

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/344158304>

# Optimización de tiempos utilizando realidad aumentada para la industria de la moda

Article in RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao · September 2020

CITATIONS

0

READS

526

4 authors, including:



**Ricardo Herrera**

Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Graciela Guerrero Idrovo**

Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE

29 PUBLICATIONS 68 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Freddy Tapia Leon**

Universidad Autónoma de Madrid

41 PUBLICATIONS 89 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



BIG DATA MACHINE LEARNING CYBERSECURITY [View project](#)



Desarrollo de un método eficiente de integración entre aplicaciones colaborativas y los servicios de la nube [View project](#)

# Optimización de tiempos utilizando realidad aumentada para la industria de la moda

Ricardo Herrera<sup>1</sup>, Diego Araujo<sup>1</sup>, Graciela Guerrero<sup>1,2</sup>, Freddy Tapia<sup>1</sup>

jr Herrera6@espe.edu.ec, dfaraujo@espe.edu.ec, rgguerrero@espe.edu.ec,  
fntapia@espe.edu.ec.

<sup>1</sup> Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Departamento de Ciencias de la Computación, 171-5231B, Sangolquí, Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad de Castilla-La Mancha, Departamento de Sistemas Informáticos, 02006 Albacete, España.

**Pages: 806–815**

**Resumen:** La realidad aumentada es una tecnología que se encuentra en auge en los últimos años como una alternativa a las aplicaciones ya existentes, ya que presenta una nueva experiencia en lo que se refiere a información y visualización de objetos inmersos en el entorno. En la presente investigación se utiliza realidad aumentada para generar un cambio de perspectiva en lo que se refiere al mercado de vestimenta en general, con el objetivo de optimizar tiempos de compra por parte de los clientes, así como también incrementar las ganancias al momento de comercializar una prenda de vestir, ya que se podrá visualizar superpuesta en el cuerpo del usuario y apoyar generar de este modo una decisión de compra. Esta propuesta reduce el tiempo del cliente al momento de probarse una prenda de vestir; sin embargo, la experiencia todavía no es la mejor para que se logre una adopción total del método.

**Palabras-clave:** realidad aumentada; estilo; moda; aplicación móvil, ropa.

## *Time optimization using augmented reality for the fashion industry.*

**Abstract:** Augmented reality is a technology that has been booming in recent years as an alternative to existing applications, as it presents a new experience in terms of information and visualization of objects immersed in the environment. In the present research, augmented reality is used to generate a change of perspective regarding the clothing market in general, with the objective of optimizing purchase times by customers, as well as increasing profits when marketing a garment, as it can be visualized superimposed on the body of the user and support thus generate a purchase decision. This proposal reduces the customer's time when trying on a garment; however, the experience is not yet the best for achieving full adoption of the method.

**Keywords:** augmented reality; style; fashion; mobile application, clothes.

## 1. Introdução

El presente trabajo de investigación expone una aplicación que permite a los clientes de una determinada tienda de ropa interactuar desde sus dispositivos móviles, de manera que se puedan probar las prendas de vestir sin necesidad de ingresar a los vestidores.

El sistema planteado comprende: i) la propuesta de una arquitectura que plantea un sistema con realidad aumentada(RA) que permite probarse prendas de vestir, para así reducir el tiempo que conlleva seleccionar y adquirir ropa nueva, ii) el desarrollo de una aplicación móvil en el sistema operativo Android que contiene la funcionalidad de sobreponer prendas de vestir en los cuerpos de los usuarios usando realidad aumentada, todo esto con iii) el uso de la realidad aumentada para la sobreposición de las prendas de vestir, así como también el uso de la herramienta RapidMiner para definir un análisis de tendencia.

El trabajo de investigación desarrollado se encuentra estructurado bajo los siguientes apartados: ii) Análisis de trabajos relacionados sobre aplicaciones, sistemas con realidad aumentada orientados a la moda en general. iii) implementación de la aplicación, así como también la representación de la arquitectura general de la aplicación propuesta y exposición de cada una de las arquitecturas específicas como lo son la arquitectura Cliente-Servidor, arquitectura del Servidor-Móvil, y la arquitectura de la administración de servicios. iv) En el apartado cuatro se realiza la evaluación del sistema propuesto, se exponen las sesiones realizadas, los escenarios planteados, las actividades planificadas y el análisis de los resultados obtenidos de cada una de las evaluaciones. v) Finalmente, en el apartado cinco se exponen las conclusiones obtenidas tras realizar el desarrollo y evaluación del trabajo de investigación realizado, así como también las líneas de trabajos a futuro.

## 2. Trabajos relacionados

La realidad aumentada representa un avance de la tecnología que ha permitido al usuario ir más allá con respecto a su experiencia con los dispositivos móviles, ya que permite que éste pueda observar imágenes, escenas, videos u objetos de una manera aumentada, es decir, genera en el usuario una percepción de estar en un entorno real con información adicional generada por el dispositivo, simulando aparecer como parte del mundo real, sin estarlo realmente; se consultaron tres bases de datos de referencia en el área, siendo estas: Scopus (Elsevier), IEEE Xplore, ACM (Association for Computing Machinery).

A partir de las preguntas de investigación planteadas: i) ¿Cuáles son los problemas específicos de probarse la ropa en un vestidor habitual?, ii) ¿Cómo se puede mejorar el proceso de “probarse” una prenda de vestir al momento de visitar una tienda de ropa?. iii), y ¿Qué efecto tiene el hecho de probarse las prendas de vestir de una manera virtual?. El presente estudio de trabajos relacionados se centra en la exhibición de prendas de vestir usando la realidad aumentada, dichos trabajos cuentan con la aplicación de varias tecnologías para el desarrollo de este tipo de aplicaciones, con el principal objetivo de ahorrar el tiempo que el cliente emplea al momento de probarse una prenda de vestir. Por este motivo, se ha considerado el realizar una búsqueda de trabajos relacionados que contengan características similares a la aplicación a desarrollar, tomando aquellas

mejores cualidades de los trabajos relacionados más relevantes mismos que se citan a continuación.

Todos los elementos en la cadena de búsqueda antes descrita se encuentran conectados con operadores “o/y”, declaraciones para asegurarse de que se recuperan todos los documentos relevantes. La cadena de búsqueda obtenida fue: (augmented reality AND (clothing OR fashion) AND customer support). Se obtuvo un total de 6 trabajos relacionados más relevantes en el ámbito del aprendizaje y la puntuación en base a la satisfacción del usuario al momento de aplicar la realidad aumentada en la moda.

Lobo (2016) usa técnicas de procesamiento de imágenes para detectar a un usuario y luego muestra una imagen de prensa en la persona, además proporciona al usuario la capacidad de cambiarse entre las selecciones disponibles de prendas de vestir en el inventario. Esto reduce efectivamente el tiempo para comprar y al tiempo de tomar decisiones en lo que se refiere a la compra de vestimenta. Por lo tanto, la implementación brinda alivio a muchos de los problemas asociados con el cambio físico de la ropa.

Existen trabajos que plantean cómo el uso de tecnologías en específico los dispositivos y el software de alta tecnología están mejorando la forma de diseñar nuevas ideas para los diseñadores de moda digital. El uso de estas tecnologías permite a cada uno de los diseñadores construir, refinar y probar rápidamente las interacciones en el cuerpo sin necesidad de conectarse o programar componentes electrónicos. Al imaginar la interacción con el cuerpo en mente, los diseñadores pueden centrarse más en volver a imaginar la relación entre los cuerpos, la ropa y la tecnología. Esto permite una implementación práctica que permite interactuar y realizar experimentos fácilmente según concuerdan (Ta, Sharlin, & Oehlberg, 2018) y (Kim & Cheeyong, 2015).

Por otro lado, los autores (Saakes, Yeo, Noh, Han, & Woo, 2016) exponen el diseño de modas utilizando realidad aumentada como un estudio para generar nuevas formas de crear vestimenta. Mediante la utilización salas de montaje virtuales equipadas con espejos mágicos permiten a las personas evaluar los artículos de moda sin ponérselos. Los espejos superponen la ropa virtual en la reflexión del usuario. El sistema denominado Mirror Mirror, que no solo admite la mezcla y combinación de artículos de moda existentes, sino que también permite a los usuarios diseñar nuevos artículos frente al espejo y exportar diseños a impresoras de tela.

La interconectividad de Internet y la tecnología móvil ha allanado el camino para que la realidad aumentada se use en prendas de vestir, involucrando a los consumidores a través de funciones de prendas extendidas, como promoción, entretenimiento y entrega de información (Ross & Harrison, 2016). Sin embargo, el impacto de los factores de aceptación de la RA en la moda, según (Cho & Kim, 2019), basados en el modelo de aceptación y uso de la tecnología en las actitudes del consumidor, indican que el uso de la tecnología aumenta la intención de compra de productos de moda. Una encuesta propuesta por los autores permitió visualizar la experiencia de realidad aumentada usando una aplicación. Los datos se analizaron mediante análisis factorial y regresión por pasos. Los resultados son los siguientes. Primero, el análisis factorial clasificó las variables de aceptación de la tecnología propuesta en relaciones sociales, efectividad de compra y facilidad de uso. En segundo lugar, la efectividad de compra es estadísticamente más influyente en las actitudes positivas hacia la aplicación propuesta.

### 3. Implementación

En esta sección se presenta la propuesta de arquitectura y se describen los aspectos de desarrollo de una aplicación móvil para dispositivos Android, donde se hace el uso de la realidad aumentada para implementar una aplicación que permita a los usuarios “probarse” las prendas sin tener que entrar al vestidor, simplemente utilizando la cámara de su celular por medio de dicha aplicación. Para esto, se indican los detalles relacionados con la arquitectura del sistema, las operaciones donde se indica la secuencia de tareas y/o actividades de la aplicación, y finalmente se describe la interfaz de interacción propuesta.

#### 3.1.Arquitectura

La arquitectura general propuesta expone el sistema desarrollado (hardware y software) para la obtención de una aplicación móvil con el objeto de que el usuario se pruebe prendas de vestir de una manera virtual. En el presente subapartado, se presenta también las herramientas y técnicas empleadas.

Para brindar los efectos en la aplicación móvil, se utilizó el entorno de desarrollo Unity3D (Technologies Unity, s.f.), ya que brinda un sinnúmero de funcionalidades que permiten la creación de juegos para múltiples plataformas a partir de un único desarrollo. Para el desarrollo de la aplicación se usó el framework Andriod Studio y MySQL como base de datos que contendrá información de clientes, productos y compras, finalmente para realizar un análisis estadístico de la experiencia de usuario de la aplicación se utilizó la herramienta RapidMiner (Hofmann & Klinkenberg, 2013).

La arquitectura general está compuesta por cuatro unidades principales Fig.1: i) un Smartphone (cliente Android) que contiene la app debidamente instalada, ii) una vista con toda la información iii) un motor de realidad aumentada , que procesa y envía las imágenes 3D a la interfaz de la app y finalmente, iv) un servidor de base de datos que se comunica con la interfaz de la app, y que permitirá guardar y mostrar los datos para el análisis.

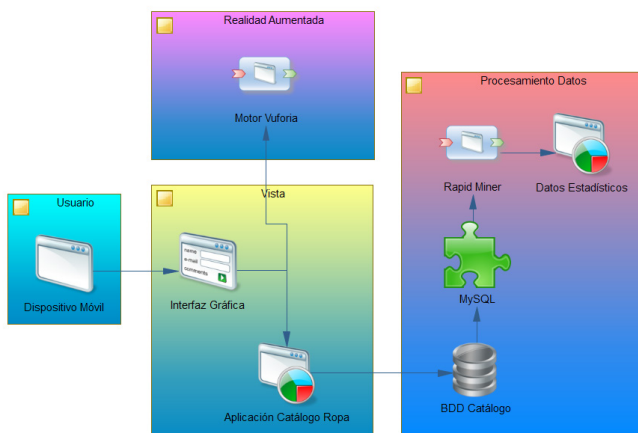


Figura 1 – Arquitectura General.

### 3.2. Interfaces de Aplicación

La aplicación desarrollada consta con una interfaz principal que muestra básicamente un menú con dos actividades que el usuario puede seleccionar para su ejecución Fig.2, las opciones dentro del menú hacen referencia a cada tarea.

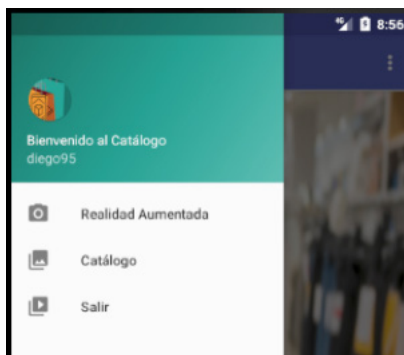


Figura 2 – Interfaz de la aplicación.

La interfaz de la opción “Realidad Aumentada” Fig.3 permite, i) activar la cámara a la espera de enfoque con algún target (objetivo) que permita la visualización de la prenda. El usuario debe colocar el target a la altura del ombligo y enfocar con la cámara hacia el mismo, la prenda aparece en la pantalla y se debe usar los, ii) botones que contiene la aplicación para redimensionar y girar la prenda.

Una vez colocada correctamente la prenda de vestir sobre el cuerpo de la persona, ésta puede tocar el, iii) botón de compartir ubicado en el lado izquierdo de los controles, el cual va a permitir compartir la imagen por varios medios, como correo electrónico, redes sociales, bluetooth, entre otros.



Figura 3 – Aplicación en ejecución (RA).

Luego de haber realizado la experiencia de realidad aumentada y saber qué prenda desea el usuario, debe tocar el botón AR ubicado en el centro, para volver al menú principal, luego escoger la opción “catálogo” para visualizar la lista de prendas, y posteriormente escoger la prenda de preferencia. Al momento de escoger la prenda, la aplicación solicita el ingreso del tiempo que ha demorado la persona en realizar esta actividad, lo que se registra en la base de datos MySQL (véase Fig. 4).

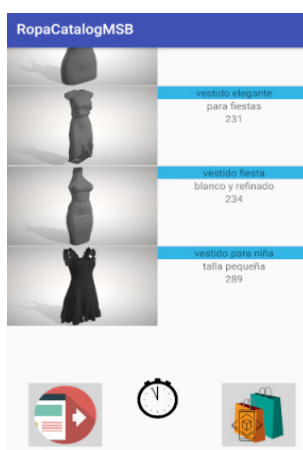


Figura 4 – Productos disponibles

Para la adaptabilidad de la interfaz de la aplicación desarrollada, se han tenido en cuenta la versión del dispositivo y el tamaño de la pantalla, que luego de evaluaciones anteriores se obtuvo lo siguiente:

### Versiones de Android

Las versiones de la aplicación desarrollada en la presente investigación utilizan estas plataformas: Android 5.0 Lollipop, Android 6.0 Marshmallow, Android 7.0 Nougat, Android 8.0 Oreo y Android 9.0 Pie.

### Tamaño de la pantalla

La aplicación móvil desarrollada con respecto a la pantalla se maneja bajo el término DPI (puntos por pulgada) (Hébuterne, 2016), que es la densidad de puntos de píxel que poseen. El sistema operativo Android clasifica las pantallas según su densidad de píxeles, donde: LDPI (Bajo) administra un valor de 120 DPI; MDPI (promedio) con un valor de 160 ppp, HDPI (alto) con un valor de 240 ppp, XHDPI (muy alto) con un valor de 320 ppp, incluso XXHDPI con un valor de 480 ppp y XXXHDPI con un valor de 640 ppp.

La documentación de Android recomienda usar esta unidad porque, por ejemplo, si tiene dos pantallas de rango de tamaño idéntico con resolución diferente y un botón de 50 píxeles, se observará el botón de tamaño diferente en ambas pantallas. En la tabla 1 se exponen las pantallas compatibles con la aplicación de desarrollo (HDPI, XHDPI, XXHDPI). Se debe enfatizar que hay pantallas de tamaño similar, pero con diferente resolución y, por lo tanto, diferente valor de DPI.

HDPI		XHDPI		XXHDPI	
Pulgadas	Pixeles	Pulgadas	Pixeles	Pulgadas	Pixeles
3.7	480x800	4.7	720x1280	5.0	1080x1920
4.0	480x800	5.0	768 x1280	5.5	480x800
		5.0	1080x1920	5.7	480x800
		5.2	1080x1920	6.0	720x1280
				6.0	768x1280

Tabla 1 – Tamaños de pantalla considerados para la ejecución de la aplicación.

#### 4. Evaluación y Análisis de Resultados

En la presente sección se describen todos los parámetros que se han considerado para llevar a cabo la evaluación (tiempo, población, tendencias), los escenarios propuestos para la implementación de la evaluación de la aplicación y el análisis de resultados, con el objetivo de obtener datos para verificar si la aplicación es una herramienta que reduce los tiempos en lo que se refiere a probarse una determinada prenda de vestir dentro de un vestidor.

##### 4.1. Parámetros de Evaluación

La información registrada por la aplicación en MySQL puede ser leída mediante el software de minería de datos RapidMiner para definir un análisis de tendencia y una predicción simulada de resultados en base a los tiempos de los usuarios, resultados que se muestran en un diagrama de dispersión. En la Fig. 5 se realiza una correlación entre el tiempo que utiliza el usuario al vestirse con ropa digital utilizando la aplicación de realidad aumentada y el número de prendas. Para esta correlación se ha utilizado cinco prendas con un tiempo máximo de estabilización de cuatro minutos.

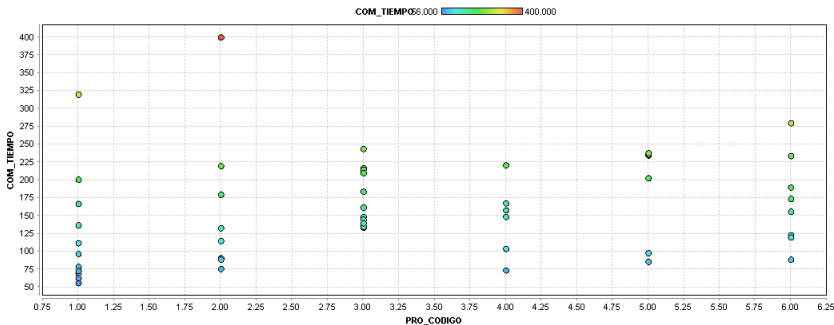


Figura 5 – Diagrama de dispersión generado por RapidMiner.



## 4.2. Población.

Para obtener la información del tiempo que demoran en promedio las personas al probarse ropa en los vestidores se ha realizado una encuesta a 33 personas, la encuesta se realizó de manera online a través de la plataforma Google.

## 4.3. Resultados

Como resultado de la encuesta propuesta Fig. 6 se obtuvo los siguientes porcentajes en relación con el tiempo que emplean los usuarios en probarse una prenda de vestir.

Según el análisis estadístico, el tiempo que la gente se demora en escoger una prenda usando los vestidores posee una tendencia de entre 5 y 15 minutos, produciendo un promedio de 10 minutos.

Para los tiempos generados al usar realidad aumentada se utilizará los datos registrados en la base MySQL, los cuales han sido almacenados por la aplicación (véase Tabla. 2). Estos tiempos se los ha tomado en varias fechas y en dos de ellas en el mismo día con diferencia horaria.

En esta etapa, los datos son manejados con la herramienta RapidMiner para obtener un análisis de predicción de la información. Corroborando con la base de datos, la tendencia del tiempo con la realidad aumentada se mantiene por debajo de los 5 minutos.

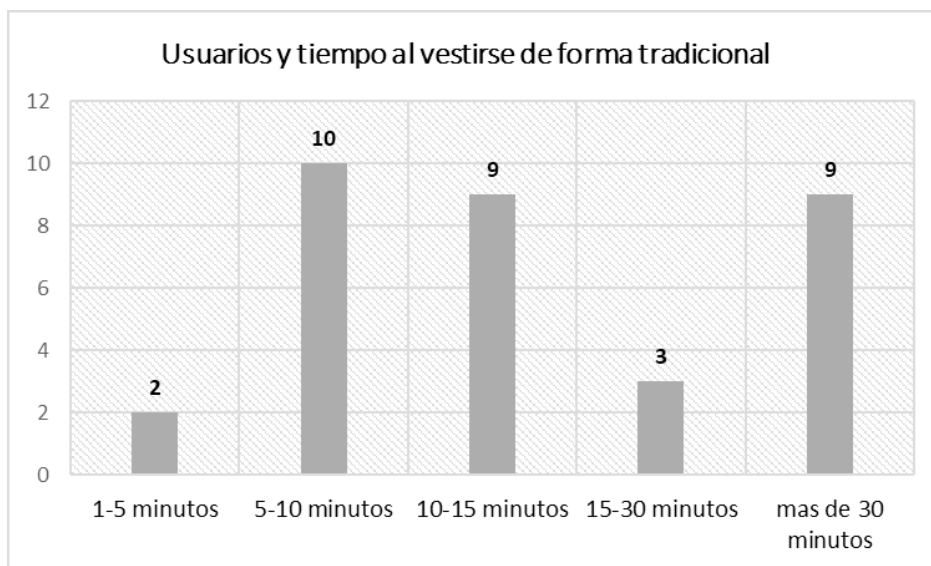


Figura 6 – Resultados encuesta online Google en relación a los tiempos obtenidos de manera tradicional.

Fecha de Ejecución	Tiempos en segundos
Agosto 1, 2018: 10h00	70
Agosto 1, 2018: 18h00	220
Agosto 6, 2018: 10h00	137
Agosto 6, 2018: 18h00	158
Agosto 7, 2018: 12h00	190
Julio 11, 2018: 14h00	203
Julio 24, 2018: 10h00	184
Julio 30, 2018: 12h00	168

Tabla 2 – Resultados BD, tiempos(segundos) tomados por la aplicación.

Los problemas específicos observados al momento que un usuario se prueba alguna prenda de la manera tradicional es el tiempo que le toma al usuario (en promedio de tiempo 10 minutos), en muchos casos estos vestuarios pueden ser accedidos luego de colas de espera. Los resultados de la encuesta arrojaron que los usuarios desearían experimentar el “probarse” una prenda mediante el medio tecnológico que la mayoría posee, siendo este su Smartphone, debido a que presentan tiempos reducidos en un promedio del 50%. Tras la evaluación, la totalidad de los usuarios indicaron que se sentían atraídos al uso de la aplicación desarrollada, que la utilizarían para tener una perspectiva previa antes de adquirir su vestimenta.

### 5. Conclusiones y líneas de trabajo futuro

Analizando la propuesta orientada a la industria de la moda se tiene la ventaja clave de poder, como en cualquier catálogo, visualizar las diferentes opciones de compra con la particularidad de que se podrá visualizar las prendas de vestir de una manera virtual e interactiva. Esto permitirá que las empresas se estén innovando constantemente generando muchos más ingresos. La tecnología utilizada para el presente proyecto puede ser complicada de mejorar en el futuro debido a ciertas limitaciones con respecto a la forma de desarrollo de aplicaciones móviles con Android, y al existir en el mercado alternativas que pueden resultar más atractivas para el usuario final.

El uso de aplicaciones con realidad aumentada puede ser beneficiosas para la industria de la moda, ya que se puede reducir el tiempo que las personas dedican a probarse las prendas de vestir y así incrementar las ventas y la productividad.

Una ventaja frente a otras propuestas revisadas es la facilidad de interacción del catálogo realizado y la opción de visualización usando realidad aumentada.

Como continuación de este trabajo de investigación, hay varias líneas de investigación que permanecen abiertas y en las cuales es posible continuar trabajando en el futuro, algunas de ellas están directamente relacionadas con este proyecto y son el resultado de problemas que surgieron durante la realización de esta. Entre las posibles obras futuras se encuentran las siguientes:

- Creación de un modelo de implementación como un servicio para proporcionar la aplicación personalizable para cualquier almacén de ropa del país.
- Seguir con la evaluación de la aplicación desarrollada en un campo con un mayor número de usuarios y nuevas actividades que permitan verificar los resultados de la presente investigación.
- Mejorar la aplicación desarrollada, considerando usar más funcionalidades con realidad aumentada para así ofrecerle al cliente una mayor interacción y usabilidad del aplicativo.

## Referencias

- Lobo, N. (2016). Intelli-mirror: An augmented reality based IoT system for clothing and accessory display. *2016 International Conference on Internet of Things and Applications (IOTA)*, (págs. 95-100).
- Ta, K., Sharlin, E., & Oehlberg, L. (2018). Bod-IDE: An Augmented Reality Sandbox for eFashion Garments. *Proceedings of the 2018 ACM Conference Companion Publication on Designing Interactive Systems* (págs. 33–37). New York, NY, USA: ACM.
- Kim, M., & Cheeyong, K. (2015). Augmented Reality Fashion Apparel Simulation using a Magic Mirror. *International Journal of Smart Home*, 9, págs. 169-178.
- Saakes, D., Yeo, H.-S., Noh, S.-T., Han, G., & Woo, W. (2016). Mirror Mirror: An On-Body T-shirt Design System. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (págs. 6058–6063). New York, NY, USA: ACM.
- Ross, H., & Harrison, T. (2016). Augmented Reality Apparel: An Appraisal of Consumer Knowledge, Attitude and Behavioral Intentions. *2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, (págs. 3919-3927).
- Cho, S. H., & Kim, C. S. (2019). Consumer Attitudes, Intention to Use Technology, Purchase Intention of Korean 20's Women on the Acceptance of Fashion Augmented Reality (FAR) with the Application of the UTAUT Model. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 43(1), 125-137.
- Technologies Unity. (s.f.). *Unity*. (U. Technologies, Productor) Recuperado el Septiembre de 2019, de Unity: <https://unity.com/es>
- Hébuterne, S. (2016). *Android: guía de desarrollo de aplicaciones Java para smartphones y tabletas* (Vol. 3). Barcelona, España: ENI.
- Hofmann, M., & Klinkenberg, R. (2013). *RapidMiner: Data mining use cases and business analytics applications*. CRC Press.

© 2020. This work is published under <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>(the “License”). Notwithstanding the ProQuest Terms and Conditions, you may use this content in accordance with the terms of the License.