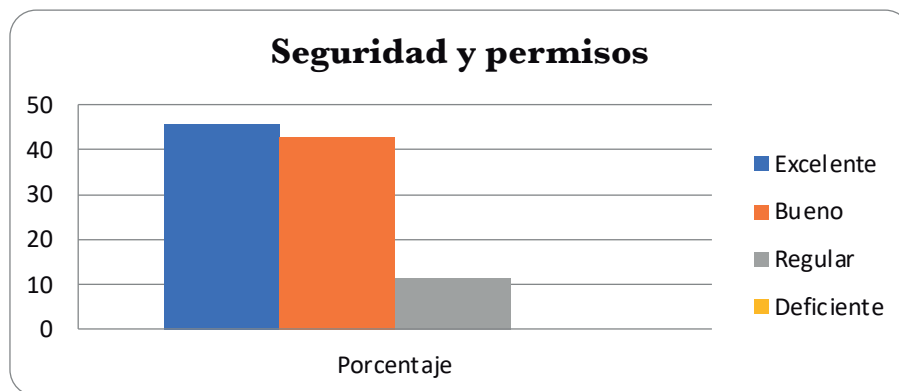
Figura 8*Generación de habilidades*

En la parte de usabilidad se tuvieron en cuenta elementos como gráficas, accesibilidad y seguridad. En ese sentido se realizó la medición con los siguientes criterios:

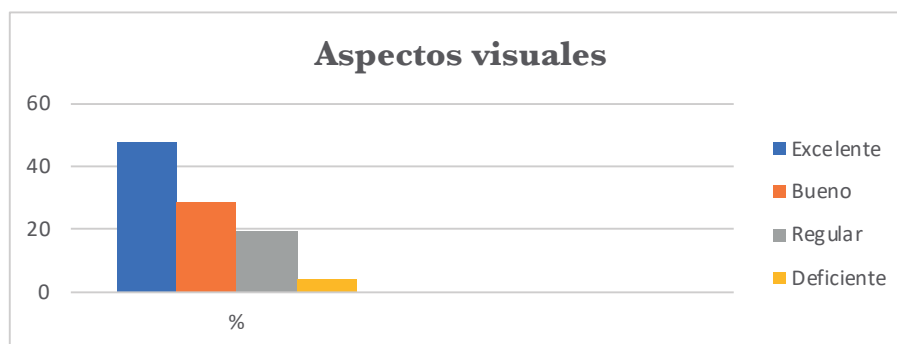
• **En el criterio de interacción usuario y aplicación:** los usuarios evaluaron con excelente el 60.20%, bueno en un 30.6%, regular 9.50% y deficiente en 0%. Ver figura 9.

Figura 9*Interacción usuario - aplicación*

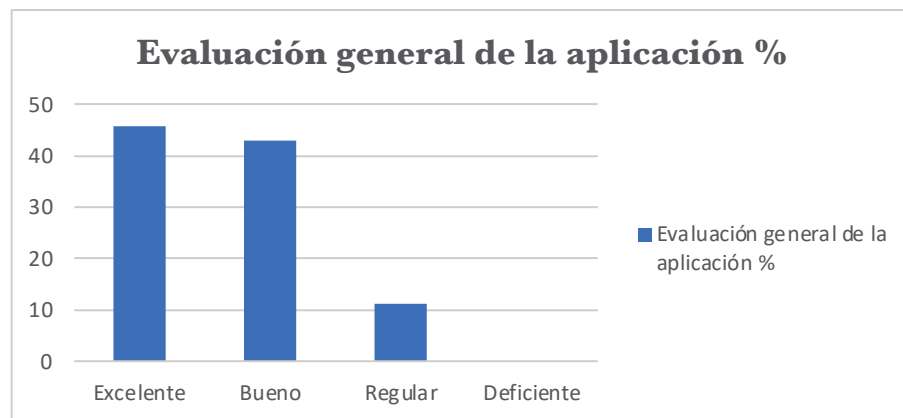
• **En el criterio de seguridad y permisos para su instalación:** los usuarios calificaron como excelente en 66.32%, bueno 28.57%, regular 4.08% y deficiente 1.02% . Ver figura 10

Figura 10*Seguridad y permisos*

• **En el criterio de la parte visual como son los colores, maquetación y fuentes:** los usuarios calificaron con excelente un 47.95%, bueno 28.57%, regular 19.38% y deficiente 4%. Ver figura 11

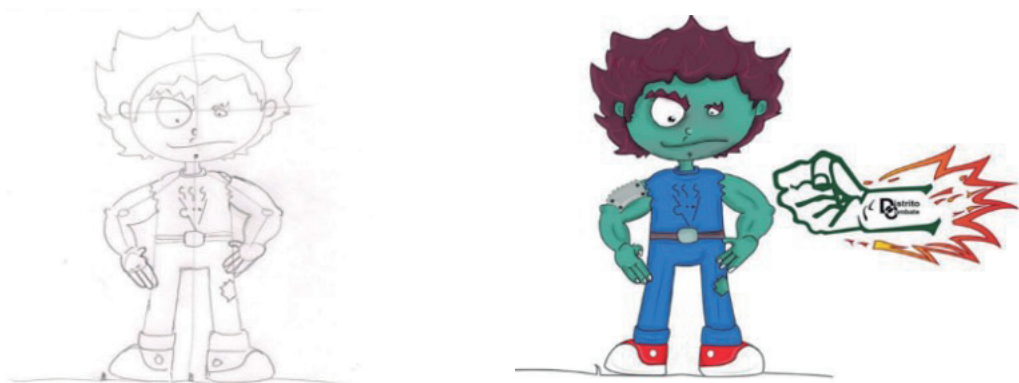
Figura 11*Aspectos visuales*

Al final se preguntó a los usuarios cómo calificarían a nivel general la aplicación, en donde se obtuvieron resultados positivos, ya que entre excelente (45.85%) y bueno (42.85%) suman 87% de aprobación. Ver figura 12

Figura 12*Evaluación general de la aplicación*

Partiendo de los datos anteriores, se evidencia que el APK es un buen recurso tecnológico para el desarrollo de habilidades en el dibujo a mano alzada y para el diseño y la creación, debido a sus características de usabilidad, fácil instalación, calidad en la información y sobre todo porque se abre un espacio para la práctica del dibujo partiendo de los parámetros en la definición de trazos para el diseño de personajes.

En el desarrollo de habilidades para el dibujo a mano alzada, el APK tiene el propósito de crear un espacio (aparte de los demás recursos del aula virtual) para la práctica del dibujo de personajes. En ese sentido, de los 98 estudiantes que participaron en la implementación del APK en un buen porcentaje (80%) se evidenció que practicaron y tuvieron en cuenta la información suministrada y se evidencia en los trabajos, ya que los gráficos presentados tenían una aproximación a la calidad esperada. (Ver figura 13).

Figura 13*Diseño de personaje*

Nota: *Bocetos Diseño de personaje*. Estudiante UNAD, (2021).

Sin embargo, del grupo de 98 estudiantes que participó activamente entregando la actividad, hubo un grupo que aún mostraron algunas deficiencias en los trazos y estética; lo que demuestra que la habilidad de dibujo demanda mayor práctica y tiempo.

Análisis

Teniendo en cuenta los anteriores datos, se puede inferir que el APK es una herramienta de apoyo a los procesos educativos en el desarrollo de habilidades de dibujo a mano alzada. Esta se caracteriza por la adaptabilidad en el aula de clase, permitiendo potenciar escenarios educativos, trascendiendo el espacio físico y ampliando los entornos formativos al facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje (Cabero y Fernández, 2018). En ese sentido, el APK para desarrollo de habilidades de dibujo permitió a los estudiantes hacer uso de esta aplicación en diferentes espacios formativos diferentes a la clase.

Por otra parte, la RA como recurso tecnológico y pedagógico permite a los estudiantes despertar el interés y motivación, siendo un recurso útil para el aprendizaje. Kelly (1982) afirma que “la motivación significa proporcionar motivos, es decir, estimular la voluntad de aprender” (p. 286). Por lo tanto, la motivación es un factor crucial para llegar al aprendizaje, ya que el interés y el deseo de dominar el conocimiento no se lograrían sin el factor motivante; en otras palabras, sin motivación las actividades no se realizarían de forma apropiada. (Bryndum, & Montes. 2005).

Partiendo de lo anterior, el APK como factor de motivación aporta al desarrollo de la habilidad para el dibujo a mano alzada. Es evidente que los estudiantes que participaron activamente cuentan con elementos conceptuales en el diseño de personajes. En los aspectos técnicos se evidenció que los usuarios tienen diferentes puntos de vista frente al diseño y usabilidad, por lo que es necesario diseñar aplicaciones móviles y tecnologías partiendo de la participación de los usuarios; todo esto con el fin de desarrollar productos acordes a las expectativas, experiencias y necesidades del usuario. Cabe aclarar que el APK desarrollada parte de la necesidad del usuario, pero no se tuvieron

en cuenta todos los criterios para el diseño de la Experiencia de Usuario (UX), por lo que se abre la posibilidad de hacer futuras versiones del APK.

Conclusiones

Desarrollar un recurso tecnológico digital que facilite a los estudiantes del curso Diseño Gráfico Digital aplicar técnicas para el dibujo a mano alzada demanda claridad de las necesidades del usuario y aspectos funcionales y de usabilidad como un factor trascendental, ya que permite conocer los gustos y necesidades del usuario. Además, la aplicabilidad del APK aporta elementos que los desarrolladores no tiene en cuenta sino hasta que el usuario interactúa con la aplicación. Es por ello que la Experiencia de Usuario (UX) juega un papel fundamental porque permite crear recursos tecnológicos acordes a las necesidades de los usuarios y centrados en los mismos, (Abrams, Maloney-Krichmar, & Preece. 2004). Es por ello que el APK descrita en el presente documento da la pauta para hacer mejoras teniendo en cuenta el estudio y análisis de los usuarios para así presentar versiones futuras más acertadas a las necesidades del usuario.

Ahora bien, el diseño y desarrollo de una aplicación móvil basada en RA para el fortalecimiento y desarrollo de la habilidad del dibujo a mano alzada hace parte del grupo de tecnologías digitales que se ha convertido en una herramienta de apoyo a los procesos educativos, viéndose como un gran cambio, abriendo nuevos espacios para la innovación desde lo pedagógico, didáctico, tecnológico e investigativo (Marciniak y Gairín, 2017).

Por otra parte, la implementación de una tecnología digital y una estrategia pedagógica que facilite a los estudiantes del curso Diseño Gráfico Digital aplicar técnicas para el dibujo a mano alzada permitió definir el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada (RA). Esta tecnología en el contexto educativo permite mejorar las didácticas, las prácticas y, sobre todo, los procesos de aprendizaje, al ser un recurso y herramienta de apoyo importante para la educación.

Ahora bien, el uso de las tecnologías no garantiza una transformación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así mismo, es fundamental que estas herramientas estén vinculadas a estrategias de enseñanza que trasciendan la mera entrega de contenidos digitales, puesto que el propósito debe ser facilitar la apropiación del conocimiento mediante dinámicas de aprendizaje que sean prácticas, vivenciales y participativas (Marcelo et al., 2015). En efecto, el proceso de implementación del APK requiere tener en cuenta aspectos funcionales como conectividad y accesibilidad al recurso, conocer la disponibilidad tecnológica que tienen los usuarios para que puedan tener acceso y uso del recurso tecnológico.

Finalmente, en la parte de evaluar el impacto que tiene el recurso tecnológico digital (APK) en el rendimiento y calidad de los gráficos realizados por los estudiantes, se evidencia que la información suministrada en los vídeos es de vital importancia, ya que estipula parámetros para dibujar a mano alzada. Sin embargo, el éxito del dibujo radica en tener elementos teóricos solo desarrollados con la práctica. Por lo tanto, en el curso de 146 estudiantes, 98 participaron activamente usando el APK, haciendo las actividades según los parámetros estipulados, quienes evidencian la calidad en el diseño de personajes.

Referencias

- Abras, C.; Maloney-Krichmar, D. & Preece, J. (2004). User-Centered Design. <https://bit.ly/3MhGpaW>
- Arnheim, R. (1954). Art and visual perception: A psychology of the creative eye. University of California Press.
- Bartolomé, R. y Montse, G. (2014) ¿La revolución de la enseñanza? El aprendizaje colaborativo en entornos virtuales (CSCL) Comunicar, vol. XXI, núm. 42, pp. 10-14 <https://www.redalyc.org/pdf/158/15830197002.pdf>
- Bryndum, S., & Jerónimo Montes, J. A. (2005). LA MOTIVACIÓN EN LOS ENTORNOS TELEMÁTICOS. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (13). <https://revistas.um.es/red/article/view/24381>
- Buxton, B. (2007). Sketching user experiences: Getting the design right and the right design. Morgan Kaufmann
- Cabero, J. y Barroso, J. (2016) Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada. NEW APPROACHES IN EDUCATIONAL RESEARCH Vol. 5. No. 1. Enero 2016 pp.46-52 ISSN:2254-7399. <https://pdfs.semanticscholar.org/6ec7/72dfc29db299f5405ab718bbb044d48524bc.pdf>
- Cabero, J. y Fernández, B. (2018). Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* (2018), 21(2), pp. 119-138. DOI: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.2.20094>
- Cabero, J.; Barroso, J.; Llorente, C. (2019). La realidad aumentada en la enseñanza universitaria. REDU. *Revista de Docencia Universitaria*. 17(1):105-118. <https://doi.org/10.4995/redu.2019.11256>
- Doménech J, Antón R. (2008) *Dibujo Básico*. Editorial Félix Varela: La Habana (Cuba)
- Garrett, J. J. (2010). The elements of user experience: User-centered design for the web and beyond (2nd ed.). New Riders.
- Goldschmidt, G. (2003). The backtalk of self-generated sketches. *Design Studies*, 24(6), 517-533. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(03\)00036-2](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(03)00036-2)
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw Hill.
- Hassenzahl, M. (2010). Experience design: Technology for all the right reasons. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, 3(1), 1-95. <https://doi.org/10.2200/S00261ED1V01Y201003HCI008>
- Kelly, W. A (1982). Psicología de la educación. Ediciones Moratas
- Marcelo, C., Yot, C., y Mayor, C. (2015) Enseñar con tecnologías digitales en la Universidad, *Revista Comunicar*. vol. XXII, núm. 45, 2015, pp. 117-124. DOI <http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-12>
- Marciniak, R., y Gairín, J. (2017). Un modelo para la autoevaluación de la calidad de programas de educación universitaria virtual. RED. *Revista de Educación a Distancia*, 54(2). doi: <http://dx.doi.org/10.6018/red/54/2>
- Mimbrero Jiménez, J. (2017). *El dibujo en perspectiva a mano alzada: Una propuesta metodológica para la enseñanza de los sistemas de representación en bachillerato* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio institucional UPM. https://oa.upm.es/48387/1/TFM_DAVID_MIMBRERO_JIMENEZ.pdf
- Mullen, T. (2012). Realidad aumentada. Crea tus propias aplicaciones. Madrid: Anaya.
- Norman, D. A. (2013). The design of everyday things: Revised and expanded edition. Basic Books
- Ñaupas, H., Mejía, H., Novoa, E. y Villagómez, A. (2014). Metodología de la investigación: cuantitativa-cualitativa y redacción de la Tesis. Ediciones de la U
- Pereira, Z. (2011). *Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta*.

Revista Electrónica Educare, vol. XV, núm. 1, enero-junio, 2011, pp. 15-29. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>

Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203. <https://idus.us.es/handle/11441/45413>

UNAD. (2020). Profesional de Ingeniería Multimedia. <https://estudios.unad.edu.co/ingenieria-multimedia>

UNAD. (2011) Proyecto Académico Pedagógico Solidario versión 3.0. <https://academia.unad.edu.co/images/pap-solidario/PAP%20solidario%20v3.pdf>