

APLICACIÓN MÓVIL EDUCATIVA DE REALIDAD AUMENTADA BASADA EN MARCADORES PARA MEJORAR EL NIVEL DE APRENDIZAJE DEL USO DE LAS VOCALES Y LOS NÚMEROS EN NIÑOS MAYORES A 4 AÑOS EN LA CUNA JARDÍN “JUANA ALARCO DE DAMMERT” -TRUJILLO EN EL AÑO 2017.

EDUCATIONAL MOBILE APPLICATION OF AUGMENTED REALITY BASED ON MARKERS TO IMPROVE THE LEVEL OF LEARNING IN THE USE OF VOWELS AND NUMBERS IN CHILDREN OVER 4 YEARS OLD IN THE NURSERY-KINDERGARTEN "JUANA ALARCO DE DAMMERT" - TRUJILLO IN THE YEAR 2017.

David Josué Luján García

Estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas
revistacientifi-k@ucv.edu.pe
Universidad César Vallejo

Recibido: 31 octubre 2017 - Aceptado: 30 noviembre 2017

DOI: [dx.doi.org/10.18050/Cientifi-k.v5n2a4.2017](https://doi.org/10.18050/Cientifi-k.v5n2a4.2017)

RESUMEN

La presente investigación estudió la elaboración de una aplicación educativa móvil de realidad aumentada basada en marcadores que tuvo como finalidad mejorar el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en niños mayores a 4 años en la cuna jardín Juana Alarco de Dammert de Trujillo. El tipo de investigación fue pre-experimental, se empleó como método de análisis de datos la Prueba T Student y como metodología de desarrollo de software XP, debido a que se ajusta al desarrollo de la presente investigación. Asimismo, con la aplicación implementada se logró incrementar el nivel de rendimiento académico del uso de las vocales en un 27.60% e incrementar el nivel de rendimiento académico del uso de los números en un 22.60%. Se llegó a la conclusión que con la implementación de la aplicación educativa móvil de realidad aumentada se mejoró el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en los niños de la cuna jardín Juana Alarco de Dammert.

Palabras clave: Aplicación móvil, realidad aumentada, aprendizaje, rendimiento académico, niños.

ABSTRACT

The present investigation studied the elaboration process of a mobile educational application of augmented reality based on markers aiming at improving the level of learning in the use of vowels and numbers in children over 4 years old in the nursery-kindergarten “Juana Alarco de Dammert” in Trujillo. The type of research was pre-experimental; the Student T-Test was used as a data analysis method and the XP software as development methodology, because it adjusts to the development of the present investigation. In addition, due to the implemented application it was possible to improve the level of academic performance in the use of vowels by 27.6%, and by 22.6% in the use of numbers. It was concluded that due to the implementation of the mobile educational application of augmented reality, the level of learning in the use of vowels and numbers in the children of the nursery-kindergarten “Juana Alarco de Dammert” was improved.

Keywords: Mobile application, augmented reality, learning, academic performance, children.

I. INTRODUCCIÓN

Al año 2017, el sistema educativo peruano no garantiza a los estudiantes los aprendizajes necesarios y fundamentales que cada uno de ellos debe conocer, no es suficiente con solo asistir a una institución educativa, sino que también es necesario permanecer en ella y al culminarla haber adquirido los conocimientos básicos y necesarios, conocimientos que ayuden a desarrollar e identificar los talentos que cada uno posee como persona y a la construcción de un futuro distinto. Esta situación vulnera el derecho a una educación de calidad la cual es esencial en toda persona, viéndose afectada la posibilidad de conseguir nuevos aprendizajes para su propio desarrollo y el de la sociedad.

En el presente año 2017, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son indispensables, debido a que las utilizamos en cualquier tipo de actividad que realizamos a diario, de tal manera que en algunas ocasiones las utilizamos sin darnos cuenta, un sector donde las TIC cumplen un rol muy importante es en la educación, éstas pueden llevar a mejorar los conocimientos del estudiante y a la vez los métodos de enseñanza que emplean los profesores. Asimismo, se puede observar un gran número aplicaciones que hacen uso de la realidad aumentada, pero no están orientadas al sector educacional, tal y como hacen referencia en su investigación “Libro mágico utilizando realidad aumentada para el Aprendizaje de los miembros superiores en la estructura ósea del cuerpo humano, dirigido a estudiantes de la U.E. Luisa del Valle Silva” (Macias y Escalona, 2014), que existe la necesidad de innovar en el método de enseñanza y las herramientas de las cuales hacen uso los docentes, ante esta necesidad hicieron uso de la tecnología de realidad aumentada obteniendo resultados satisfactorios en los estudiantes.

Así mismo, la realidad aumentada según (Arroyo, 2011) y (Mozas, 2015) hacen referencia que es una tecnología que permite interactuar de nuevas formas y/o maneras con nuestro entorno a través del uso de un dispositivo (teléfono inteligente, Tablet, PC) mediante la utilización de fichas, tarjetas, marcadores, etc.; proporcionándonos mejores conocimientos de la realidad y ofreciéndonos grandes experiencias, según la revista (Realidad Aumentada y Educación, 2015), la tecnología de

realidad aumentada cuenta con tres niveles, en esta investigación se hizo uso del nivel 1, el cual es realidad aumentada basada en marcadores, los cuales son símbolos o imágenes prediseñadas que se encuentran impresos en papel, los cuales proyectan objetos (elementos en tercera dimensión, figuras, textos) cuando son enfocados por la cámara bajo el uso de una aplicación que se ejecuta en el dispositivo.

En la investigación “Asistente virtual didáctico en 3d, para niños entre 3 y 5 años del centro infantil sueños de papel, aplicando realidad aumentada” (Montalvo, 2016); refiere que a nivel de Ecuador, la realidad aumentada no es muy utilizada a gran medida, esto contrasta con el avance de la tecnología en este país y a su vez esclarece un problema de usabilidad de las nuevas TIC en el campo de la educación; la principal causa de este problema viene a ser el enfoque de las empresas a un solo ámbito de cinco posibles existentes (publicidad, informática, educación, medicina y entretenimiento), lamentablemente sólo son usadas para la publicidad, desatendiendo otras áreas donde su uso y desarrollo es indispensable, por ejemplo: la educación. Como consecuencia, el mundo académico en este país está al margen de estas iniciativas. Siendo específicos y tomando en cuenta lo antes mencionado, en esta investigación se desarrolló un Asistente Virtual Didáctico en 3D usando Realidad Aumentada, el cual ayudó y facilitó la enseñanza – aprendizaje a los niños y profesionales del Centro Infantil Sueños de Papel.

Así también, en la investigación “Realidad aumentada y educación infantil: Implementación y evaluación”, (Cascales, 2015), hace referencia que en España existe la necesidad de introducir recursos tecnológicos como instrumentos cognitivos y así poder reforzar los métodos de enseñanza y aprendizaje, para lograr una mejora significativa en la calidad de educación. Teniendo en cuenta esta afirmación, generalmente el uso de las TIC en otros ámbitos y la falta de innovación e incursión de estas en el plano educativo conlleva a un desarrollo mínimo de aplicativos con RA para la mejora del nivel educativo en los colegios e instituciones educativas. En consecuencia, se mantienen metodologías de enseñanza conservadoras que, si bien es cierto

son eficaces; no utilizan los recursos de las TIC para innovar de manera superlativa en la calidad de educación española. Por tanto, es imprescindible incentivar a estas en el uso de aplicativos de realidad aumentada que determinen un impacto directo en la pedagogía española.

Para realizar aplicaciones de Realidad Aumentada se puede hacer uso de diferentes herramientas de desarrollo de software (SDK) y plataformas de desarrollo, la aplicación móvil educativa de realidad aumentada basada en marcadores para mejorar el aprendizaje del uso de las vocales y los números se realizó en la plataforma de desarrollo de Unity, según (Dani, 2014), “Unity ayuda a la creación de videojuegos y también a trabajar con objetos 3D, además cuenta con un entorno de desarrollo integrado (IDE) llamado MonoDevelop que permite al usuario poder codificar (programar) en los lenguajes de programación más conocidos como C# o JavaScript”. Asimismo, se hizo uso de la herramienta de desarrollo de software Vuforia, que según (Cruz, 2014), “Vuforia contiene muchas librerías que facilitan a la creación de aplicaciones móviles de realidad aumentada y proporciona diferentes tipos de opciones para la visualización, toma de video y para la exploración de sucesos recurrentes de las imágenes capturadas”.

Esta tecnología nos ofrece un mayor nivel de colaboración en comparación a otras que habitualmente utilizamos. En la actualidad los niños pueden adquirir diversos tipos de conocimientos en base a una serie de

actividades, las cuales no son solamente leyendo libros, copiando lo de la pizarra, realizando dibujos, viendo laminas o por los diferentes métodos de enseñanza que les imparte su profesor en el salón de clases, puesto que estos métodos algunas veces son bastantes limitados para el aprendizaje de los niños, porque no son dinámicos o no son capaces de interactuar con el niño para su mejor aprendizaje.

La cuna jardín “Juana Alarco de Dammert” se fundó en el año 1993 en la ciudad de Trujillo, esta institución educativa cada año acoge a niños de 2 a 5 años con el objetivo de brindarles una enseñanza de calidad, esta tesis se centró en los niños mayores a 4 años, debido a que ellos presentaban un poco de dificultad al momento de aprender, el factor principal fue que eran demasiado inquietos y se distraían muy rápido con el método de enseñanza que les impartía la profesora a través de dibujos hechos en papelotes, imágenes impresas y láminas con imágenes de las vocales, es por ende que los niños deben aprender de una forma más dinámica y divertida, donde puedan interactuar con el material de aprendizaje en la misma institución educativa y en la comodidad de su hogar; evitando que se distraigan fácilmente.

De la realidad anteriormente descrita se propuso el desarrollo de una Aplicación móvil educativa de realidad aumentada basada en marcadores para mejorar el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en niños mayores a 4 años en la cuna jardín “Juana Alarco de Dammert” – Trujillo en el año 2017.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

El tipo de investigación fue Pre-experimental, puesto que se utilizó el método Pres-Test y Post-Test. La población y muestra estuvo conformada por 10 niños mayores a 4 años de la Cuna Jardín “Juana Alarco de Dammert”, como técnicas e instrumentos de recolección de datos se aplicó exámenes de aptitud a los niños mayores a 4

años y guías de observación al proceso de aprendizaje; de ese modo se obtuvo la información necesaria sobre la situación actual de la institución educativa, en métodos de análisis de datos debido a los resultados obtenidos en las pruebas de normalidad, se optó por usar la prueba paramétrica T-Student.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Flujo de Caja

Detalles	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Costo Inversión (S/.)				
Costo de Software	519.99			
Costo de Hardware	1,800.00			
Costo Dispositivo Móvil	600.00			
Costo Desarrollo (S/.)				
Costo Recursos Humanos	10,240.00			
Costo Materiales	111.50			
Costo de Energía	410.50			
Costo Servicio de Internet	758.80			
Costo de Capacitación (S/.)				
C. Capacitación	40.00			
Costo Operacional (S/.)				
Google Play Store		81.30	0.00	0.00
Costo Total (S/.)	14,480.79	81.30	0.00	0.00
Beneficios (S/.)				
Beneficios del proyecto		14,950.00	14,950.00	14,950.00
Total Beneficios (S/.)		14,868.70	14,950.00	14,950.00
FLUJO DE CAJA	-14,480.79	387.91	15,337.91	30,287.91

Fuente: Elaboración propia

BENEFICIOS				
S. Beneficios		14950.00	14950.00	14950.00
TOTAL DE BENEFICIOS		14868.70	14950.00	14950.00
FLUJO CAJA	-14480.79	387.91	15337.91	30287.91
Valor presente de Costos (VAC)				
Vpc	14562.24			
Valor presente de los Beneficios (VAB)				
Vpb=costo+beneficio	45153.10435			
VAN=Vpb-Vpc	30590.86435			
B/C=Vpb/Vpc	3.100697719			
TIR=	19582.72985		56%	

Figura 1. Cálculo de la TIR

Tabla 2. Comparación del Indicador Nivel de rendimiento académico del uso de las vocales sistemas actual (NRAUV_a) y aplicación propuesta (NRAUV_p) (Fuente: Elaboración Propia)

NRAUV _a		NRAUV _p		Incremento	
Puntaje [0-5]	(%)	Puntaje [0-5]	(%)	Puntaje [0-5]	(%)
2.95	59	4.33	86.6	1.38	27.60

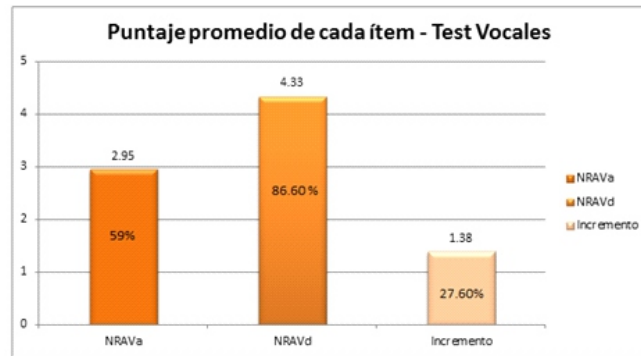


Figura 2. Nivel de rendimiento académico del uso de las vocales.

Tabla 3. Comparación del Indicador Nivel de rendimiento académico del uso de los números sistema actual (NRAUNa) y aplicación propuesta (NRAUNp) (Fuente: Elaboración Propia)

NRAUN _a		NRAUN _p		Incremento	
Puntaje [0-5]	(%)	Puntaje [0-5]	(%)	Puntaje [0-5]	(%)
3.35	67	4.48	89.60	1.13	22.60

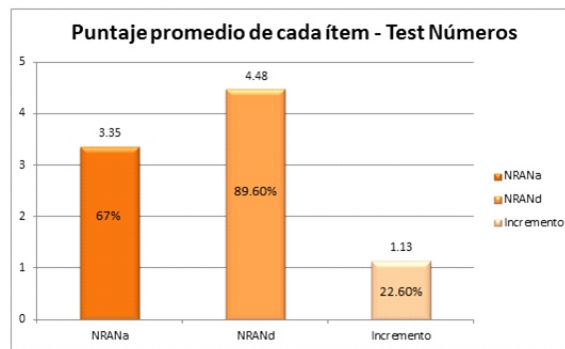


Figura 3. Nivel de rendimiento académico del uso de los números.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Tiempo promedio con el sistema operativo Android V. 4.4 y Android 7.2

Usuario	Tiempo (segundos) V.4.4	Tiempo (segundos) V.7.2.
1	408	330
2	393	322
3	380	340
4	405	414
5	402	306
6	370	330
7	410	317
8	417	341
9	395	337
10	380	310
Sumatoria	3960	3347
Promedio	(TPMOS _{v4.4}) = 396	(TPMOS _{v7.2}) = 334.70

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Comparación del Indicador Tiempo promedio del manejo de las opciones del uso del software con la versión 4.4 (TPMOSv4.4) y la versión 7.2 (TPMOSv7.2)

TPMOS _{v4.4}	TPMOS _{v7.2}	Decremento
396 segundos	334.70 segundos	61.30 segundos

Fuente: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN

Para poder detallar la influencia de la aplicación realizada con la realidad aumentada y la mejora del nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números, se aplicó exámenes de aptitud a los niños mayores a 4 años y guías de observación al proceso de aprendizaje; de ese modo se obtuvo la información necesaria sobre la situación actual de la institución educativa, posteriormente se realizó la evaluación de la metodología de desarrollo de software, la cual fue validada por 3 expertos y se optó por conveniente la metodología de desarrollo de software XP, la cual permitió la creación de la aplicación propuesta.

Respecto al estudio de factibilidad es uno de los puntos más importantes durante la realización de un proyecto, debido a que permite conocer si es factible o no continuar con el desarrollo de este, tiene como objetivo determinar e indicar la viabilidad económica de la implementación de la aplicación educativa de realidad aumentada basada en marcadores. En la Tabla N° 3 llamada Flujo de caja se puede observar los ingresos y egresos planificados en un período de 3 años; luego de calcular los datos a través de fórmulas se alcanzó un Valor Anual Neto (VAN) de 30,590 nuevos soles, puesto que el Valor Anual Neto es mayor a cero, puede decirse que es apropiado el desarrollo del proyecto; sobre la relación entre Beneficio y Costo (B/C), se puede decir que cada vez que se invierta un nuevo sol, se generará una ganancia de 2.10 nuevos soles. Después de calcular la Tasa Interna de Retorno (TIR) (56%) es mayor a la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) (15%), se llega a la conclusión que es más beneficioso invertir en el proyecto que en el banco, mientras que al calcular el Tiempo de Recuperación de Capital (TRC), señala que el capital invertido en este proyecto se recuperará en 12 meses.

En relación con la metodología de desarrollo de software XP en su Primera Fase conocida como

Planificación, se realizaron los Requerimientos Funcionales y no Funcionales; los requisitos funcionales se realizaron en base a la observación del proceso de aprendizaje y a las necesidades de los niños y la profesora, los exámenes de aptitud fueron de mucha ayuda para la determinación de los requisitos; los requerimientos no funcionales fueron realizados en conjunto con las personas involucradas en el proceso de aprendizaje.

Por otro lado las historias de usuario cumplieron con el objetivo de brindar información sobre los requerimientos del cliente de cómo quiere que sea la aplicación al equipo de desarrollo. Las historias de usuario recogen información específica y breve de la actividad que realizará la aplicación, permitiendo al equipo de desarrollo recordar lo que va a realizar en cada uno de los prototipos de la aplicación, asimismo se podría decir que las historias de usuario cumplen un rol parecido a los casos de uso que se utilizan en otras metodologías de desarrollo de software. Con respecto a la investigación de (Montalvo, 2016) que trabajó con la misma metodología de desarrollo de software no elaboró las historias de usuario, que según (Garzás, 2014), las historias de usuario son un punto fundamental para el equipo de desarrollo en la fase de planificación.

Asimismo en la Segunda Fase llamada Diseño, se realizaron las tarjetas de clase, responsabilidad y colaboración (CRC), estas tarjetas describen las funcionalidades que tiene una clase, la cual servirá para desarrollar la aplicación, el diseño de una tarjeta contiene una clase con su respectivo nombre, las responsabilidades que cumple y las clases que le ayudan, también se realizaron los prototipos de la aplicación, los cuales muestran cómo se verán las interfaces de algunas escenas de la aplicación, posteriormente se realizó la arquitectura de la Aplicación Educativa, donde la base de datos creada en Vuforia (en la base de

datos se encuentran las imágenes guardadas de los marcadores), la SDK de Vuforia y Android Studio son importadas en la plataforma de desarrollo de Unity, luego de haber realizado esa tarea, se procede a programar los scripts necesarios en el IDE Monodevelop, después de terminar de codificar y el sistema esté listo, se procede a exportar, crear y guardar la aplicación, posteriormente se instala en el dispositivo móvil y se ejecuta, dando paso a la cámara del dispositivo y al enfocar el marcador este muestra un objeto 3D. A continuación, en la Tercera Fase llamada Desarrollo, se realizó el esquema de escenas de la aplicación, el cual consiste en un diagrama donde se encuentran todas las escenas creadas en Unity, este esquema contiene todas las escenas que interactúan en la aplicación educativa de realidad aumentada, también se realizó el diagrama de despliegue, el cual permite conocer como está distribuida la tecnología que se utilizó.

Por otra parte en la Cuarta Fase llamada Prueba, solamente se realizó la prueba de caja blanca, la cual permite probar la estructura interna del código, es decir los métodos que se pusieron a prueba para identificar posibles errores en el funcionamiento de la aplicación, en comparación con la investigación de (Montalvo, 2016) que no realiza pruebas de caja blanca y según menciona (Jerez, 2015), en la metodología de desarrollo de software XP es necesario la elaboración de pruebas de caja blanca debido a que permite verificar el funcionamiento interno de la aplicación.

Se comprobó que al implementar la aplicación educativa de realidad aumentada en la cuna

jardín Juana Alarco de Dammert, el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números aumentó en los niños, debido que el rendimiento académico del uso de las vocales en el puntaje promedio de cada ítem antes de implementar la aplicación propuesta era de 2.95 puntos (representa al 59%) y con la aplicación propuesta el puntaje promedio de cada ítem es de 4.33 puntos (representa 86%), es decir hubo un incremento de 1.38 puntos en el puntaje promedio de cada ítem el cual representa un 27.60% más. Posteriormente con respecto al rendimiento académico del uso de los números en el puntaje promedio de cada ítem antes de implementar la aplicación propuesta era de 3.35 puntos (representa 67%) y con la aplicación propuesta el puntaje promedio de cada ítem es de 4.48 (representa 89.60%), es decir hubo un incremento de 1.13 puntos en el puntaje promedio de cada ítem el cual representa un 22.60% más. Según la investigación de (Cascales, 2015), manifiesta que los resultados que obtuvo en su investigación al implementar aplicaciones basadas en la tecnología de realidad aumentada fueron los más óptimos en la mejora del aprendizaje de los alumnos. Para concluir que los resultados confirman la hipótesis planteada, debido a que se obtuvo una diferencia entre la realidad anterior a la implementación de la aplicación y la realidad posterior a la implementación de la aplicación en la cuna jardín “Juana Alarco de Dammert”. Referente a lo anterior existe una mejora en el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números.

V. CONCLUSIONES

1. La implementación de la aplicación móvil educativa de realidad aumentada basada en marcadores mejoró el nivel de aprendizaje del uso de las vocales y los números en los niños mayores a 4 años.
2. El nivel del rendimiento académico del uso de las vocales antes de implementar la aplicación propuesta, el puntaje promedio de cada ítem era de 2.95 puntos y con la implementación de la aplicación propuesta el puntaje promedio de cada ítem es de 4.33 puntos, lo que representa un incremento de 1.38 puntos, en un porcentaje de 27,60%.
3. El nivel del rendimiento académico del uso de los números antes de implementar la aplicación propuesta, el puntaje promedio de cada ítem era de 3.35 puntos y con la implementación de la aplicación propuesta el puntaje promedio de cada ítem es de 4.48 puntos, lo que representa un incremento de 1.13 puntos, en un porcentaje de 22,60%.
4. El tiempo promedio del manejo de las opciones del software por parte de los niños, con el sistema operativo Android versión 4.4 el tiempo promedio fue de 396 segundos, en comparación con el sistema operativo Android versión 7.2 que el tiempo promedio fue de 334.70 segundos, lo cual significa un decremento de 61.30 segundos con la versión más reciente.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arroyo Vásquez, Natalia. (2011). *Información en el Movil*. Barcelona : UOC, 2011. ISBN.
- Cascales Martínez, Antonia. (2015). *Realidad aumentada y educación infantil: Implementación y evaluación*. Murcia : s.n., 2015.
- Garzás, Javier. (2014). Youtube. [En línea] 30 de Enero de 2014. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=-mbAXwB1q2M>.
- Jerez Bastidas, Marcos Tulio. (2015). Youtube. [En línea] 24 de Junio de 2015. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=3CYG0tk6uKc>.
- Macias Gabriel y Escalona Rosana. (2014). *Libro mágico utilizando realidad aumentada para el Aprendizaje de los miembros superiores en la estructura ósea del cuerpo humano, dirigido a estudiantes de la U.E. "Luisa del Valle Silva"*. Carabobo : s.n., 2014.
- Montalvo Lucero, Adriana Luzdary. (2016). *Asistente Virtual Didáctico en 3D, para niños entre 3 y 5 años del centro infantil SUEÑOS DE PAPEL, aplicando realidad aumentada*. Universidad Central del Ecuador. Quito : s.n., 2016. Tesis.
- Mozas Fenoll, Edgar. (2015). Youtube. [En línea] 05 de Octubre de 2015. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=jlcMo0DwL6A>.
- Garnica Estada, Evelyn y Franco Calderon, José Alejandro. (2015). *Realidad Aumentada y Educación*. 3, Bogotá : s.n., 2015, Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información, Vol. 2, págs. 62-63. La Revista de Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información se encuentra indexada por la plataforma REDIB. .
- Cruz, Andrés. (2014). DesarrolloLibre. [En línea] 14 de Enero de 2014. Disponible en <http://www.desarrollolibre.net/blog/tema/73/android/realidad-aumentada-con-vuforia#.WcZpS7KLQdU>.
- Candil, Dani. (2014). Vida Extra. [En línea] 21 de Febrero de 2014. Disponible en <https://www.vidaextra.com/industria/unity-el-motor-de-desarrollo-capaz-de-partir-la-historia-de-los-videojuegos-en-dos>.