



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA
TECNOLOGÍAS DE LAS TELECOMUNICACIONES**

**TEMA
“ESTUDIO DEL USO DE REALIDAD AUMENTADA
COMO HERRAMIENTA DE APOYO PARA
ESTUDIANTES DE MEDICINA”**

**AUTOR
BERNITA CASTRO EVELIN PAOLA**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. TELECOM. VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO GEOVANNY, MBA.**

**2018
GUAYAQUIL – ECUADOR**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“La responsabilidad del contenido del presente trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Bernita Castro Evelin Paola
C.C. 0930253273

AGRADECIMIENTO

Extiendo mi más sincero agradecimiento a todas las personas que con sus comentarios, consejos y buenos deseos, me motivaron cada día para alcanzar esta meta, en especial a mis padres y hermanos.

A mi abuelo, Carlos Castro, por sus consejos desde que inicie la carrera, a José Espinoza que me ha ayudado con las prácticas y proyectos.

A mi Tutor el Ing. Jairo Veintimilla, por su enseñanza y gentileza, mi revisor de tesis Ing. Mario Pinos por su dedicación y tiempo brindados.

A los docentes de la carrera de Ingeniería en Teleinformática, los cuales en el cual contribuyeron a mi formación académica y profesional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de estudio a Dios por haberme brindado tan buenos padres, a mis padres, Sra. Ingris Castro de Bernita, mi madre, y el Sr. Arístides Bernita, mi padre, que con cada día a día me inculcaron el esfuerzo y el valor al estudio.

A mis hermanos, Roberto, Nesthor y Gabriela que con cada comentario y broma me daban un empujón para seguir en este largo camino que se consolida con este primer peldaño profesional.

ÍNDICE GENERAL

| N° | Descripción | Pág |
|----|---------------------|----------|
| | INTRODUCCIÓN | 1 |

CAPÍTULO I EL PROBLEMA

| N° | Descripción | Pág. |
|-------|-----------------------------------|------|
| 1.1 | Planteamiento del problema | 3 |
| 1.2 | Formulación del problema | 5 |
| 1.3 | Sistematización del problema | 5 |
| 1.4 | Objetivos generales y específicos | 6 |
| 1.4.1 | Objetivo general | 6 |
| 1.4.2 | Objetivos específicos | 6 |
| 1.5 | Justificación e importancia | 6 |
| 1.6 | Delimitación del problema | 8 |
| 1.7 | Alcance | 9 |

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

| N° | Descripción | Pág. |
|---------|---|------|
| 2.1 | Antecedentes | 11 |
| 2.1.1 | Origen de la Realidad Aumentada | 12 |
| 2.1.1.1 | Origen de la Realidad Virtual | 14 |
| 2.1.2 | Realidad Aumentada en el Ecuador | 16 |
| 2.1.3 | Evolución de Realidad Aumentada en medicina | 19 |
| 2.2 | Realidad Aumentada en dispositivos móviles | 21 |
| 2.3 | Marco Contextual | 23 |

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|---|-------------|
| 2.3.1 | Funcionamiento de la Realidad Aumentada | 24 |
| 2.3.2 | Tipos de Tecnologías de Realidad Aumentada | 26 |
| 2.3.2.1 | Navegadores de Realidad Aumentada, Geolocalización | 30 |
| 2.3.3 | Marcadores de Realidad Aumentada | 31 |
| 2.3.3.1 | Generador de Códigos | 31 |
| 2.3.3.2 | Lector de Códigos | 31 |
| 2.3.4 | Contexto de la Realidad Aumentada en Medicina | 35 |
| 2.3.5 | Plataformas de Realidad Aumentada | 35 |
| 2.4 | Marco Conceptual | 38 |
| 2.4.1 | Realidad Aumentada | 38 |
| 2.4.2 | Realidad Virtual | 38 |
| 2.4.3 | E-learning | 39 |
| 2.4.4 | LearnRA | 39 |
| 2.4.5 | Visores de Realidad Aumentada | 39 |
| 2.4.6 | Magic Book | 40 |
| 2.4.7 | Star Walk 2 | 40 |
| 2.4.8 | Time Machine | 40 |
| 2.4.9 | Time Capsule | 41 |
| 2.4.10 | KARMA | 41 |
| 2.4.11 | Sensorama | 41 |
| 2.4.12 | VRML | 41 |
| 2.4.13 | Tecnología VR | 41 |
| 2.4.14 | Plataforma | 42 |
| 2.4.15 | Virtopsia | 42 |
| 2.4.16 | CyberCode | 42 |
| 2.4.17 | Mix Reality | 42 |
| 2.4.18 | Códigos QR | 42 |
| 2.4.19 | Códigos Bidi | 43 |
| 2.4.20 | Mandos de la Wii | 43 |
| 2.4.21 | Hápticos | 43 |

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|--------------------|-------------|
| 2.5 | Marco Legal | 43 |

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|----------------------------------|-------------|
| 3.1 | Diseño de la Investigación | 45 |
| 3.2 | Modalidad de la investigación | 45 |
| 3.3 | Tipo de investigación | 46 |
| 3.4 | Métodos de la investigación | 46 |
| 3.5 | Población y muestra | 47 |
| 3.6 | Recolección de información | 49 |
| 3.7 | Procesamiento y Análisis | 50 |
| 3.7.1 | Encuesta realizada a estudiantes | 50 |
| 3.7.2 | Entrevista Simple de estudiantes | 59 |
| 3.7.3 | Entrevista realizada a docentes | 60 |
| 3.8 | Validación de Resultados | 64 |

CAPÍTULO IV DESARROLLO DE LA PROPUESTA

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|---|-------------|
| 4.1 | Análisis de Factibilidad | 66 |
| 4.1.1 | Factibilidad Operacional | 67 |
| 4.1.2 | Factibilidad Técnica | 67 |
| 4.1.3 | Factibilidad Económica | 68 |
| 4.1.4 | Factibilidad Legal | 68 |
| 4.2 | Plan para el uso de Realidad Aumentada en las asignaturas asignadas | 69 |
| 4.2.1 | Uso de App gratuita, Human Anatomy | 75 |
| 4.2.2 | Uso, App Popar Human Anatomy | 78 |

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|---------------------|-------------|
| 4.4 | Conclusiones | 80 |
| 4.5 | Recomendaciones | 81 |
| | ANEXOS | 82 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 91 |

ÍNDICE DE TABLAS

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|--|-------------|
| 1 | Cuadro distributivo de la población | 48 |
| 2 | Niveles de conocimientos sobre RA en el Medicina | 51 |
| 3 | Uso del celular para el aprendizaje de la carrera | 52 |
| 4 | Uso de aplicaciones móviles para aprendizaje diario | 53 |
| 5 | Criterio de facilidad del uso de RA fuera de clases | 54 |
| 6 | Aceptación sobre el uso de las aplicaciones de RA | 55 |
| 7 | Conformidad para el uso de RA dentro del aula de clases y materias | 56 |
| 8 | Admisión de Apps de realidad aumentada en el aprendizaje de la carrera | 57 |
| 9 | Nivel de aprobación para probar una aplicación beta de realidad aumentada en el Smartphone | 58 |
| 10 | Consideración de la facilidad del uso de aplicaciones de RA | 59 |
| 11 | Conocimientos de docentes sobre Realidad Aumentada en Medicina | 61 |
| 12 | Criterio de facilidad del uso de RA fuera del aula de clases según docentes. | 62 |
| 13 | Nivel de aprobación de docentes sobre uso de RA dentro del aula de clases y materias. | 63 |
| 14 | Materias adecuadas para Apps de RA. | 64 |
| 15 | Materiales para recrear una clase con RA. | 64 |
| 16 | Descripción Técnica, Using Augmented Reality Mode Human Anatomy Atlas 2018 | 74 |
| 17 | Descripción Técnica, App Popar Human Anatomy | 74 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|--|-------------|
| 1 | Sensorama | 13 |
| 2 | Guía de Recarga de impresora, Wikitude | 14 |
| 3 | Utilización del Sensorama | 15 |
| 4 | Modelos de mezcla de entornos reales y virtuales | 26 |
| 5 | Clasificación de Herramientas de RA y complementos | 36 |
| 6 | Tipo de Investigación | 50 |
| 7 | Niveles de conocimientos sobre RA en el Medicina | 51 |
| 8 | Uso del celular para el aprendizaje de la carrera | 52 |
| 9 | Uso de aplicaciones móviles para aprendizaje diario | 53 |
| 10 | Criterio de facilidad del uso de RA fuera de clases | 54 |
| 11 | Aceptación sobre el uso de las aplicaciones de RA | 55 |
| 12 | Conformidad para el uso de RA dentro del aula de clases y materias | 56 |
| 13 | Admisión de Apps de realidad aumentada en el aprendizaje de la carrera | 57 |
| 14 | Nivel de aprobación para probar una aplicación beta de realidad aumentada en el Smartphone | 58 |
| 15 | Consideración de la facilidad del uso de aplicaciones de RA | 59 |
| 16 | Conocimientos de docentes sobre Realidad Aumentada en Medicina | 61 |
| 17 | Criterio de facilidad del uso de RA fuera del aula de clases según docentes. | 63 |
| 18 | Nivel de aprobación de docentes sobre uso de RA dentro del aula de clases y materias. | 64 |
| 19 | App Augment, con mayor número de descargas | 68 |
| 20 | Normas establecidas en la Universidad de Guayaquil | 69 |

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|---|-------------|
| 21 | App, Humanoid 4D+ | 70 |
| 22 | App, Anatomy ARVR | 72 |
| 23 | App, Human Anatomy RA | 73 |
| 24 | Forma de la aplicación, Human Anatomy RA | 76 |
| 25 | Inicio de la aplicación, Human Anatomy RA | 76 |
| 26 | Marcador de Human Anatomy RA | 77 |
| 27 | Resultado de Human Anatomy RA | 78 |
| 28 | App, Popar Human Anatomy | 78 |
| 29 | Menú, App Popar Human Anatomy | 79 |
| 30 | Resultado, App Popar Human Anatomy | 79 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|--|-------------|
| 1 | Encuesta realizada a estudiantes | 83 |
| 2 | Encuesta realizada a docentes | 85 |
| 3 | Malla curricular Universidad Espíritu Santo, Facultad de Medicina, carrera de Medicina | 86 |
| 4 | Malla curricular Universidad de Guayaquil, Facultad de Medicina, carrera de Medicina | 87 |
| 5 | Malla curricular Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Facultad de Medicina, carrera de Medicina | 89 |

AUTOR: BERNITA CASTRO EVELIN PAOLA
TEMA: “ESTUDIO DEL USO DE REALIDAD AUMENTADA COMO
HERRAMIENTA DE APOYO PARA ESTUDIANTES DE
MEDICINA”
DIRECTOR: ING. TELEC. VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO, MBA.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación se basa en un estudio que tiene como objeto el análisis sobre el índice de aceptabilidad de los estudiantes universitarios de la carrera de medicina de distintas instituciones acerca de las aplicaciones de realidad aumentada dentro del aula de clases, también se exploró materias con mayor índice de adaptabilidad para las aplicaciones según la malla curricular existente, así mismo se hace énfasis sobre un plan para el uso de aplicaciones en las mismas materias detalladas. El resultado se evidenció mediante encuestas, donde se detalló el nivel de conocimiento de los estudiantes que se tiene tanto de las aplicaciones móviles educativas actuales, como del uso de alguna de éstas que se obtienen al alcance de una simple descarga sin costo en la tienda virtual del Smartphone. Además, se detalló la historia de realidad aumentada (RA) utilizada por países de primer mundo en escuelas, universidad y ámbito profesional, para que se permita reconocer funciones prácticas y se pueda incluir su uso en la metodología de estudio en las distintas materias acordes a las respuestas que se obtuvieron en el trabajo de tesis. La adaptabilidad de dichas materias propuestas directamente por los maestros para la educación actual a través de realidad aumentada, se validó mediante una breve explicación de las aplicaciones RA, seleccionadas por medio de las características técnicas y configuraciones dentro de la misma y de los temas tratados en las materias, incluidos dentro del trabajo de estudio.

PALABRAS CLAVES: Realidad Aumentada (RA), Smartphone, Aceptabilidad.

Bernita Castro Evelin Paola
C.C. 0930253272

Ing. Telec. Veintimilla Andrade Jairo, MBA.
Director del Trabajo

AUTHOR: BERNITA CASTRO EVELIN PAOLA
SUBJECT: "STUDY OF THE USE OF AUGMENTED REALITY AS A
SUPPORT TOOL FOR STUDENTS OF MEDICINE"
DIRECTOR: T E VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO, MBA.

ABSTRACT

The purpose of this research work is based on a study that has as objective the analysis of the acceptability of augmented reality applications within the classroom of university students of the career of Medicine of different institutions. Subjects with greater adaptability for applications according to the existing curriculum have been explored, likewise, emphasis is placed on a plan for the use of applications in the same mentioned subjects. The result was evidenced by the surveys, which detailed the level of knowledge on educational mobile applications, and the use of some of these that are available with the reach of a simple download without cost in the virtual shop of the smartphone. In addition, it has been detailed the history of the augmented reality (AR) used in schools, universities and professional scope of countries of first level, so that it is possible to recognize practical functions and its use can be included in the study methodology in the different subjects according to the answers that were obtained in the thesis work. The adaptability of these subjects proposed directly by the teachers for the current education through augmented reality, was validated by a brief explanation of the AR applications, selected by means of the technical characteristics and configurations within it and the topics dealt in the subjects, included in the study work.

KEYWORDS: Augmented Reality (RA), Smartphone, Acceptability.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se concentra en medir la aceptabilidad de los estudiantes de Medicina, con las aplicaciones móviles de realidad aumentada. Basándose en las categorías que existen de manera gratuita en la tienda virtual de cualquier Smartphone. Establecer un uso aplicable según las materias con mayor acoplamiento acorde como indicaron estudiantes y maestros dirigiéndose por la malla curricular establecida en la carrera. También se centra en medir el actual conocimiento acerca de esta tecnología, y se plantea realizar un plan de uso de este tipo de aplicaciones de Realidad aumentada, según las asignaturas seleccionadas.

Capítulo 1: Titulado “El Problema” describe el motivo por el cual se crea este trabajo de titulación, se crea una sistematización para poder captar en secuencia la serie de afectaciones en la cotidianidad de la enseñanza en universidades, se plantea los objetivos que serán los resultados a futuro mediante el alcance y la delimitación del mismo.

Capítulo 2: Titulado “Marco Teórico” se evidencia el estudio antecesor que se evaluó en cuanto al área de Medicina y sobre las aplicaciones móviles, se encuentra detallado un marco conceptual donde se da conocer términos más relevantes acaparados en el estudio de las aplicaciones de realidad aumentada durante su evolución.

Capítulo 3: Titulado “Metodología” se muestra el proceso que se debe tener para conseguir los resultados del siguiente capítulo. Se muestra la manera con que se realizó dentro del proyecto el análisis y como se recolectó dicha información, mostrando el origen de la metodología del mismo.

Capítulo 4: Titulado “Desarrollo de la Propuesta” se detalla los resultados que se obtuvieron en la metodología del proyecto, se plantea la resolución, se integra un plan para el uso de las aplicaciones utilizando entrevistas simples a maestros y a su vez a estudiantes.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La tecnología ha evolucionado a una manera exponencial, creando la oportunidad para que la realidad aumentada llegue a cada espacio de la vida cotidiana. Centrándose en los estudios, se comentó en alguna ocasión a distintos referentes de la industria de la gestión del conocimiento: “para que las tecnologías innovadoras se consoliden y adquieran mayor masividad, resulta central que se den a conocer experiencias reales, impulsadas por organizaciones que haya decidido apostar a una modalidad formativa, como pioneras.” (Iniciativas y proyectos de realidad aumentada, 2018)

Investigación, desarrollo e innovación (conocido como I+D+i) son estrategias de ámbito científico más tecnológicas unidos con la sociedad actual, esto es un concepto de presentación moderna, como resultado de una evolución constante del antecesor concepto de investigación y desarrollo (I+D). Se puede considerar como el centro estratégico de las tecnologías de la información y comunicación.

En este campo de investigación, desarrollo más innovación, se declaró que “El desarrollo es un concepto que viene del sector económico, y la innovación e investigación vienen de la tecnología y la ciencia” (Nacional, 2016), en el área de tecnología y economía estos conceptos no se igualan ni se comparan, pero se tiene como precedente que “El crecimiento económico impulsa materialmente el desarrollo humano en la medida que amplía el estado de condiciones de producción y factores productivos” (Abarca, 2015) cualquiera de estos conocimientos es de compleja definición.

No es difícil coincidir con la idea de que: “El área de la tecnología en telecomunicaciones continúa evolucionando rápidamente y se está volviendo más asequible y confiable para la comunicación verbal, de datos, e incluso de imágenes entre lugares aislados alrededor del mundo. Esto facilita la organización”. (Tecnología de Telecomunicaciones, 2018) Y desde que se inició esta era de tecnologías innovadoras se debe ingresar en el campo estudiantil.

La integración del contenido digital y desarrollo de multiplataforma. Una gran tasa de la población adquiere y consume contenidos a través de la red que generan una descomunal cantidad de información con un crecimiento exponencial. Englobar el contenido digital y desarrollar plataformas múltiples (móvil/PC/TV/PAD) para el diario vivir de los estudiantes, y además que se empleen bajo demanda será una tendencia de futuro para los proveedores de contenido, no obstante es necesario el conocimiento previo para todos los beneficiarios.

En este trabajo de tesis a manera general se plantea que en el Ecuador enfocándose en el área de la medicina, no se trata como referencia las tecnologías de aplicaciones móviles como medio para el desarrollo de habilidades, inventos fabricados por el hombre pueden relacionarse con el entorno y proporcionar información adicional a los usuarios, eso es la realidad aumentada en acción: la integración de imágenes generada por computadora con el mundo real.

Es algo que se ha vuelto posible gracias al aumento en la capacidad de procesamiento de pequeños dispositivos informáticos (como teléfonos inteligentes), capaces de desplegar imágenes muy realistas, en 3D y en tiempo real.

La realidad aumentada (AR, por sus siglas en inglés) ha sido declarada en numerosas ocasiones la nueva “gran tecnología revolucionaria”, pero todavía no ha encontrado un lugar en la vida cotidiana

de las personas. En el presente trabajo se busca enfocar el gran avance que se tiene con este tipo de aplicaciones, además de crear una manera de aprendizaje adicional para los estudiantes de medicina; integrando los avances tecnológicos que se han obtenido con el pasar de la innovación dentro del Smartphone de cualquier estudiante.

1.2 Formulación del problema

¿En qué beneficiaría el estudio del uso de realidad aumentada como herramienta de apoyo para estudiantes de medicina?

1.3 Sistematización del problema

Dentro de este trabajo de titulación se busca conocer diferentes maneras para el uso de las aplicaciones web, dentro del aula de clases de los estudiantes de medicina. Para esto, se debe obtener respuestas para las siguientes interrogantes; nivel de aceptabilidad por parte de estudiantes y maestros de la carrera de medicina en varios sectores que se desea averiguar cómo las materias elegidas por los encuestados:

- ¿De qué manera el uso de aplicaciones de Realidad Aumentada ayudaría el aprendizaje de los estudiantes de medicina?
- ¿Para qué sirven las aplicaciones de Realidad Aumentada en el ámbito de educación?
- ¿Cómo se organiza actualmente la educación en el área de medicina?
- ¿Qué es una aplicación móvil de Realidad Aumentada?
- ¿Cuál es el proceso para la obtención de una aplicación móvil de realidad aumentada?
- ¿Cuál sería la materia con mayor adaptación para la aplicación de realidad aumentada?
- ¿Cuál sería el nivel de conocimiento que se tiene por parte de estudiantes y maestros sobre las tendencias de las tecnologías

en el área de medicina enfocándonos sobre Realidad Aumentada?

1.4 Objetivos generales y específicos

1.4.1 Objetivo general

Evaluar el nivel de aceptabilidad para el uso de aplicaciones de realidad aumentada en los estudiantes de Medicina.

1.4.2 Objetivos específicos

Realizar un estudio bibliográfico sobre la tendencia de realidad aumentada RA en el ámbito de la medicina, y educación.

Analizar el conocimiento y aceptabilidad de los estudiantes de Medicina con respecto al uso de aplicaciones de realidad aumentada.

Establecer asignaturas con mayor relevancia de la malla curricular que se acoplen con realidad aumentada según los docentes.

Realizar un plan de uso de aplicaciones de realidad aumentada en las asignaturas asignadas dentro del aula de clase.

1.5 Justificación e importancia

Hoy en día, la manera de transmitir información para los estudiantes sigue siendo igual a años pretéritos, aunque se es consciente que las tecnologías han avanzado para lograr mejoras y avances más rápidos en el aprendizaje y en el área laboral. No es algo común, ya que se tiene la falsa idea de que los dispositivos móviles, solo sirven para comunicarse y juegos sin fines educativos.

La RA, en el área de la medicina está en auge en países desarrollados, y es necesario conocer los beneficios que traería incorporarlos al área de estudio. Muchas de estas tecnologías, están

accesibles desde la web para plataformas celulares sin costo y sin restricción mayores que lo que se utiliza a manera profesional.

La tecnología forma parte de un inestimable recurso que, por medio del uso adecuado, puede apoyar el aprendizaje, desde el uso de los teléfonos móviles para enviar textos, imágenes y sonido hasta la elaboración de videos digitales. La tecnología abre innumerables descubrimientos en diversas áreas, tanto así que es algo indispensable en el ámbito profesional, habilitando a los usuarios a realizar cosas que no podrían solventarse con la misma eficacia o, quizá antes, no podrían hacerse en absoluto, usando otras herramientas. Una gran ventaja, sobre estas oportunidades se atribuyen a la simplificación del software y de gran parte de los recursos digitales usados en internet, del abaratamiento de las tecnologías y, consecuentemente, de su democratización.

El aprendizaje electrónico móvil, Mobile-learning, es una manera nueva de enseñanza y aprendizaje que mejora la modalidad de reconstruir la cotidianidad con que se imparten clases; ya sea aprendizaje a distancia solo con el acceso a la web o puede ser cuando se trata de clases presenciales. Dando resolución de problemas de manera autónoma, los dispositivos móviles utilizados comúnmente son; teléfonos móviles, PDA, tabletas, Pocket PC, iPod y de más dispositivos electrónicos que sean capaces de alguna forma de conectarse inalámbricamente.

Es e-learning; educación y capacitación a través de Internet en dispositivos móviles; “La era en la que vivimos nos muestra un estrecho vínculo existente entre la tecnología y la medicina” (Realidad Aumentada aplicada a la medicina, 2014) y como era de esperarse, “Tanto la informática como sus ramas derivadas han permitido a los profesionales de la medicina disponer de ciertas herramientas para desempeñar sus competencias de una manera rápida y efectiva.” (Realidad Aumentada aplicada a la medicina, 2014)

En la actualidad el área de la educación de manera continua hace uso de un conjunto de sistemas informáticos, para poder tomar decisiones, emitir diagnósticos y que junto a sus conocimientos y experiencias son los que permiten salvar vidas.

Desde un largo tiempo atrás, aunque no demasiado, la Realidad Aumentada ha logrado ser una herramienta de apoyo más; a través de la cual se otorgan novedosas maneras de visualización de elementos nunca vistas. Que aportan más facilidades a los profesionales para llevar a cabo su trabajo, “En medicina existen soluciones empleando este tipo de tecnología especialmente centradas en áreas para la representación y visualización; concretamente el análisis de imágenes biomédicas, simulación de sistemas fisiológicos o entrenamiento en anatomía son ciertas especialidades que han encontrado un soporte potente para realizar su aplicación.” (Realidad Aumentada aplicada a la medicina, 2014)

Muy pronto, cuando se vaya al médico, este explorará o incluso operará con unas gafas de realidad aumentada puestas. Pero para lograr este objetivo sin limitaciones de conocimientos o geográficas, es necesario comenzar a interactuar y manipular los objetos con realidad aumentada. La aplicación de realidad aumentada para dispositivos móviles genera un interés especial por aprender, motiva la participación en un grupo de trabajo y facilitaría la aprehensión del conocimiento.

1.6 Delimitación del problema

En el presente estudio se tomará en consideración todos los factores detallados dentro de los objetivos y el alcance de esta propuesta de titulación. Se trabajará con estudiantes y docentes de diferentes entidades de la carrera de medicina, se mostrará ilustraciones de aplicativos de realidad aumentada enfocada a manera general y videos de uso de la misma, para que a libre opinión puedan elegir la materia con mayor adaptabilidad en el proceso de su carrera y resaltar el conocimiento actual

de cada estudiantes si es que alguno de los encuestas hayan visto o escuchado sobre RA dentro del ámbito educativo.

Campo: Estudiantes y Docentes

Área: Medicina

Problema: Evaluar el uso de aplicaciones de realidad aumentada como herramienta de apoyo dentro del aula de clases y fuera de las aulas.

Delimitación Espacial: Estudiantes de la Carrera de Medicina en la ciudad de Guayaquil.

Delimitación Temporal: Estudiantes de la Carrera de Medicina desde el primer año, hasta el último año de la carrera.

1.7 Alcance

El alcance dentro del presente proyecto de tesis a realizarse, se basa sobre la medición de apertura e interés de los estudiantes de distintos niveles de carrera de medicina en cuanto a la existencia de la Realidad Aumentada. Se indicará la aplicación RA y se evaluará el nivel de interés de los estudiantes referente a las distintas materias. Se debe plantear una metodología para conseguir los resultados de la medición, este proyecto será descriptivo. La dinámica de explorar y describir las metodologías suelen ser los ciclos iniciales de estudios con mayor complejidad.

Detallando oportunamente el alcance de entrevista que se debe efectuar en la propuesta de tesis, se incluyen estudiantes de diferentes universidades. Dando la posibilidad de establecer materias según estudiantes y maestros que se considere necesario las aplicaciones de RA, para lograr un aprendizaje más amplio y rápido.

Es el caso que representa esta propuesta de tesis elegir un valor excluyente depende del avance que exista con este fenómeno, puesto que

no es posible explicar si antes no existió un estudio que explore o describa el avance tecnológico, los cuales pueden provenir del propio investigador o ser antecedentes elaborados por otros autores. Se debe indagar aplicaciones que se adapten a cada materia seleccionada al finalizar los resultados de investigación, con un alcance de materias dentro de la malla curricular de cada institución dentro de esta propuesta.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

El presente estudio se orienta a la cobertura que se podría obtener al incluir las aplicaciones de realidad aumentada dentro de las aulas de clases de la carrera de medicina, siendo necesario la verificación de los conocimientos que anteceden el concepto de realidad aumentada para la integración de la información computarizada en el mundo del usuario. Es así como se puede acoger un concepto de definición de realidad aumentado como: “La Realidad aumentada añade imágenes digitales y datos para completar los puntos de vista del mundo real, dando a los usuarios más información acerca de sus entornos. La tecnología del computador añade unas capas adicionales de información digital a un objeto real capturado en video.” (Manterola, 2017)

Se trata de incluir este tipo de tecnologías en muchas facetas de la vida cotidiana “la realidad aumentada permite transmitir conocimientos mediante la inmersión en mundos enriquecidos, experiencia difícil de olvidar. Por ello, su llegada abre enormes posibilidades en el espacio de la educación y la formación, donde su capacidad para mejorar nuestra comprensión de la realidad, optimizar el aprendizaje y reforzar la motivación no tiene precedentes.” (Leal, 2015) Se ha experimentado la realidad aumentada en el área estudiantes, un caso conocido fue lanzado en el 2002 un proyecto de estudio de la Universidad de Canterbury en Nueva Zelanda, llamado Magic Book, esto se realizó para alentar entre los niños las ganas de leer. Magic Book, determinaba la capacidad de dar vida en 3D a la información que estaba impresa en el libro original, con esto los niños lograban retener a largo plazo la información obtenida.

Se ha obtenido la oportunidad de evaluar y estudiar a detalle el proceso de la innovación. Para innovar se debe tener una visión, una estrategia y una buena ejecución; todo esto mediante un estudio mostrando el campo donde se quiere ir, es necesario también tener una cultura de innovación para poder hacer posible un proceso de cambio que permita que la organización se desarrolle, además un fondo económico para la inversión es imprescindible para cualquier cambio que haga de manera seria.

Un ejemplo de las innovaciones de la realidad aumentada es la aplicación Star Walk 2 que es, “una guía astronómica que permite explorar estrellas, constelaciones, planetas y satélites, para lo que tan sólo hay que apuntarles con el móvil. Ofrece información detalladas sobre cualquiera de ellos; lo que unido a funcionalidades como su Time Machine ofrece una experiencia inolvidable.” (Leal, 2015)

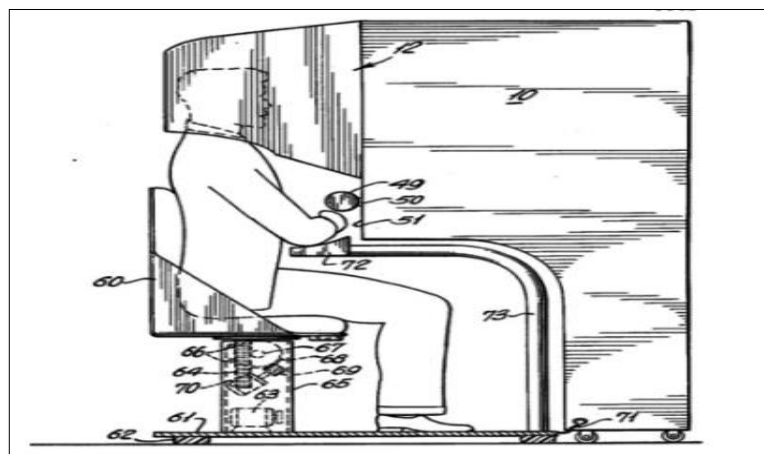
2.1.1 Origen de la Realidad Aumentada

El concepto de realidad aumentada (RA), tiene varias fuentes como portadores del nacimiento del concepto; uno de estos aparece en el año de 1990, elaborado por el Boeing Tom Caudell, investigador, el cual se encontraba en el desarrollo de nuevos procesos de fabricación de la compañía en la que trabajaba, esta asociaba la instalación de aviones de pasajeros 777, “donde usaba un software para desplegar planos de cableado sobre las piezas producidas” (Bejerano, 2014).

Durante este proceso se provocó la creación del concepto de RA, “La realidad aumentada se puede definir como la superposición de elementos virtuales sobre una visión de la realidad, de manera que aporten información adicional a dicha realidad.” (Bejerano, 2014), claro está que con el paso de los años múltiples conceptos de realidad aumentada han aparecido conforme se producían mejores proyectos y con visión a la adaptación en la vida cotidiana

Años más tarde en 1957, el polifacético Morton Heiling, filósofo, visionario y realizador de cine, inicia la construcción de un prototipo con una imagen básica a una máquina de videojuegos, se bautizó como Sensorama, donde exhibía imágenes en 3D, a lo que adicionaba un sonido envolvente, hacía vibrar el puesto donde ubicaba al espectador y creaba viento arrojando aire al mismo.

FIGURA N°1
SENSORAMA



Fuente: file:///C:/Users/RICARDO/Desktop/Realidad_Aumentada_Completo.pdf
Elaborado: Fundación Telefónica

Pero aún así, esto no es nada en comparación a lo que actualmente se conoce como aplicaciones de realidad aumentada. Se puede ligar los conceptos de RA a los de realidad virtual, ya que gran porcentaje de lo que se conoce de realidad aumentada nació como una realidad virtual hace unos años atrás.

En 1968, el profesor de Harvard, Ivan Sutherland, junto a su estudiante Bob Sproull crearon un dispositivo, lo que sería ampliamente conocido actualmente como HMD, o human mounted display. Este accesorio fue una máquina descomunal e individual, la cual se colgaba del techo, un espacio destinado para soportar el peso, donde el usuario se colocara en el lugar preciso.

Pero no fue considerada tecnología propiamente dicha hasta la concepción de otros dos trabajos al tiempo que se creaba el término realidad aumentada por Boeing Tom Caudell. El primer caso considerado como el sistema pionero de realidad aumentada creado por L.B. Rosenberg, trabajador de la Fuerza Aérea de Estados Unidos, fue un dispositivo que indicaba a los usuarios posibilidades para realizar ciertas actividades mientras te presentaba una guía virtual. El segundo trabajo fue una investigación de procedencia de la Universidad de Columbia, donde se inventó un HMD bautizado como KARMA (Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance), mostraba los pasos para recargar la impresora mediante simulación, así como se muestra en la figura 2.

FIGURA N°2.
GUÍA DE RECARGA DE IMPRESORA, WIKITUDE



Fuente: <https://www.mediatelecom.com.mx/2014/08/07/este-es-el-origen-de-la-realidad-aumentada/>
Elaborado: Ana Gabriela Gaona

2.1.1.1 Origen de la Realidad Virtual

“Se puede definir a la Realidad Virtual como un entorno virtual creado por un sistema para generar un mundo artificial, donde el usuario puede interaccionar, sintiéndose como parte del mismo, Para poder entrar en ese mundo, se precisan de gafas o visores de realidad virtual” (Muñoz, 2018), lo indicado por el autor da crédito a la originalidad con que avanza la tecnología en la actualidad.

El concepto de realidad aumentada puede considerarse algo nuevo en la actualidad, pero la verdad es que es algo antiguo que inició con el nombre de realidad virtual. Aunque el concepto no es nuevo, su primera aparición fue en 1930 con un francés como creador del término “realidad virtual”, Antonin Artaud, que usó estas palabras en su obra ensayística “el teatro y su doble”. En ese tiempo, utilizar esos términos en algo tan popular como obras lo llevo a ser internado por males mentales, pero gracias al interés de los medios en esta tecnología se logró evidenciar con mayor interés en los años 80 y 90.

En la década de 1960 llegó el primer instrumento que se asemeja a la idea de la realidad aumentada, llamada Sensorama como se muestra en la figura 3, una muestra de ingenio mecánico creado para una experiencia multimedia lo más completa posible, se comenzó la creación en 1957, no obstante en 1962 fue creado por Morton Heiling.

FIGURA N°3.
UTILIZACIÓN DEL SENSORAMA



Fuente: <https://www.androidpit.es/historia-de-la-realidad-virtual>
Elaborado: Benoit Pepicq

En la década de 1970 se crearon los primeros cascos de realidad virtual, el primer casco documentado fue desarrollado por Daniel Vickers a

finales de los años 60 inicios de los 70 que podía seguir desplazamientos. En esta época el uso de los ordenadores contribuyó para la creación de un gran número de trabajos relacionados con la “realidad artificial”, que se ganó la aceptación de este término en lugar de virtual. Mientras la Ingeniería Militar buscaba conseguir simuladores de vuelo de la calidad, en la época de los 60 nació el sistema de simulación “Simulation Networking” (SIMNET) esto contribuyó a la formación de pilotos. No obstante, la industria del cine explotó el uso de ordenadores para mejorar la resolución de imagen y efectos.

En los años 90 la evolución de la tecnología logró incorporar uno de los usos de realidad virtual más conocidos, los videojuegos, en esta época surgió la primera Saga de Realidad Virtual con la primera versión del VRML (Virtual Reality Modeling Language). En 1994 aparecieron los primeros estudios sobre telecirugía mediante la tecnología VR.

En el 2010 es mucho más amplio el apogeo que cuenta la realidad virtual, y mucho más con la tecnología VR, aún así se considera una tecnología inmadura pero con un nivel lo suficientemente atractivo como para ser probada y apreciada. Otros sectores ha seguido desarrollado la realidad virtual sobre todo la medicina y creando así el interés por la realidad aumentada.

2.1.2 Realidad Aumentada en el Ecuador

En lo que se trata de proyectos informáticos a manera internacional la plataforma Facebook busca involucrar la realidad aumentada, el gigante estadounidense Microsoft está apostando por los visores de realidad aumentada para competir con los Smartphone.

En el Ecuador existen empresas donde se trabaja con diseños de Ambientes en Realidad Aumentada. Las aplicaciones para este tipo de tecnologías son infinitas, sin embargo se ha evidenciado un gran éxito en

publicidad, medicina, educación y arte, “La realidad aumentada plantea nuevos retos en el diseño de objetos y la concepción del mundo como lo conocemos” (Factoria, 2016).

En el ámbito donde tiene mucho más auge en el Ecuador la realidad aumentada es en el campo del Marketing. Las Agencias Creativas ya han comenzado a utilizar esta tecnología para proyectos atractivos e innovadores como ejemplo, el denominado “Días de Dinosaurios” desarrollado en Marzo del 2011 en el Centro Comercial Mall del Sol. A través de gafas especiales y desarrollar imágenes de dinosaurios mediante Realidad Aumentada.

En una entrevista realizada por el periódico El Universo para el decano de la Facultad de Ingeniería en Sistemas y Telecomunicaciones del Ecotec, Oiner Gómez expresó: “En los últimos años se ha desarrollado bastante el término de la realidad virtual, que es más antigua que la aumentada, en esta todo se crea en objetos de tres dimensiones y la realidad aumentada es el mundo real, ya existente, y en este se introducen elementos virtuales, es mucho más real y se puede explotar en bastantes ámbitos como el educativo, la publicidad, y la arquitectura porque los ciudadanos pueden observar sobre un espacios objetos que se desean transmitir” (Tecno, 2017)

En el Ecuador no es una prioridad el uso de estas aplicaciones con tecnologías de realidad aumentada, es un reto que plantea al usuario la interacción con elementos virtuales. Algunos grupos menos familiarizados encuentran una desventaja para el uso de las nuevas tecnologías de la Sociedad de la Información, dando a conocerse las diferencias sociales en conocimientos. Obviamente por el poco uso que denota dentro de enseñanzas y el poco interés como individuo a lo desconocido. Además se tiene la ideología que la realidad aumentada requiere un poder computacional elevado.

En la Universidad Técnica Particular de Loja considerada como pionera en educación a distancia, dentro de sus recursos tecnológicos dispone de herramientas de Realidad Aumentada que permite a los estudiantes de la Modalidad Abierta y Distancia aprender de forma interactiva, “El aplicativo que está vigente desde el 2015 tiene la ventaja de ser Offline, es decir que no necesita internet, permitiendo de esta forma el acceso desde cualquier lugar y hora” (Carrera, 2017)

En la Universidad Técnica Particular de Loja utilizan estas herramientas en 3 materias:

1. Biología: El estudiante visualiza la célula animal y vegetal, descomponerla, integrar y desintegrar sus partes.
2. Estadísticas: Se logra actuar con conceptos de: sesgos, probabilidad y distribución, con ejemplos prácticos y dinámicos para reforzar y compenetrar lo aprendido.
3. Medicina Legal: El alumna podrá interactuar con el sistema óseo, planos y regiones atómicas.

Adicional la Universidad Técnica Particular de Loja actualmente trabaja en la estructuración de la Autopsia Virtual-Realidad Aumentada, para estudiantes de la carrera de derecho. Este mecanismo se está evaluando para una verificación a futuro.

Virtopsia es un aplicativo creado en la Universidad Técnica Particular de Loja, que permite realizar autopsias virtuales. Puede utilizarse en áreas de Ciencias Sociales, en Ciencias Biológicas, y en varias materias a futuro con modificaciones del mismo aplicativo, para innovación de la educación de la institución. Actualmente Virtopsia se trata en las áreas mencionadas y se utiliza con gran manejo de sus configuraciones por los estudiantes.

2.1.3 Evolución de Realidad Aumentada en medicina

Un estudio realizado en Madrid financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, llamado RAFODIUN enmarcado en proyecto I+D+i, tenía como objetivo buscar y producir contenidos de formato de Realidad Aumentada. Con el fin de ser aplicados en contextos para la formación universitaria y medir la adaptación de la tecnología, “sugiere que la aceptación de cualquier tecnología por una persona viene determinada por las creencias que tiene sobre las consecuencias de su utilización; y al mismo tiempo que la actitud hace el uso de un sistema tecnológico está basada en 2 variables previas: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida” (Julio Barroso Osuna, 2016)

En el campo de la enseñanza las aplicaciones de realidad aumentada adquieren mucho sentido tanto para lograr experiencias contextuales, como de exploraciones conectadas en el mundo real.

Este tipo de aplicaciones son mayormente conocidas en los libros. Un ejemplo es el de la aplicación alemana, Metaio basado en códigos. “otra aplicación en esta área sería el modelado de objetos. Se trata de ofrecer herramientas para que los estudiantes puedan crear un objetos y colocarlo en diferentes lugares y así ver como se vería en diferentes escenarios” (Fundación Telefónica, Ariel, 2011)

El impulso para combinar realidad aumentada en la cotidianidad es impresionante, aún así, es necesario verificar el estado continuo en su fabricación; “La industria debería centrarse en desarrollar dispositivos que sean autónomos, tengan un menor peso para su uso sea más cómodo y que cuenten con una mayor aceptación social, y para ello es imprescindible que su estética sea muy cuidada” (Portaltic/EP, 2017)

Las múltiples propuestas para las aplicaciones de realidad aumentada en medicina concuerda que: “En el área de medicina también

es muy susceptible para el uso de la realidad aumentada, ya que en muchas de las actividades que se realizan en este ámbito. Los profesionales médicos demandan gran cantidad de información de contexto, como complemento a la información visual directa o a la que les suministran cámaras. Así, para un cirujano, puede ser muy importante disponer de tres dimensiones, de órganos y huesos, alrededor de la zona en la que está llevando a cabo una intervención. También información complementaria como datos del paciente o sobre la operación.” (Fundación Telefónica, Ariel, 2011).

Esto muestra el gran uso que se obtendría si se incorpora estas enseñanzas desde el campo universitario hasta el profesional. Dando un beneficio para los ciudadanos, que en algún momento se deberá recurrir a cualquier área de atención médica.

Las aplicaciones de realidad aumentada basada en la industria de la medicina, se basan en sistemas de ondas para obtener información digital. Esto a diferencia de las diferentes aplicaciones que aparecen como las de georeferenciales o las de código Bidi.

Un ejemplo del avance que se tiene en el mundo de la medicina, es el siguiente pasaron muchos años de estudio para la adaptación ideal entre profesionales quirúrgicos y la sociedad, “El potencial de la realidad aumentada para el mundo médico-quirúrgico quedó evidenciado en 2013. Fue el año en que Pedro Guillén, jefe de Traumatología de la madrileña Clínica CEMTRO, decidió apoyarse en ella para realizar una complicada operación de rodilla. Guillén utilizó unas Google Glass, equipo que permitió tanto la visualización de las constantes vitales como la retransmisión de la intervención en tiempo real. Pudo compartir así la operación con 150 colegas de profesión que también aportaron su grano de arena. Con este experimento se abrían las puertas a nuevas formas de formación y colaboración médica.” (Leal, 2015)

Este ejemplo del avance puesto en marcha por múltiples profesiones, trasladada a la puesta en escena desde el aula de clases, la psicología, y la sociología también buscan incursionar la realidad aumentada para una mejora en los pacientes.

Los pacientes que requieren tratamientos para contrarrestar fobias ocasionadas por animales, actualmente solo trabajan con fobias de arañas y cucarachas comúnmente ocasionan nerviosismo a infinidad de personas. En Barcelona se creó una aplicación móvil y las gafas que permiten visualizar la fobia sin riesgo real y permiten un tratamiento de conducta, llamada Phobos Center. Como lo indica el director de la clínica, que utiliza esta aplicación, “Actualmente existen aplicaciones de Realidad Virtual para el tratamiento de fobias, pero no de Realidad Aumentada. Además, estas son auto-aplicadas a través del Smartphone. Nosotros nos diferenciamos, ya que ofrecemos este tratamiento con tecnología pero en consulta y con la participación activa, guiada y supervisada de un profesional de la Psicología” (Suarez, 2017)

2.2 Realidad Aumentada en dispositivos móviles

Los móviles son una nueva fuente dinámica de documentación educativa, tanto de sonidos, libros, imágenes al alcance de cualquier usuario, “Marshall McLuhan concebía a la tecnología como una extensión del cuerpo; esta tecnología es una extensión de los sentidos.” (DE7EN7, 2016). Los conceptos que involucran el término de realidad aumentada son extensos, pero similares entre todos. Identificar características fundamentales para RA, sin estar ligado a un hardware específico se puede lograr determinando ciertos puntos, un sistema de RA debe combinar realidad y virtualidad. Además, debe ser interactivo en tiempo real, la registración debe ser en 3D.

Se considera que una aplicación tiene éxito como herramienta tecnológica, cuando su utilidad es concreta. Los defensores de este tipo de

plataforma indican que la ventaja más notoria es la posibilidad de añadir información virtual al mundo real. Esto sin duda alguna llama la atención de los usuarios en general, ya que las áreas utilizadas en la actualidad son varias. Uno de los aplicativos de la realidad aumentada, es el e-learning. “LearnAR es una herramienta que permite el aprendizaje de materias prácticas y una interacción con el profesor que puede ser muy útil” (DE7EN7, 2016). Solamente se necesita disponer de un dispositivo móvil, el usuario puede crear imágenes activas en la display del dispositivo con imágenes creadas con anterioridad.

La variedad de los dispositivos móviles permiten considerarlos como laboratorios multimedia para posibilitar el manejo de los alumnos, “Las cámaras con las que vienen provistos pueden realizar fotografía o video para grabar audios, con lo que la elaboración documentada de actividades se ve muy enriquecida” (Luz C. G., 2018), dejando grabadas cualquier actividad que requiere ser registradas para mejorar la enseñanza. Además gracias a la conexión a internet mejora el carácter de publicar y compartir información, “Si además tenemos que descubrir las principales tendencias del uso del móvil en educación, más allá del uso portable del dispositivo para actividad multimedia, comunicación o actividades en red, entraremos en conceptos como Realidad Aumentada, Códigos QR y Geolocalización” (Luz C. G., 2018)

En aplicaciones móviles de realidad aumentada se pueden encontrar varios ejemplos, “es el caso de SkyMap de Google, que superpone información sobre las estrellas y constelaciones, mientras el usuario mira al cielo a través de la cámara de su teléfono móvil o pUniverse, que adapta mapas del cielo estrellado” (Fundación Telefónica, Ariel, 2011)

La realidad aumentada construye mundos mixtos que mezclan objetos reales y virtuales en un mismo escenario. Con la interacción entre el mundo transparente y el mundo real, para el especialista Jaime Castro

abordado en el reportaje de diario El Telégrafo, señala que la realidad aumentada funciona en varios elementos. Como primer lugar se captan las imágenes de la realidad con cualquier aparato electrónico con cámara. Como segundo lugar se le da al activador de la realidad aumentada, mediante el acelerómetro o elemento de localización, éste permite identificar posición y orientación de objetos a tiempo real. Y por último está el monitor que proyecta la imagen virtual en el proceso, dando así el resultado final mostrado en un monitor de dispositivos móviles, o en computador, como requiera el usuario.

Estas investigaciones están basadas en un proceso experimental detallado en entrevistas, libros, conferencias. Donde se expone las maneras sobre la cotidianidad del enfoque del mundo real, con el mundo cibernético donde todas estas perspectivas serán puestas en un mundo a futuro mucho más tecnológico.

2.3 Marco Contextual

Dado que la mira central de este estudio de tesis estará puesta en la aceptabilidad y conocimiento que actualmente se tiene por parte de los estudiantes y maestros de la carrera de medicina de las distintas universidades que se puedan abarcar, será necesario plantear algunos parámetros, que sirven de ejes conceptuales para lograr la muestra precisa con resultados reales y concisa dentro de la misma, como la manera en que se aborde a cada persona.

A manera de la utilización se puede citar un ejemplo de educación en un país de primer mundo, “En Finlandia, el país con el mejor sistema educativo del mundo, el 80% de los padres llevan a sus hijos a las bibliotecas los fines de semana; leer y escribir es el pasatiempo preferido de los finlandeses tanto de niños, jóvenes y adultos. Esto deberíamos también realizar en nuestro país tanto los docentes y los padres de familia y alumnos.” (Sarmiento, 2016)

2.3.1 Funcionamiento de la Realidad Aumentada

Los Smartphone o teléfonos inteligentes están siendo la gran vía para que la realidad aumentada sea tan conocida en nuestros tiempos donde los objetos virtuales se superpongan a la realidad. Pero a diferencia de la realidad virtual, que superpone virtualidad, la realidad aumentada superpone imágenes, videos, sonido y datos digitales en la realidad.

En la actualidad con tanta disponibilidad de dispositivos se puede considerar el hecho que “el funcionamiento es sencillo y simplemente requiere un dispositivo con cámara y software de lectura. La casi totalidad de los móviles lleva incluida dicha cámara, y el software se puede incluir por sencillas Apps” (Luz C. G., 2018), la realidad aumentada es totalmente adaptable ya que las interfaces logran acomodarse entre el interior y el exterior del entorno.

Todo comenzó desde el Sensorama, el HDM, en los años noventa se presentaron las primeras apariciones del término realidad aumentada y se inició las primeras publicaciones científicas y primeros congresos donde se abordaba el tema.

Para alcanzar la mezcla de realidad y virtualidad se lo puede conseguir de varias formas: mediante dispositivos como cascos o lentes que proyectan imágenes sobre la retina del ojo humano o superficies reflexivas; o visualizando a través de un dispositivo, la forma más popular conocida gracias a ordenadores o teléfonos inteligentes. Cualquiera de estas formas necesitan elementos básicos como:

Hardware: Cualquier dispositivo que tenga cámara integrada y pantalla para la muestra de resultado.

Software: aplicaciones que permiten determinar puntos de referencia para superponer la información.

Esto como una explicación básica para el uso de Realidad Aumentada, pero para obtener las capas de datos y objetos adecuados deben tomarse de algún punto de referencias. “Los marcadores 2D, un tipo de códigos bidimensionales denominados CyberCode, se emplean para contextualizar los datos virtuales, pues contienen las referencias para mostrar una capa virtual en una posición y orientación determinados” (Arroyo, 2013)

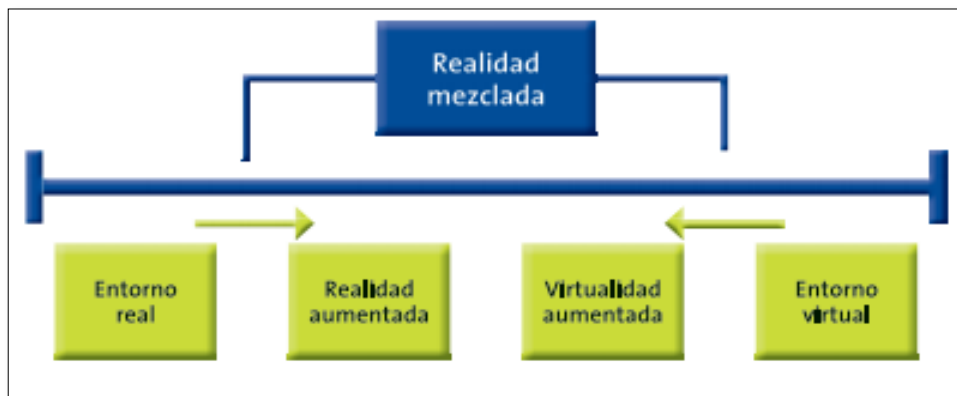
Las utilizaciones de Marketing son muy llamativas y novedosas para las empresas. Las aplicaciones como Aurasma o Blippar toman como referencia imágenes o muestran sobre ellos, información relacionada al mercado donde se involucra el estado de oferta y demanda de un producto en específico para realizar un esquema y dar como resultados una interacción con realidad aumentada.

El ámbito educativo es donde va dirigido un ojo esperanzador, en el mercado ya se encuentran libros didácticos con experiencias de realidad aumentada. Donde se logra captar imágenes de 3D, con movimientos se recrean capas de la tierra, mapas, dinosaurio y demás todo con fines educativos.

Todo esto dependerá de “El avance de las tecnologías en las que se apoya la realidad virtual marcará el ritmo, tanto para el enriquecimiento de la información digital como de la mezcla de forma transparente con la información que los sentidos nos muestran, creando experiencias de usuario diferentes a las actuales” (Fundación Telefónica, Ariel, 2011) Las industrias buscan la expansión de este conocimiento para mejoras en todo ámbito.

La realidad aumentada se considera también como una categoría de mix reality, o de mezcla de la realidad virtual, donde predomina la información real. Esto se da lugar para aumentar tanto el interés como el aprendizaje.

FIGURA N°4.
MODELOS DE MEZCLA DE ENTORNOS REALES Y VIRTUALES



Fuente: https://Realidad_Aumentada_Completo.pdf
 Elaborado: Fundación Telefónica

2.3.2 Tipos de Tecnologías de Realidad Aumentada

Realidad Aumentada es una tecnología que integra los elementos virtuales en el entorno, el concepto es abstracto lo que en ocasiones no acaba de ser bien definida. Para garantizar un contenido real mediante esta tecnología “es necesario contar con un contenido que protagonice la experiencia. Este contenido adicional tiene diferentes formatos. Pueden ser animaciones, imágenes, objetos 3D, videos o fragmentos de texto.” (IMASCONO TEAM, 2017)

Existen diferentes tecnologías de Realidad Aumentada que asocian los diferentes tipos de Realidad Aumentada.

a) Tecnologías de seguimiento. Es uno de los campos que han logrado desarrollarse con mayor facilidad en los últimos años, es así como los GPS son los dispositivos más utilizados. Aún en ésta tecnología tenemos varias diferencias están son:

Tecnologías de seguimiento basadas en sensores. Este tipo de tecnología tuvo un punto álgido hace unos 10 años atrás, donde toda la evolución involucraba sensores que determinaban diferentes posibilidades de realidad. Hoy en día es difícil encontrar sistemas de tracking basados

solamente en sensores, “Aunque no supone una línea de investigación excesivamente importante en la actualidad, los sistemas que combinan varios tipos de sensores pueden mostrar una importante utilidad en ciertos entornos y todavía se siguen desarrollando prototipos aunque generalmente en el entorno de laboratorio”. (Fundación Telefónica, Ariel, 2011)

Tecnologías de seguimiento basadas en visión. Esta línea de investigación se puede dividir en dos grandes grupos: las basadas en marcadores y las basadas en sistema de reconocimiento de imágenes reales. Donde las tecnologías desarrolladas por marcadores es predominante de desarrollo. De este tipo de marcadores destacan los códigos QR (Quick Response Barcode) muy popular por ser de carácter abierto y sus derechos de patente (propiedad de Denso Wave) no son ejercidos. Luego nació el código 2D similar a los códigos QR, como los códigos Bidi. Aún con estos desarrolladores se tiene claro que la actualidad del campo de investigación de tecnologías de seguimiento será el reconocimiento de imágenes reales, donde al enfocar la cara de la persona la cámara devuelve en la pantalla toda la información relativa que se tenga en la red de dicha persona

Tecnologías de seguimiento híbridas. Aquí el modelo de utilización se enfoca tanto en la tecnologías de seguimiento, como las tecnologías de visión, las dos para un enriquecimiento de la situación. Las investigaciones que han empleado para la utilización de esta tecnología híbrida trata de identificar perfiles de edificios y otros lugares para que se muestre la información digital correcta.

Se trabaja en conjunto para ampliación de este tipo de aplicaciones, la empresa de realidad virtual Metaio está trabajando con Earthmine (que proporciona imágenes de nivel de calle) para mezclar la información de

estas imágenes con los parámetros típicos como latitud, longitud y elevación” (Fundación Telefónica, Ariel, 2011)

b) Tecnologías de interacción. “El proceso de interacción entre el usuario y la aplicación de realidad virtual es un aspecto fundamental para conseguir una mejor experiencia de usuario, explotando al máximo las posibilidades que ofrece la realidad aumentada.”(Fundación Telefónica, Ariel, 2011). Aunque para verificar la interacción entre máquina y persona no solas basta el mouse y el teclado del ordenador, las tecnologías de seguimiento y visión son las más populares, tecnologías de interacción contiene una clasificación de uso.

Interfaces basadas en el uso de marcadores. Las interfaces basadas en los marcadores tratan de la interacción es del usuario con un elemento real que ha colocado un marcador y los resultados se muestran en algún elemento virtual asociado. Un ejemplo es la utilización de marcadores en el propio cuerpo, la aplicación FingARtips utiliza tres marcadores sobre guantes dando como resultado la capacidad de “tocar” objetos virtuales renderizados.

Detección del movimiento corporal. Este tipo de interacciona se basa en; “la detección y seguimiento de una parte del cuerpo se considera la forma ideal de interacción ya que provoca en el usuario una sensación de usabilidad mejor al no tener que preocuparse para colocarse marcadores para la utilización de los servicios” (Fundación Telefónica, Ariel, 2011)

Interacción basada en dispositivos de bajo coste. Esta es una de las tecnologías muy usadas, eso se espera hasta que los sistemas de visión artificial evolucionen. Los mando de la Wii son muestra de esta tecnología, en el ámbito de medicina esta Laparoscopic Virtual Mirror, que es un espejo

virtual para realidad aumentada que muestra distintos ángulos de cuerpo humano dando facilidad de visibilidad completa.

Sistema Hápticos. Proveniente del termino háptica, reúne el tacto, la acústica, la óptica en una ciencia. Investigadores de la Universidad McGill de Montreal, Canadá, han desarrollado interfaces, creando baldosas capaces de simular el aspecto, sonio y sensación de nieve o césped.

Interacción multimodal. Como concepto de los sistemas multimodales son aquellos que procesan métodos de entradas naturales combinadas de forma coordinada con la salida multimedia del sistema. Integra combinaciones para interacción de este tipo de tipología; movimiento de dedo con la voz, integración de voz con ojos y de movimiento de la cabeza.

c) Tecnologías de display. Involucrar a los Smartphone como medios para el desarrollo de esta tecnología, de eso se basa el display muestra la información virtual fusionada con la información real, esta es la gran evolución en las capacidades de los teléfonos móviles.

La interfaz de 3D es ya muy impresionante, pero está en un móvil sin necesidad de gafas especiales lo es mucho más. Pero el paradigma de display para realidad aumentada se trata de unas gafas, de gran facilidad para ser portables por los usuarios, sobre las que se proyectan las imágenes.

En el futuro se busca crear gafas para realidad aumentada muy fáciles de cargar, con el fin de buscar una sincronización entre la vida real y la realidad aumentada. Aún así, los retos que se imponen para conseguir la meta de lentes futuristas con la tecnología que alcance un nivel que permita su desarrollo comercial, son bastantes aunque la línea de investigación para lograrlo no descansa.

2.3.2.1 Navegadores de Realidad Aumentada, Geolocalización

El funcionamiento de los navegadores en forma de aplicaciones es aparentemente sencillo, el caso más sencillo de diferencial y adjuntarlo como ejemplo de Realidad Aumentada es “el GPS obtiene la coordenadas del usuario, a la vez que la brújula aporta la orientación y el acelerómetro la altura” (Arroyo, 2013), todo esto unido a la conectividad a Internet se superpone en la pantalla la imagen real capturada por la cámara.

En una página de información de la web, se encontró un anuncio donde se afirma que: “Google busca llevar la tecnología de realidad aumentada a una plataforma web. EL lunes la compañía publicó avances del desempeño de un prototipo 3D tanto en navegadores de dispositivos móviles como en computadores de escritorio. El objetivo de esta serie de pruebas es ampliar el acceso a esta tecnología y avanzar en el desarrollo de navegadores que en un futuro estén habilitados para soportar AR” (REDACCIÓN TECNÓSFERA, 2018)

Según el mismo artículo afirma que: “millones de dispositivos tanto Android como iOS podrán brindar experiencias de AR desde sus navegadores en los próximos meses. Esto significa que para experimentar esta tecnología un usuario no necesitaría una aplicación determinada, sino que con abrir el navegador podrá visualizar objetos digitales apuntando a lugares reales a través de su celular. Además, el usuario podría acceder a una página con contenidos de AR y visualizarlos desde su computador de escritorio, en la oficina o su casa”. (REDACCIÓN TECNÓSFERA, 2018, pág. 1)

Es así como ha nacido el modelo Article, donde los usuarios desplazan a una imagen de astronauta en 3D, la imagen es interactiva y gira en respuestas a los comandos del usuario, pero este modelo solo es uno de una serie de prototipos que se están elaborando para verificar funcionalidades.

Wikitude fue el primer navegador de realidad aumentada creado en 2008 por la empresa Mobilizy, es un sistema para automóviles la cual convierte tu Smartphone en un GPS.

Layar es muy similar a Wikitude, basada en capas de información geoetiquetada y en la búsqueda de exploración de lugares.

2.3.3 Marcadores de Realidad Aumentada

La realidad aumentada permite interactuar con los usuarios, esta es la característica que abre ventanas metodológicas que aún está en crecimiento. Diseñar una dinámica de gestión de la información y el conocimiento que priorice la estrategia para recoger y procesar los datos en un ambiente controlado.

Se confirma en constantes escritos sobre los marcadores que: “Las concreciones en marcadores y en códigos QR tienen mayores posibilidades de integrarse más rápidamente en el tiempo por su mayor simplicidad técnica y por su integración más natural con el mundo de la movilidad” (Luz C. G., 2018)

Además la facilidad con que se puede utilizar mediante un marcador de realidad aumentada, “el software en ejecución es capaz de realizar un seguimiento del marcador de tal manera que si el usuario lo mueve, el objeto 3D superpuesto también sigue ese movimiento, si se gira el marcador se puede observar el objetos 3D desde diferentes ángulos” (Aumenta.me, 2011)

2.3.3.1 Generador de Códigos.

Para lograr interactuar mediante códigos es necesario crearlos, “Para generar QR hay infinidad de herramientas, y las más sencillas están en la web en formato online, lo que nos facilita esta tarea sin necesidad de instalarnos ningún software” (Luz C. G., 2018) es necesario tener en

consideración tres tipos de códigos que sobresalen a los diferentes códigos que se actualizan día con día.

QRCode. Existe información detallada en la página oficial del generador de códigos, (<http://www.qrcode.es>). Es el generador de códigos en español el cual no requiere un registro, y que una vez colocada la información que queremos cifrar nos facilita un código descargable que se imprime o se verifica en la web.

GoQR. Existe información detallada en la página oficial del generador de códigos, (<http://www.goqr.me>). Es un generador de códigos gratuito, se muestran las barras bidimensionales que almacena información en puntos blancos y negros; también conocidos como pixeles de datos.

UQR. Existe información detallada en la página oficial del generador de códigos, (<http://www.uqr.me>). “Es una aplicación similar a las anteriores, pero con formato de red social, por lo que requiere registro” (Luz C. G., 2018) Se puede lograr códigos dinámicos lo cual permite actualizar sus contenidos sin necesidad de re-imprimirlos.

2.3.3.2 Lector de códigos

Para leer códigos QR es más sencillo ya que en la actualidad todos los dispositivos móviles actuales vienen con programas de lector incorporado mediante Apps, las más populares:

I-Nigma Reader. Existe información detallada en la página oficial del generador de códigos, (<http://www.i-nigma.com>). Es el lector más popular con el soporte más variado. Permite visualizar el código en pantalla.

Quickmark Reader. Existe información detallada en la página oficial del generador de códigos, (<http://www.quickmark.com.tw>). Se tiene soporte en: iOS, Android, Windows Phone.

Beetag Reader. Existe información detallada en la página oficial del generador de códigos, (<http://www.get.beetagg.com>). Permite leer códigos QR, códigos datamatrix y un código bidimensional creado por la empresa BeetagCode.

2.3.4 Contexto de la Realidad Aumentada en Medicina

En la generación de las tecnologías, donde los Smartphone no son un lujo de algunos sino una necesidad completa para la comunicación, educación, interacción, es mucho más fácil presentar las habilidades de la nueva generación, el manejo de los códigos QR es en muchos de los casos algo cotidiano.

Está en consideración el uso de las aplicaciones que ofrecen los entornos Android e iOS, de forma gratuita para la enseñanza y aprendizaje de las diferentes materias curriculares; empleando la nueva tecnología de la realidad aumentada.

Se evidencia el interés por el estudio de esta nueva manera de enseñanza en el texto, donde indica el estado de la educación superior donde se cataloga; “Para lo cual, resulta necesaria la dotación a las instituciones universitarias de los instrumentos y herramientas adecuadas. Aunque para lograr la eficacia en la implantación de estos recursos electrónicos, es sumamente importante la formación del profesorado desde un punto de vista pedagógico en el uso de las aplicaciones para el abordaje de los contenidos que se van a impartir en las aulas” (Moreno, 2016, pág. 20)

Como muestra de la innovación poco a poco las aplicaciones de Realidad Aumentada en las aulas serán parte de la calidad de enseñanzas impartidas en la misma. Más adelante se hace referencia a la visualización del mundo real, junto con los elementos virtuales mostrados por la pantalla del ordenador, como también a través de gafas especiales para mostrar tanto realidad virtual como realidad aumentada.

En la investigación que se muestra hace referencia a la definición desde un punto de vista de aplicabilidad educativa, “considerándola como aquella tecnología emergente que nos permite crear entornos de enseñanza-aprendizaje mixtos donde se combinan elementos virtuales y reales, sin confundirla con la realidad virtual” (Moreno, 2016)

Existen varias investigaciones donde se refuerza la idea de que la realidad aumentada favorece el aprendizaje por descubrimiento. Incrementa la motivación por aprender, mejorar la información disponible para los estudiantes, donde los trabajos se realicen en campo interactuando con los elementos generados por la forma virtual.

Una educación personalizada es lo que se busca en la época moderna y es también lo que considera (Moreno) en el artículo de su revista: “Una educación que pretende dar respuesta a las necesidades personales de aprendizaje del alumnado con calidad educativa, y, a la vez, fomentar un estilo híbrido de aprendizaje que podemos considerar como más avanzado y creativo. Y esto ocurre como consecuencia de una socialización digital que está cambiando la forma en que los jóvenes aprenden” (Moreno, 2016, pág. 22)

Como un aprendizaje híbrido la RA aporta inmediatez e interactividad intuitiva en el aprendizaje del alumnado, lo que busca es crear una asimilación de los procedimientos de aprendizajes sin memorizar, donde se crea un proceso de desarrollo cognitivo. Se aprende haciendo y realizando fórmulas para resolución de problemas, se crea una reconceptualización donde los docentes son formadores que aprenden mientras enseñan. La realidad aumentada es considerada como un elemento didáctico, así que las demandas sobre las necesidades personales en el aprendizaje cambian según la actividad impartida al momento, lo que crea una forma global de enseñar y de aprender, se obtendrá mejores resultados en aprendizaje.

Un estilo de aprendizaje híbrido se desarrolla con un sentido de desarrollo continuo, esto obviamente porque la cultura actual solo cuenta con una visión sobre la enseñanza. Para poder realimentar la perspectiva actual, de lo que se dese aprender se tiene que involucrar el avance de la tecnología dentro del campo de estudio deseado y así abarcar a otras materias.

La tecnología avanza y, “En medicina existen soluciones empleando este tipo de tecnología especialmente en la realidad física especialmente centradas en áreas para la representación y visualización; concretamente el análisis de imágenes biomédicas, simulación de sistemas fisiológicos o entrenamiento en anatomía” (Salas, 2016), visualización de procedimientos quirúrgicos, estos mecanismos en los que se trata de incursionar con más énfasis en el área de medicina serán mucho más adoptadas mientras avance el esquema del aprendizaje de la tecnología.

Como caso de estudio de la tecnología de Realidad Aumentada en las especialidades de Medicina está: “un grupo de científicos de la Escuela de Medicina de la Universidad de Washington, los cuales desarrollaron unas gafas de realidad aumentada con las que se pueden distinguir las células cancerígenas de las sanas” (Moreno, 2016) con esto facilitaría intervenciones quirúrgicas. El trabajo de los cirujanos será más preciso para identificar mejor las células que están afectados y lograr la extirpación de los tejidos enfermos.

2.3.5 Plataformas de Realidad Aumentada

La popularización de los dispositivos electrónicos tanto Smartphone como cualquier otro dispositivo portable, ha alcanzado un nivel de comercialización para el mercado bastante amplio y con gran demanda. Así como también, la manipulación de aplicaciones para realidad aumentada de fácil descarga. La cantidad de usos que se refieren a las aplicaciones está abarcando varias situaciones de la vida cotidiana. Pero para poder

crear las aplicaciones es necesario una proforma de uso, y verificación de las configuraciones del mismo.

FIGURA N°5.
CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE REALIDAD AUMENTADA Y COMPLEMENTOS

| APLICACIONES MÓVILES | PROGRAMAS PARA PC | APLICACIONES EN PLATAFORMAS WEB | PROGRAMAS DE DISEÑO GRÁFICO | GALERÍAS CON MODELOS 3D (.dae, .kmz, .obj, .fbx o .3ds) |
|---|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Aurasma - Augment - Aumentaty - Viewer - Quiver - Layar - Arloon Anatomy - Anatomy 4D - The Brain AR - Shoulder - Durolane - Realidad Aumentada - iSkul AR - Visuar - AR Showcase | <ul style="list-style-type: none"> - Aumentaty - Autor - Aumentaty - Viewer - BuildRA | <ul style="list-style-type: none"> - Aurasma Studio - Augment - ARCrowd - Bakia - Layar Creator | <ul style="list-style-type: none"> - SketchUp - 123D Catch - 123D Design - Creationist - Blender | <ul style="list-style-type: none"> - Galería de modelos 3D Warehouse de SketchUp: https://3dwarehouse.sketchup.com/?redirect=1 - TurboSquid: http://www.turbosquid.com/Search/?KEYWORD=Free - Archive 3D: http://archive3d.net/ - Autodesk 123D: http://www.123dapp.com/Gallery/content/all |

Fuente: <https://Dialnet-HerramientasDeRealidadAumentadaParaLaEnsenanzaSupe-6280721.pdf>
Elaborado: Noelia Moreno Martínez

Existen tipos de aplicaciones móviles de realidad aumentada, programas para ordenadores, aplicaciones en plataformas web, programas en diseño gráfico y galerías con modelos 3D.

Las plataformas de creación y compartición de aplicaciones de realidad aumentada son estas:

Aurasma Studio. La aplicación se llama Aurasma, pero los creadores han puesto a disposición de los usuarios la plataforma Aurasma Studio donde se puede realizar una variedad de auras, es decir distintos

escenarios de realidad aumentada, con modelos 3D para importarlas en Apps. Permite modificar esos escenarios ya creados y añadir más capas virtuales a la información ya existentes, logrando un excelente entorno de muestra.

Augment. Esta plataforma, requiere un registro previo, permite importar cualquier archivo 3D en formato; .dae, .kmz, .obj, .fbx, .3ds. Que se permiten obtener de diferentes galerías online, como Warehouse 3D. Una vez descargado el fichero del modelo tridimensional de las galerías online se comprime en .zip y se importa a la plataforma Augment y desde ahí, se asocia a códigos QR y se escanea con la aplicación del mismo nombre de la plataforma.

ARCore. Google presentó la plataforma, ARCore, que permite a los desarrolladores de software crear aplicaciones de realidad aumentada, para el sistema operativo Android. La empresa Android informó mediante comunicado oficial que, “la principal novedad respecto a otras plataformas previas de realidad aumentada como Tango es que ARCore no requiere de nuevo hardware sino que funciona dentro de las prestaciones que ofrece Android”. (EEUU Tecnología, 2017)

Layar Creator. Esta plataforma web permite añadir información virtual que se supone a la realidad cuando ya ha sido editada y aumentada en la plataforma Layar Creator, la cual complementa la información de la imagen estática de fondo del sistema visual. La aplicación esta disponibles en teléfonos iPhone y dispositivos con sistemas Android.

Metaio. Es una plataforma independiente, sirve para producir aplicaciones de realidad aumentada. No es necesario que los usuarios cuenten con conocimientos técnicos de programación para poder desarrollar contenidos de Realidad Aumentada, así como programar y diseñar aplicaciones del mismo tipo.

Aumentaty. También conocida con ese nombre a la empresa Española, creadora de la plataforma Aumentaty. Esta empresa desea estandarizar soluciones de fácil manejo y de calidad de contenido, para conseguir que esta tecnología de realidad aumentada se quedó en el uso cotidiano.

Han creado dos software apoyadas en la plataforma:

Aumentaty Creator. Permite crear escenas en las que se asocian objetos 3D a marcadores.

Aumentaty Scope. Permite visualizar todos los contenidos de la plataforma Aumentaty realizados con Creator.

2.4 Marco Conceptual

2.4.1 Realidad Aumentada

Realidad Aumentada (RA) es el término que se usa para definir la interacción de dispositivos y visión aumentada con el entorno real. Es una tecnología que hace el complemento ideal entre la imagen real junto a la imagen digital donde se superpone imágenes generados por dispositivos electrónicos; ordenadores, Smartphone, tabletas o visores especiales, en tiempo real para una mejor percepción de la realidad, capaz de otorgar una visibilidad con rotación total.

2.4.2 Realidad Virtual

Realidad Virtual (RV) es el término utilizado para explicar la tecnología, donde se replica artificialmente un entorno real o imaginario y le entrega al usuario la sensación de estar verdaderamente dentro de él, también son necesarios uso de gafas especiales o visores para visualizar el entorno. Lo que se muestra en realidad virtual son imágenes dentro del entorno virtual.

2.4.3 E-learning

El e-learning es un sistema de formación, cuya característica principal es que se realiza a través de internet o conectados a la red. Aún así se determina en distintas acepciones, además de distintas maneras de hacerlo en la práctica. Formar estudiantes, colaboradores utilizando la tecnología puede ser en formas como:

- Teleformación
- Formación a distancia
- Enseñanza virtual
- Enseñanza o formación online

Las características de la enseñanza e-learning vienen del término “electronic learning” o aprendizaje electrónico. Permite la enseñanza con materiales de diversas herramientas informáticas, las características básicas son:

- Sencillez de uso
- Sistema multimedia
- Es económico
- Es interactivo
- Es accesible

2.4.4 LearnRA

Es una herramienta que permite el aprendizaje de materias prácticas y una interacción con el profesor que puede ser muy útil. Es el término que se usa para E-learning.

2.4.5 Visores de Realidad Aumentada

También llamados cascos de realidad virtual o visores de realidad aumentada o HMD, son dispositivos similares a un casco en los cuales se permite reproducir las imágenes ya guardadas, muy conocidas actualmente

para juegos extremos, donde muchos usuarios quedan desconcertados por la magnífica resolución que se tiene. Dando la sensación de encontrarse dentro del juego.

2.4.6 Magic Book

Magic Book es un proyecto de realidad aumentada que se espera salga al Mercado muy pronto. Este libro tiene páginas con exclusividad de RA, fue creado para la interacción de niños a temprana edad escolar, este proyecto es liderado por el grupo de investigación neozelandés HIT (Human Interface Technology) presenta el máximo exponente de libros aumentados.

2.4.7 Star Walk 2

Es una aplicación muy famosa que permite recorrer el firmamento a través del Smartphone. A través de ella se puede descargar un nuevo diseño de interfaz, y objetos del espacio como; nebulosas, galaxias, y colección de satélites artificiales en el campo de la astronomía. Es una App universal, mucho más rápida, fluida, sencilla. Star Walk 2 ganó contra el Apple Design Award en 2010.

2.4.8 Time Machine

Time Machine hace copias de seguridad de todos los archivos de almacenamiento externo, para poder restaurarlos después en un visión predecesora. Es la función de copia de seguridad integrada en el Mac, para usarla, es una obligación contar con una solución de almacenamiento externo:

- Un disco duro externo conectado por USB, FireWire.
- Una Time Capsule o macOS Server en la red.
- Un disco duro externo conectado por USB de una estación base AirPort Extreme en la red.

2.4.9 Time Capsule

Se trata de un router con disco duro que permite copias de seguridad. Aprovechando con esto, las posibilidades que se obtienen con Time Machine para MacOS. Es otro producto de Apple.

2.4.10 KARMA

KARMA fu el primer prototipo de realidad aumentada creado en el año 1962, llevaba al usuario a una experiencia “sensorial”, creando un simulador de motocicleta.

2.4.11 Sensorama

Sensorama fue capaz de mostrar imágenes estereoscópicas en 3D en una vista de gran ángulo. Tenía suministro de sonido estéreo, y capacidad para energía eólica, poseía aromas para mejor percepción sensorial en la película. Fue una idea ambiciosa de sus tiempos, lo cual tuvo rechazo del apoyo financiero. Se buscaba una experiencia de inmersión sensorial total, a través de imágenes tridimensionales, vibraciones, sonidos, olores, estímulos visuales, aunque era captado por un individuo en la máquina, fue una innovación muy notable.

2.4.12 VRML

VRML, es el lenguaje de realidad virtual. Su objetivo es la representación y escenas interactivos tridimensionales, que son diseñados para la web. La descripción de una escena compuesta por objetos 3D, a partir de formas geométricas.

2.4.13 Tecnología VR

La conocida realidad virtual, tiene como término tecnología VR o las sigas VR. Esto significa, que los elementos de la realidad se utilizan dentro de un mundo generado por un ordenador. Esta tecnología, VR, busca interactuar, no sólo de manera visual, sino también con los movimientos y voz.

2.4.14 Plataforma

Es el sistema que permite accionar módulos de hardware y software haciéndolos compatibles, definiéndose por un estándar, realiza un conjunto de arquitectura de hardware, sistema operativo, lenguaje de programación, e interfaces de usuarios. También existe multiplataforma, creadas para ser ejecutadas en varias plataformas.

2.4.15 Virtopsia

Es un nuevo método que permitirá realizar autopsia de manera virtual, es una herramienta suplementaria para la materia de autopsia virtual. Fue diseñado por científicos suizo de la Universidad de Berna y permite trazar un mapa interno del cadáver.

2.4.16 CyberCode

Es una agencia de reclutamiento de colocación permanente para la verificación de la manera más inteligente y rápida, uniendo al mejor candidato al trabajo adecuado.

2.4.17 Mix Reality

Es la realidad mixta, o llamada también realidad híbrida, combina la realidad virtual, con la realidad aumentada. Esto permite interacción de los objetos y personas reales como virtuales, no es igual a la realidad aumentada y que esta genera los estímulos a tipo real.

2.4.18 Códigos QR

Quick Response, o código de respuesta rápida, es la evolución del código de barras, mediante una aplicación móvil.

Se puede leer el código y de forma inmediata busca la información en internet; una aplicación, un correo electrónico, una página web, un perfil de red social, un mapa de localización.

2.4.19 Códigos Bidi

A diferencia de los códigos QR que son abiertos y gratis, los códigos Bidi son privados o de código cerrado, para una lectura de este código es necesario descargar la aplicación de la compañía y aunque la descarga es gratuita la lectura tiene un valor por cobrar.

2.4.20 Mandos de la Wii

Son los mandos de la consola Wii, contiene un sensor de movimiento integrado y su comunicación es de manera inalámbrica con precisión y facilidad. Los mandos de Wii se pueden comprar por separados, ya que tienen función de reverberación y altavoz agregado.

2.4.21 Hápticos

Es el término que se asigna para la ciencia que adhiere la analogía con la acústica, la óptica, pero con más referencia al tacto. Se ha extendido el significado de esta palabra por la exclusión a todo el conjunto de sensaciones no visuales y no auditivas que experimenta un individuo.

2.5 Marco Legal

El Ministerio de Educación detalló que la Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe y su reglamento no prohíbe las herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes en las escuelas y colegios. En muchos países consideran, el uso de celulares como una herramienta extraordinaria que facilitaría el aprendizaje. Aunque otros apoyan el concepto, de que esto distrae a los estudiantes. La prohibición se adhiere a instituciones escolares y secundarias, pero todas se acogen a las normas inscritas en cada institución. En cuanto a leyes dentro de las carreras universitarias las estipulaciones, también son internas, pero las adiciones para utilizar herramientas de apoyo no prohíben el uso de algún equipamiento en celulares.

En la entrevista a diario Ecuador Inmediato, para Augusto Espinoza dijo que es necesario una integración de conocimientos para el proceso de actualización de la manera de enseñar, “El reglamento a la ley establece como una falta leve el uso indebido de celulares en los establecimientos educativos, entonces, hacía falta, primero, una reglamentación que defina cuál es el uso indebido de celulares porque todo terminaba siendo discrecional” (Espinoza, 2018). Además dijo que aprender con los interactivos tecnológicos disponibles ayudaría para una regulación en la educación, indicó que se pretende realizar programas semipresenciales que será un convenio con universidades extranjeras de prestigio y universidades nacionales.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación para la propuesta asignada a esta tesis, es obviamente constituir un plan para obtener las respuestas a interrogantes, está basada mediante la consideración de los objetivos que se tienen establecidos en la misma, como prioridad para la medición de los datos. En cuanto a las distintas metodologías y técnicas que sugieren una solución oportuna, se consideró en manera general la opción de una investigación de campo cuantitativo no experimental. Para evaluar la relación entre las variables con el nivel de tiempo actual de realidad aumentada en estudios universitarios, se ha de considerar varios aspectos de la investigación cómo la relación que se tiene con acontecimientos que han desencadenado la migración de la educación a un ámbito más tecnológico, para esto se seleccionó la técnica descriptiva. La misma que es capaz de indagar las incidencias del uso de las aplicaciones de realidad aumentada en el aula de clases, mediante encuestas evaluadas con la escala de Likert, para lograr las características de una muestra de estudiantes de medicina

3.2 Modalidad de la investigación

El proceso que se ha utilizado para la investigación es cualitativa, ya que se pretende dar un aporte científico sobre la cotidianidad del estudio mediante aplicaciones móviles. Al que al diseñar el estudio, se ve necesario dar información a los sujetos. Se debe revelar el propósito de la investigación y obtener el consentimiento, por las características del modelo se basa en una observación retrospectiva transversal, considerando datos en el pasado otorgando datos descriptivos para

obtener la medida de una muestra de la población en función a las variables que se tienen como base.

Este tipo de investigación, aplicada a la descripción necesita de un marco teórico explicativo. En cuanto a la evolución del tema tratado, ya que lo que se obtendrá como resultado son las consecuencias prácticas, con la interacción a sujetos de estudio.

3.3 Tipo de investigación

Sobre la explicación de la metodología adoptada en este trabajo de tesis se investigó una manera factible y fidedigna para presentar un resultado de carácter documental. Para esto se efectuó la manera de investigación exploratorio, en este caso objetivo principal es la de “examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que nunca ha sido abordado antes” (Christian Barroeta Núñez, 2003) de manera descriptivo “estos recolectan datos del problema a investigar, los miden y evalúan para describir lo que se investiga” (Christian Barroeta Núñez, 2003).

Se involucró el tipo de preguntas basándose en trabajos investigativos previos, para poder desarrollar y contribuir con el desenvolvimiento de la investigación actual.

La investigación previa encontrada en repositorios y múltiples conferencias no es excesiva, así que la exploración que se realizó fue a estudiantes de diferentes estudiantes en la carrera de medicina y de igual manera con los profesores que ayudaron con la investigación.

3.4 Métodos de la investigación

Mediante el proceso de la investigación realizado se definió el grado de investigación pura, ya que busca investigar nuevos conocimientos. Con el método de investigación cualitativo; “tiene base en el principio positivista y neopositivista y su objetivo es el estudio de los valores y fenómenos

cuantitativos para establecer y fortalecer una teoría planteada”. (Canaan, 2018) Los resultados obtenidos están fielmente ligados a una vista real de sujetos de estudios que conserven la metodología convencional del tratamiento educativo actual.

También se puede considerar como un método deductivo, ya que se basa en una investigación partida desde un enfoque general para centrarse en lo específico, mediante el razonamiento lógico. Éste tipo de investigación; “se basa en las teorías recolectadas, no en lo observado ni experimentado, se parte de una premisa para esquematizar y concluir la situación de estudio, deduciendo el camino a tomar para implementar las soluciones.” (Canaan, 2018)

3.5 Población y muestra

De acuerdo al objeto del estudio se debe realizar encuestas sobre la factibilidad para el uso de aplicaciones móviles sobre realidad aumentada dentro del aula de clases y dentro de la cotidianidad para el estudio de las materias de la carrera de Medicina. También se medirá los conocimientos previos que se tiene del tema, se ha elegido la escala de Likert en la aplicación de este proyecto, puesto que las muestras son recogidas en un proceso que brinda a todos los individuos disponer de varias opciones para medir la factibilidad y aceptación de las aplicaciones mostradas previamente.

La información que se obtendrá por medio de un conjunto de preguntas, el objetivo será conocer; opiniones, hechos específicos, características, ideas

Se indagó sobre la muestra y la población que se debe realizar. Al verificar en los detalles obtenidos en la web, de la página oficial de estudiantes de medicina; se establece una población de 6344 estudiantes de modalidad anual como semestral.

CUADRO N°1
CUADRO DISTRIBUTIVO DE LA POBLACIÓN

| ENCUESTADOS | CANTIDAD |
|--------------|------------|
| Profesores | 10 |
| Estudiantes | 266 |
| TOTAL | 276 |

Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = PQN / ((N - 1) \left(\frac{E^2}{K^2} \right) + PQ)$$

Donde:

P= Probabilidad de éxito (0.5)

Q= Probabilidad de fracaso (0.5)

N= Tamaño de Población (6344)

E= Error de estimación (6%)

K= # de desviación

n= Tamaño de la muestra

Al sustituir queda:

$$n = (0,5 * 0,5 * 6344) / ((6344 - 1) \left(\frac{0,06^2}{2^2} \right) + (0,5 * 0,5))$$

$$n = (1586) / ((6343)(0,0009) + (0,25))$$

$$n = (1586) / (5,7087) + (0,25)$$

$$n = (1586) / (5,9587)$$

$$n = 266,2$$

$$n = 266$$

El método cuantitativo a utilizar, es la técnica de encuestas, mediante cuestionarios.

El método cualitativo a utilizar, es la técnica de observación y entrevista, mediante cuestionarios.

3.6 Recolección de información

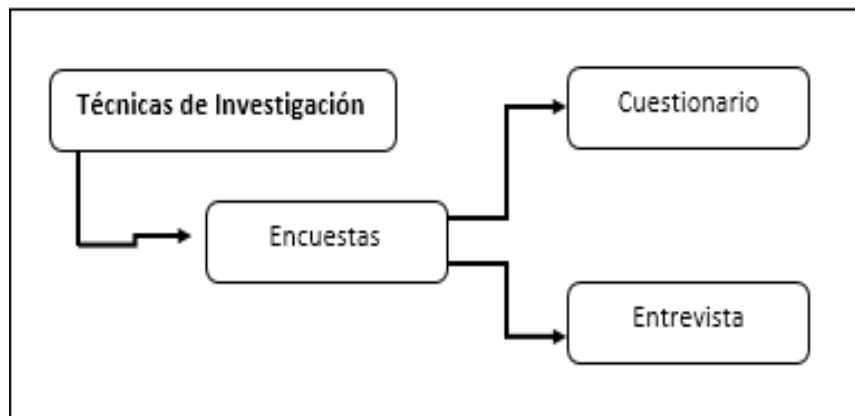
El instrumento utilizado para el análisis TAM (Mercado Total) de la información obtenida, fue basado en 9 ítems tipo Likert entregando opciones de; bastante de acuerdo, muy de acuerdo, poco de acuerdo y nada de acuerdo. Para obtener; aceptabilidad, facilidad de uso, actitud hacia el uso, y una utilidad percibida durante la demostración de la explicación sobre las aplicaciones de realidad aumentada.

Las muestras de las aplicaciones de realidad aumentada serán implícitas para cada encuesta, no se detallará con minuciosidad para aclarar dudas o enfocándose en su manejo individual por aplicaciones, sino que se lo realizará como recordatorio para estudiantes que se familiarizan con la tecnología RA.

Se dispondrá de la fórmula para medir la muestra, donde se obtendrá la cantidad de sujetos de estudio para la indagación de información. El mismo que se efectuará por medio de encuestas, y preguntas simples sobre el uso de aplicaciones de realidad aumentada como sus plataformas, no distingue entre hombre y mujeres, se basará en estudiantes que cursen cualquier año de la carrera de Medicina de distintas universidades. Según las respuestas obtenidas en entrevista para los maestros, se evaluará

materias con mayor relevancia para la práctica del uso de realidad aumentada.

FIGURA N°6
TIPO DE INVESTIGACIÓN



Fuente: Investigación Directa
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

En cuanto al resultado de la encuesta, se evidenciará el conocimiento total de los estudiantes de carrera de Medicina sobre RA. La aceptabilidad a la plataforma de realidad aumentada, y además se establecerá las materias de mayor relevancia de la malla curricular. Para esto se adjuntará la malla curricular de las distintas universidades que se escogieron en la muestra.

3.7 Procesamiento y Análisis

Se debe procesar toda la información disponible para la variedad de preguntas, las respuestas se mostrarán mediante cuadrados distributivos y gráficos estadísticos para organizar las respuestas de los encuestados.

3.7.1. Encuesta realizadas a estudiantes.

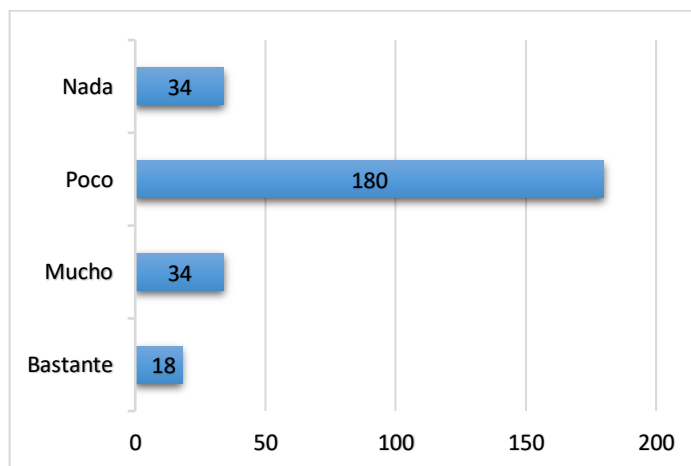
Pregunta N.1.- ¿Usted tiene conocimientos previos o ha escuchado sobre realidad aumentada en el ámbito de la medicina?

CUADRO N°2
NIVELES DE CONOCIMIENTO SOBRE R.A. EN MEDICINA

| N° | Validación | Encuestados | Porcentaje |
|----|--------------|-------------|------------|
| 1 | Bastante | 18 | 6,77 |
| 2 | Mucho | 34 | 12,78 |
| 3 | Poco | 180 | 67,67 |
| 4 | Nada | 34 | 12,78 |
| | TOTAL | 266 | 100,00% |

Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

FIGURA N°7
NIVELES DE CONOCIMIENTO SOBRE R.A. EN MEDICINA



Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°1.- De la muestra total, una cantidad de 180 estudiantes indicaron que conocen poco de la realidad aumentada. El motivo por el cual, la mayoría de las respuestas no se ubican en el casillero de Nada, es debido a los docentes, estos les aconsejan investigar a cerca de las conferencias que se imparten a nivel nacional sobre todo en la provincia de Pichincha, en las charlas de la ciudad de Quito sobre las ventajas que se tiene a través de realidad aumentada.

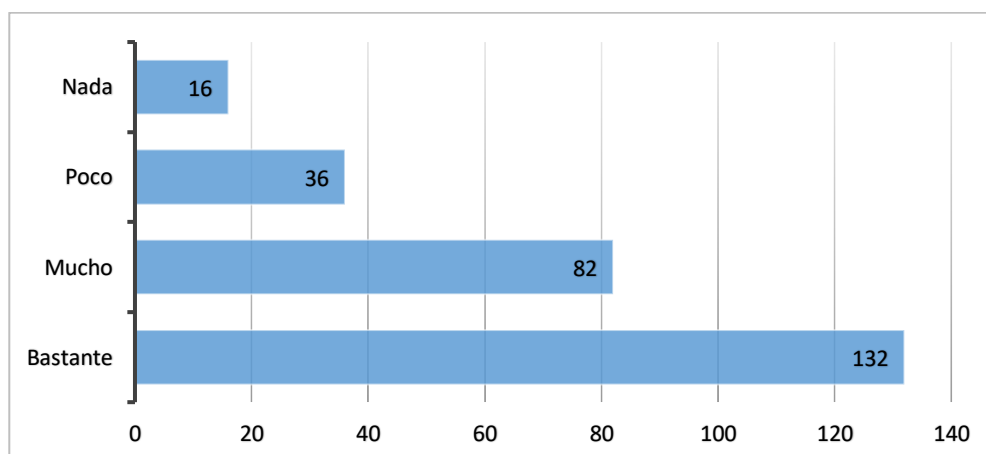
Pregunta N.2.- ¿Considera que sería beneficioso utilizar métodos de aprendizajes a tiempo real por medio de su celular?

CUADRO N°3
USO DEL CELULAR PARA EL APRENDIZAJE DE LA CARRERA

| N° | Validación | Encuestados | Porcentaje |
|----|--------------|-------------|------------|
| 1 | Bastante | 132 | 49,62 |
| 2 | Mucho | 82 | 30,83 |
| 3 | Poco | 36 | 13,53 |
| 4 | Nada | 16 | 6,02 |
| | TOTAL | 266 | 100,00% |

Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

FIGURA N°8
USO DEL CELULAR PARA EL APRENDIZAJE DE LA CARRERA



Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°2.- Se obtuvo que de la muestra total, 132 estudiantes indicaron que consideran bastante beneficioso obtener métodos de aprendizaje real a través de aplicaciones móviles y no descartan la idea de utilizarlas en la vida diaria una vez obtenidas.

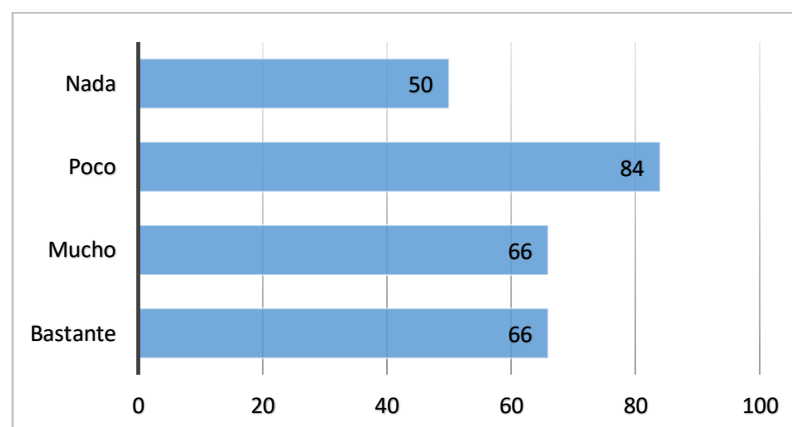
Pregunta N.3.- ¿Utiliza aplicaciones móviles para aprendizaje diario sobre su carrera o de otra manera?

CUADRO N°4
USO DE APLICACIONES MÓVILES PARA APRENDIZAJE DIARIO

| N° | Validación | Encuestados | Porcentaje |
|----|--------------|-------------|------------|
| 1 | Bastante | 66 | 24,81 |
| 2 | Mucho | 66 | 24,81 |
| 3 | Poco | 84 | 31,58 |
| 4 | Nada | 50 | 18,80 |
| | TOTAL | 266 | 100,00% |

Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

FIGURA N°9
USO DE APLICACIONES MÓVILES PARA APRENDIZAJE DIARIO



Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°3.- Se obtuvo que de la muestra total, 84 estudiantes indicaron que el uso de las aplicaciones móviles para el aprendizaje de su carrera es muy poco. Del porcentaje en general, comparado con los que usan bastante este tipo de aplicaciones tuvo una diferencia del 6%, así que muchos admitieron que usa la manera convencional para estudiar.

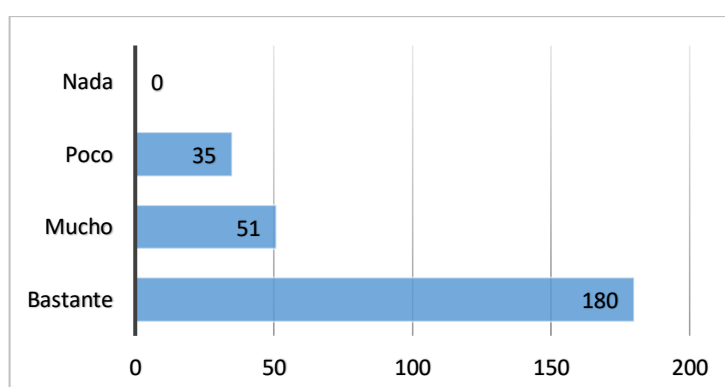
Pregunta N.4.- ¿Considera que las aplicaciones de realidad aumentada facilitarían las enseñanzas fuera del aula de clases?

CUADRO N°5
CRITERIO DE FACILIDAD DE USO DE R.A. FUERA DEL AULA DE CLASES

| N° | Validación | Encuestados | Porcentaje |
|----|--------------|-------------|------------|
| 1 | Bastante | 180 | 67,67 |
| 2 | Mucho | 51 | 19,17 |
| 3 | Poco | 35 | 13,16 |
| 4 | Nada | 0 | 0,00 |
| | TOTAL | 266 | 100,00% |

Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

FIGURA N°10
CRITERIO DE FACILIDAD DE USO DE R.A. FUERA DEL AULA DE CLASES



Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°4.- De la muestra total, 180 estudiantes indicaron que sí están bastante de acuerdo con el uso de las aplicaciones móviles, para el hecho de facilitar la práctica fuera del área de clases.

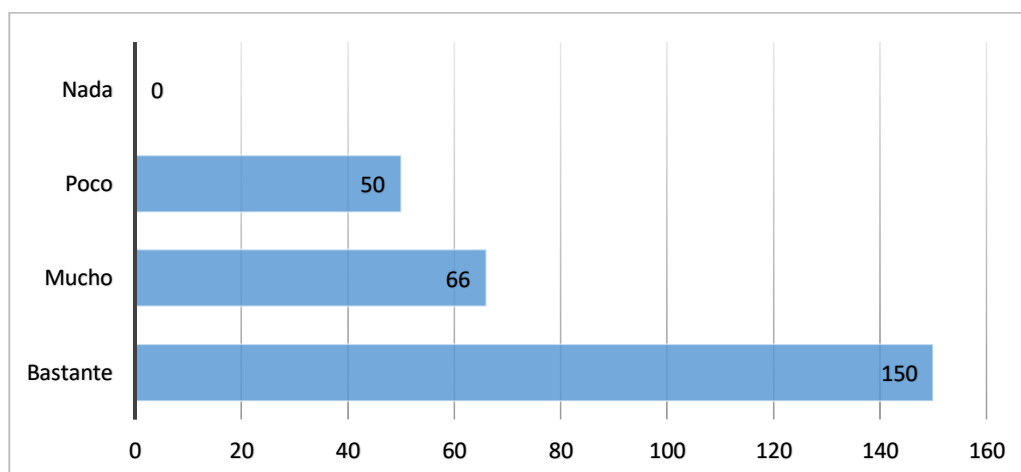
Pregunta N.5.- ¿Usted estaría de acuerdo en usar las aplicaciones móviles de realidad aumentada para el aprendizaje diariamente?

CUADRO N°6
ACEPTACIÓN SOBRE EL USO DE LAS APLICACIONES DE R.A.

| N° | Validación | Encuestados | Porcentaje |
|----|--------------|-------------|------------|
| 1 | Bastante | 150 | 56,39 |
| 2 | Mucho | 66 | 24,81 |
| 3 | Poco | 50 | 18,80 |
| 4 | Nada | 0 | 0,00 |
| | TOTAL | 266 | 100,00% |

Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

FIGURA N°11
ACEPTACIÓN SOBRE EL USO DE LAS APLICACIONES DE R.A.



Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°5.- De la muestra total, 150 estudiantes indicaron estar bastante de acuerdo sobre el uso de las aplicaciones móviles de realidad aumentada para aprendizaje diario e indicaron que si la utilizarían por cuenta propia para el estudio.

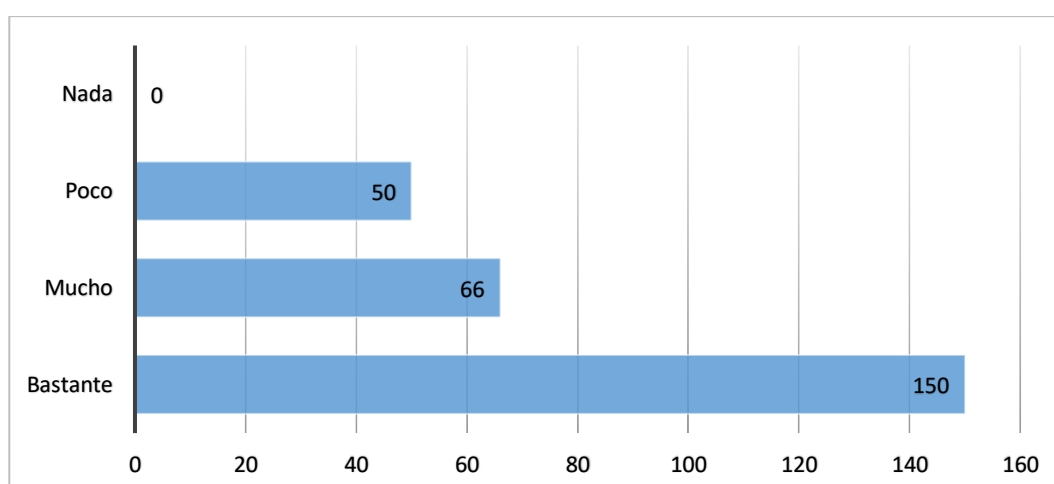
Pregunta N.6.- ¿Está de acuerdo en que se involucre este tipo de tecnología dentro del aula de clases y sean parte de las materias impartidas?

CUADRO N°7
CONFORMIDAD PARA EL USO DE R.A. DENTRO DEL AULA DE
CLASES Y MATERIAS

| N° | Validación | Encuestados | Porcentaje |
|----|--------------|-------------|------------|
| 1 | Bastante | 150 | 56,39 |
| 2 | Mucho | 66 | 24,81 |
| 3 | Poco | 50 | 18,80 |
| 4 | Nada | 0 | 0,00 |
| | TOTAL | 266 | 100,00% |

Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

FIGURA N°12
CONFORMIDAD PARA EL USO DE R.A. DENTRO DEL AULA DE
CLASES Y MATERIAS



Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°6.- De la muestra total, 150 estudiantes indicaron estar bastante de acuerdo sobre el uso de las aplicaciones móviles de realidad aumentada dentro del aula de clases.

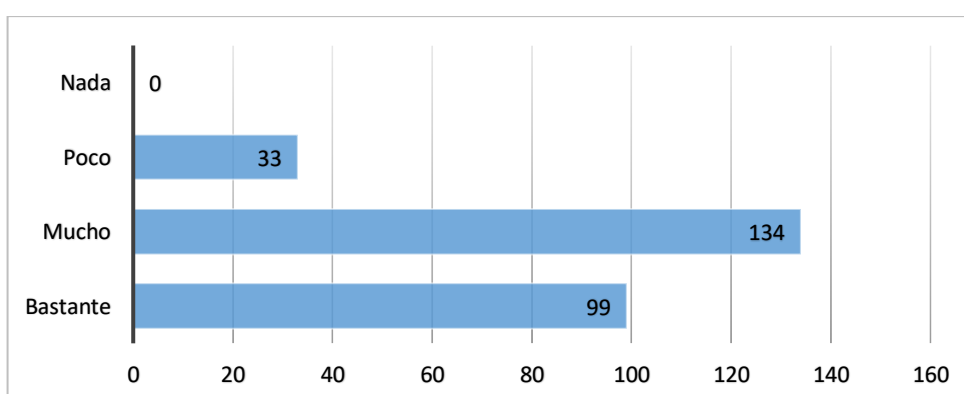
Pregunta N.7.- ¿Considerando el gran avance de la tecnología en Medicina, usted cree que es socialmente obligatorio ingresar Apps de realidad aumentada en el aprendizaje de la carrera?

CUADRO N°8
ADMISIÓN DE APPS DE REALIDAD AUMENTADA EN EL
APRENDIZAJE DE LA CARRERA

| N° | Validación | Encuestados | Porcentaje |
|----|--------------|-------------|------------|
| 1 | Bastante | 99 | 37,22 |
| 2 | Mucho | 134 | 50,38 |
| 3 | Poco | 33 | 12,40 |
| 4 | Nada | 0 | 0,00 |
| | TOTAL | 266 | 100,00% |

Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

FIGURA N°13
ADMISIÓN DE APPS DE REALIDAD AUMENTADA EN EL
APRENDIZAJE DE LA CARRERA



Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°7.- Se obtuvo, que de la muestra total, de 134 estudiantes, indicaron estar muy de acuerdo sobre el ingreso del uso de las aplicaciones móviles de realidad aumentada dentro del aula de clases, señalaron que sería beneficioso para poder innovar con los futuros proyectos.

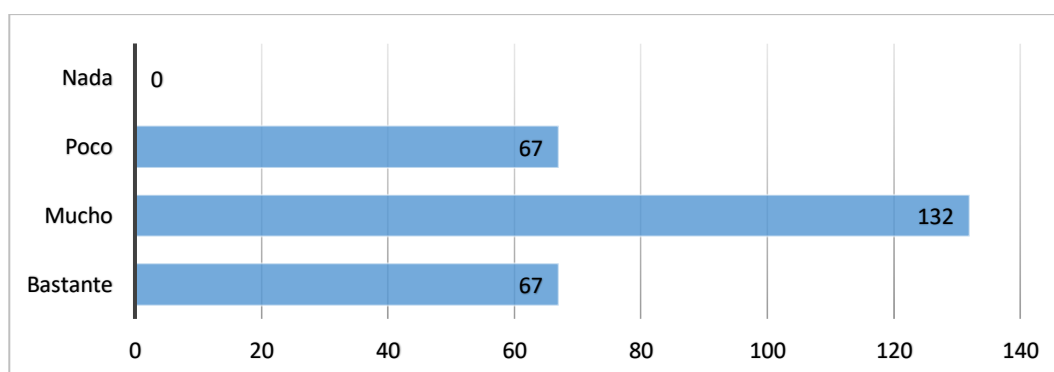
Pregunta N.8.- ¿Si se involucra este tipo de enseñanzas e-learning dentro de su malla curricular, está de acuerdo en probar una aplicación beta de realidad aumentada teniendo en cuenta su facilidad de descarga dentro de la tienda virtual en su Smartphone?

CUADRO N°9
NIVEL DE APROBACIÓN PARA PROBAR UNA APLICACIÓN BETA
DE REALIDAD EN EL SMARTPHONE

| N° | Validación | Encuestados | Porcentaje |
|----|--------------|-------------|------------|
| 1 | Bastante | 67 | 25,19 |
| 2 | Mucho | 132 | 49,62 |
| 3 | Poco | 67 | 25,19 |
| 4 | Nada | 0 | 0,00 |
| | TOTAL | 266 | 100,00% |

Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

FIGURA N°14
NIVEL DE APROBACIÓN PARA PROBAR UNA APLICACIÓN BETA
DE REALIDAD EN EL SMARTPHONE



Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°8.- De la muestra total, de 132 estudiantes indicaron estar muy de acuerdo para la prueba beta de aplicaciones de realidad aumentada disponibles en la tienda virtual de cualquier Smartphone con esto se mostrará con la experimentación la facilidad para descargar y manipular este tipo de tecnologías, pero en este caso también se debe verificar y planear métodos para el ingreso de estas plataformas por medio de la Universidad.

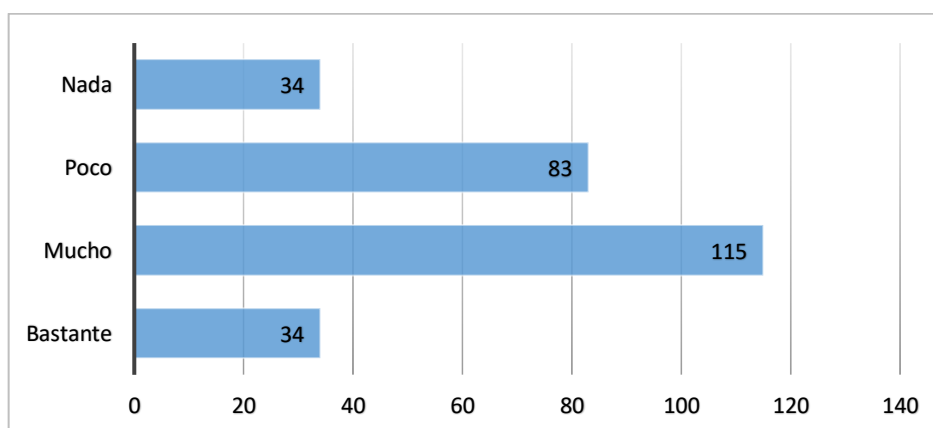
Pregunta N.9.- Con lo mostrado en la encuesta ¿Si usted usara aplicaciones de realidad aumentada, considera su uso de fácil manejo?

CUADRO N°10
CONSIDERACIÓN DE LA FACILIDAD DEL USO DE LAS
APLICACIONES DE REALIDAD AUMENTADA

| N° | Validación | Encuestados | Porcentaje |
|----|--------------|-------------|------------|
| 1 | Bastante | 34 | 12,78 |
| 2 | Mucho | 115 | 43,23 |
| 3 | Poco | 83 | 31,21 |
| 4 | Nada | 34 | 12,78 |
| | TOTAL | 266 | 100,00% |

Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

FIGURA N°15
CONSIDERACIÓN DE LA FACILIDAD DEL USO DE LAS
APLICACIONES DE REALIDAD AUMENTADA



Fuente: Estudiantes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°9.- Se obtuvo que de la muestra total, 115 estudiantes indicaron estar muy de acuerdo sobre el manejo de la aplicación de realidad aumentada, además lo vieron muy interactiva y fácil de ingresar a configuraciones.

3.7.2. Entrevista simple de estudiantes.

A método cuantitativo, se generó 2 preguntas a criterio personal para que cada entrevistado con esto ayudará evaluar a futuro un nuevo estudio partiendo de esta muestra.

Pregunta N.1.- A criterio personal, en qué materias considera adecuado incluir las aplicaciones móviles de la realidad aumentada para su carrera

En las encuestas de criterio personal, las materias que más se expusieron para ser tomadas en cuenta, con aplicaciones móviles de realidad aumentada para el aula de clases fueron las siguientes:

- Anatomía, 140 personas coincidieron en esta materia.
- Fisiología, 28 personas coincidieron en esta materia.
- Embriología, 28 personas coincidieron en esta materia.

Pregunta N.2.- Indique si ha utilizado aplicaciones de realidad aumentada.

Del total de la muestra de 266, 33 personas indicaron sí han utilizado en alguna ocasión la aplicación de realidad aumentada. En la misma muestra indica que solo 17 personas señalaron haber visto una de estas aplicaciones, pero sin utilizarla.

3.7.3. Entrevista realizadas a docentes.

En sí, se dará una entrevista simple a docentes de distintas universidades de la carrera de Medicina. Se indagará las materias con mayor relevancia mediante a la malla curricular que se muestra a través de la página web pública de cada institución para el uso de las aplicaciones.

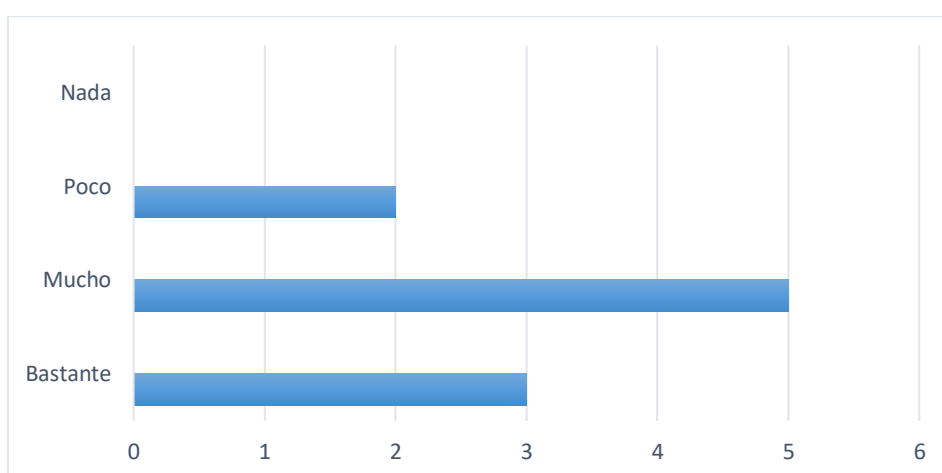
Pregunta N.1: ¿Usted tiene conocimiento sobre Realidad Aumentada en el ámbito de Medicina?

CUADRO N°11
CONOCIMIENTO DE DOCENTE SOBRE REALIDAD
AUMENTADA EN MEDICINA

| N° | Validación | Encuestados | Porcentaje |
|----|--------------|-------------|------------|
| 1 | Bastante | 3 | 30 |
| 2 | Mucho | 5 | 50 |
| 3 | Poco | 2 | 10 |
| 4 | Nada | 0 | 0,00 |
| | TOTAL | 10 | 100,00% |

Fuente: Docentes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

FIGURA N°16
CONOCIMIENTO DE DOCENTE SOBRE REALIDAD
AUMENTADA EN MEDICINA



Fuente: Docentes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°1.- Los conocimientos sobre RA es amplia, 5 docentes conocen esta tecnología en el área de Medicina, indicaron inculcar a los estudiantes investigar sobre éste avance tecnológico.

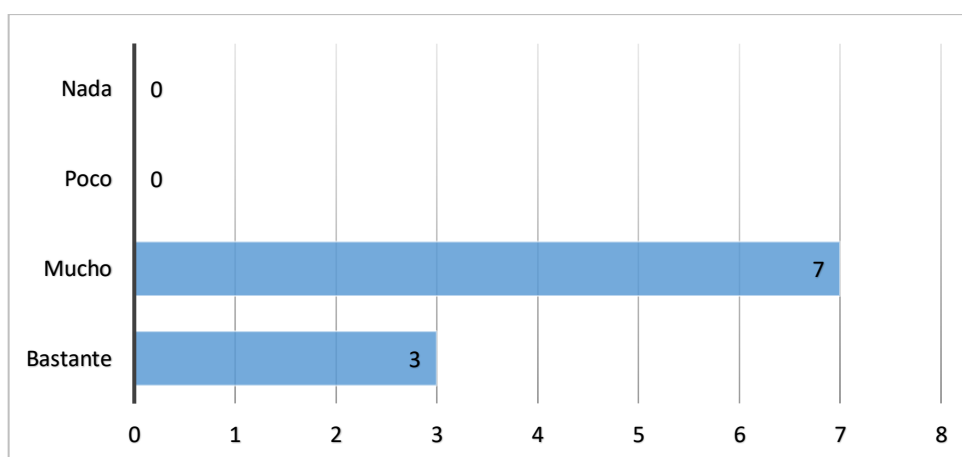
Pregunta N.2: ¿Considera que las aplicaciones de realidad aumentada facilitarían las enseñanzas fuera del aula de clases?

CUADRO N°12
CRITERIO DE FACILIDAD SOBRE EL USO DE R.A FUERA DEL
AULA DE CLASES SEGÚN DOCENTES

| N° | Validación | Encuestados | Porcentaje |
|----|--------------|-------------|------------|
| 1 | Bastante | 3 | 30 |
| 2 | Mucho | 7 | 70 |
| 3 | Poco | 0 | 0,00 |
| 4 | Nada | 0 | 0,00 |
| | TOTAL | 10 | 100,00% |

Fuente: Docentes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

FIGURA N°17
CRITERIO DE FACILIDAD SOBRE EL USO DE R.A FUERA DEL
AULA DE CLASES SEGÚN DOCENTES



Fuente: Docentes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°2.- Los docentes indican que la tecnología de realidad aumentada si facilitaría la manera de enseñar fuera de clases.

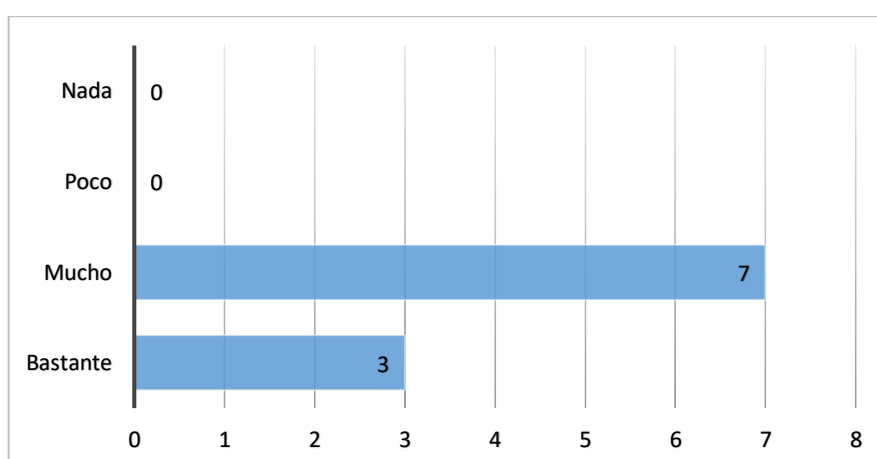
Pregunta N.3: ¿Estaría de acuerdo en que se involucre este tipo de tecnologías dentro del aula de clases y sean parte de las materias impartidas?

CUADRO N°13
NIVEL DE APROBACIÓN DE DOCENTES SOBRE EL USO DE
APPS DENTRO DEL AULA Y MATERIAS

| N° | Validación | Encuestados | Porcentaje |
|----|--------------|-------------|------------|
| 1 | Bastante | 3 | 30 |
| 2 | Mucho | 7 | 70 |
| 3 | Poco | 0 | 0,00 |
| 4 | Nada | 0 | 0,00 |
| | TOTAL | 10 | 100,00% |

Fuente: Docentes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

FIGURA N°18
NIVEL DE APROBACIÓN DE DOCENTES SOBRE EL USO DE
APPS DENTRO DEL AULA Y MATERIAS



Fuente: Docentes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°3.- Los docentes indican que la tecnología de realidad aumentada sería conveniente para las materias impartidas dentro del aula.

Pregunta N.4: A criterio personal, en qué materias considera sería adecuado incluir las aplicaciones móviles de realidad aumentada para la carrera.

CUADRO N°14
MATERIAS ADECUADAS PARA APPS DE R.A.

| Validación | Encuestados |
|-------------------|--------------------|
| Anatomía | 10 |
| Morfofisiología | 7 |
| Fisiología | 10 |
| Embriología | 10 |

Fuente: Docentes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°4.- Las materias que se indagó con los docentes, que otorgaron su conocimiento, se detalló 5 materias acordes para la utilización de realidad aumentada dentro del aula de clases, aunque tienen varias variantes en cuanto avanza el ciclo.

Pregunta N.5: Considera que cuenta con los materiales indispensables para recrear clases con tecnología realidad aumentada.

CUADRO N°15
MATERIALES PARA RECREAR UNA CLASE CON R.A.

| Validación | Encuestados |
|-------------------|--------------------|
| Proyector | 10 |
| Computador | 10 |
| Tablet | 10 |
| Smartphone | 10 |

Fuente: Docentes de Carrera de Medicina
 Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Análisis de la pregunta N°5.- Los docentes concluyeron que todas las aulas cuentan con las condiciones básicamente necesarias para lograr una interacción con realidad aumentada.

3.8 Análisis de datos

Los conocimientos obtenidos de los estudiantes de las universidades que imparten la carrera de Medicina muestran un nivel de conocimiento de

realidad aumentada modesto, comparando que varias de estas universidades cuentan con aulas didácticas. Estudiantes de la Universidad de Guayaquil, indicaron tener un aula específica para realizar prácticas de simulación sobre el cuerpo humano, en cuanto a la educación convencional de los estudiantes e la carrera de Medicina involucran prácticas físicas, pero no descartaron la facilidad que se tendría en los primeros años de estudio, ya que también logra la simulación del cuerpo humano sin la práctica física ya mencionado.

Durante la muestra se determinó que, de cada 8 personas encuestadas, 1 indicaba que si utiliza o utilizó en alguna ocasión una aplicación de realidad aumentada, siendo Studio la más usada. Se determinó que de cada 16 personas encuestadas, de la muestra 1 indicaba que si ha visto una aplicación de realidad aumentada.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4. 1. Análisis de Factibilidad

Después del exhaustivo análisis, los valores de factibilidad integraron varios aspectos cuestionables en los resultados, que se detallarán en este capítulo. En cuanto al objetivo específico, se evidenció la aceptabilidad que se obtuvo de parte de estudiantes y docentes, en el uso de las aplicaciones móviles, y mostrar que son una tendencia en cualquier ámbito de la cotidianidad de un individuo. El uso de las mismas, en la educación es algo que se puede comparar como un paradigma, la tecnología de realidad aumentada determinando por lo investigado en este proyecto se dejó entrever que las aplicaciones móviles no serían aceptables dentro del aula de clases pero se puede incursionar en las mismas de otra manera involucrando todos los instrumentos disponibles en cada aula.

Durante las mismas encuestas se mostró imágenes y videos de realidad aumentada, así como una aplicación fácil de descargar a través de la tienda virtual de una Smartphone a los estudiantes encuestados. Se evidenció el interés que se obtuvo al experimentar con esta tecnología, afirmando que la utilización de estas aplicaciones sería beneficioso para la investigación y manipulación de información novedosa en la carrera.

El objetivo principal de este trabajo de estudio fue ejecutado mediante las preguntas establecidas, el nivel de aceptabilidad es suficiente como para realizar un nuevo estudio aplicando esta tecnología dentro del aula de clases con la aprobación de maestros dispuestos a incursionar con la tecnología de realidad aumentada, mediante los estudiantes las aplicaciones móviles son favorables, pero a la vista crítica de los docentes

este sería una distracción para estudiantes dentro del área estudiantes, ya que podrían incursionar a otras aplicaciones y no a la que se requiere.

4.1.1. Factibilidad Operacional

El proyecto propuesto es factible operacionalmente, se constató con varios estudiantes y mostrando a profesores que el uso de realidad aumentada es fácil y la mayoría de los estudiantes cuentan con un Smartphone disponible diariamente, esto permitiría una interacción amigable con las mismas imágenes que se muestran en un libro de manera convencional dando la posibilidad de mostrar objetos en 3D y poder rotarlas al mover la pantalla de dispositivo móvil.

Estas aplicaciones de Realidad Aumentada están fácilmente disponibles en la Play Store de cualquier Smartphone de alta gama y de manera gratuita, y sin necesidad de un registro muy riguroso esto mismo se realiza para una fácil descarga, aparte un fácil uso después de adquirirla. La mayoría de estudiantes de la carrera de Medicina cuenta con disponibilidad física, lo que hace más factible su uso.

4.1.2. Factibilidad Técnica.

La disponibilidad técnica, es la facilidad que se tiene para obtener tanto el software como hardware que se requiere para una instalación, dentro del aula de clases. Mediante a la entrevista con preguntas simples realizada a los docentes, éstos indicaron que se tiene suficiente material hardware para instalar aplicaciones móviles a estudiantes y docentes.

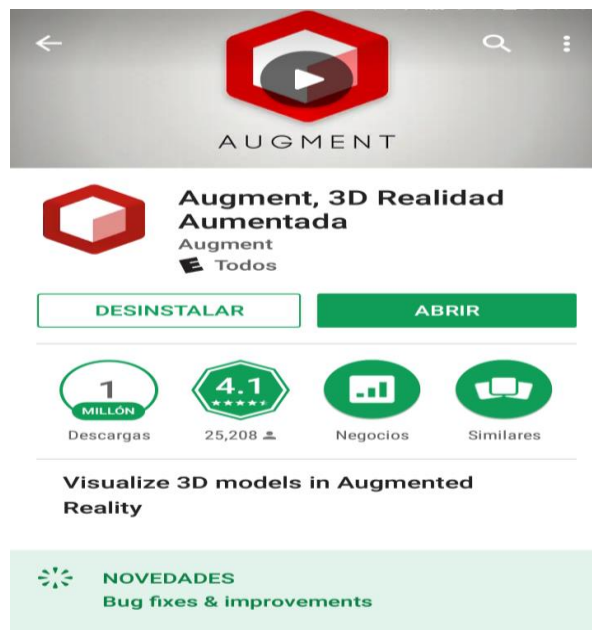
Todos los encuestados afirmaron utilizar aplicaciones móviles en sus Smartphone, en cuanto si se deseara incursionar dentro del aula de clases con estas aplicaciones, es necesario utilizarlas a través del proyector, por la factibilidad institucional. Se requiere un proyector, un ordenador portátil o una Tablet, para poder descargar la aplicación dentro de la misma. El software que se indicaría sería una aplicación beta de uso gratuito para no

tener inconvenientes con la factibilidad económica explicándose en el siguiente detalle de factibilidad.

4.1.3. Factibilidad Económica

Las aplicaciones móviles pueden o no generar costo financiero, existen aplicaciones que son totalmente gratis y sin mucha información de registro al descargarla, no obstante existen empresas que crean aplicaciones con un solo enfoque es lo que mayormente se utiliza en el mercado y para el marketing.

FIGURA N°19
APP AUGMENT, CON MAYOR NUMERO DE DESCARGAS.



Fuente: Investigación Directa
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

En la figura n.19 se muestra una aplicación de realidad aumentada con un gran número de descarga, al descargarla no genera ningún costo al usuario.

4.1.4. Factibilidad Legal

No se concluyó alguna prohibición legal para el uso de las aplicaciones móviles, ya que estas obviamente están ligadas a cada

individuo dueño del dispositivo y por lo tanto, el propietario tiene potestad de buscar y descargar información a su gusto e interés.

No obstante se evidenció que las propias instituciones prohíben el uso de los celulares dentro del aula de clases, ya sea para evitar interrupciones o distracciones a los propios estudiantes, pero en este punto la factibilidad legal debe ser regularizada por medio de los docentes y los cargos administrativos de las universidades donde se estableció la búsqueda de la información.

FIGURA N°20

NORMAS ESTABLECIDAS EN LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL



Fuente: Investigación Directa Universidad de Guayaquil
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

4. 2. Plan para el uso de Realidad Aumentada en las asignaturas Seleccionadas

Una vez recolectada la información de encuesta y entrevista tanto a docentes como estudiantes, se verificó materias con mayor aceptabilidad y adaptables para incursionar con aplicaciones de realidad aumentada, dejando claro que en la malla curricular de la carrera de Medicina todas las materias se relacionan entre sí, también que la malla curricular tienen las mismas asignaturas entre instituciones y el mismo orden para el egreso. Las materias asignadas como las más adaptables para realizar prácticas de realidad aumentada son las siguientes:

Anatomía. Esta ciencia evidencia la capacidad de reconocer las partes del cuerpo humano, “la palabra anatomía significa cortar el cuerpo para examinar sus partes” (Vay, 2008) En la encuesta refleja como la materia Anatomía una de las favoritas para la adaptación de RA, en malla curricular se evidencia Anatomía I , y Anatomía II , las materias son la consecuencia del paso del primer nivel, en el syllabus de la materia la identificación y el objetivo de la materia es el mismo, solo que abarcando lo que aún faltó en el primer ciclo.

FIGURA N°21
APP, HUMANOID 4D+



Fuente: Investigación Directa
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

La aplicación de realidad aumentada que se evaluó estará sujeta a la necesidad de aprender esta materia. Para esto se investigó varias opciones como; Humanoid 4D+, Augment 3D Realidad Aumentada, las 2 aplicaciones son gratuitas en la Apple Store del Smartphone compatible con el Sistema Operativo Android, como IOs.

La aplicación Humanoid 4D+ tiene el conjunto de las partes de sistema esquelético, sistema muscular, sistema respiratorio, sistema digestivo y piel, todo aparece en su aplicación pero es necesario el

marcador disponible desde la página oficial de la App www.octogenstudio.com, el valor del marcador es de 15\$. Esta App trabaja con sistema operativo mínimo; Android 4.0.3 (Ice Cream Sándwich) tamaño de carga de 53MB, e iOS 7.0 tamaño de carga 103MB, funciona bien con dispositivos desde 1GB de RAM. Es incompatible con la marca Hacer, Asus, Lenovo, LG G4, LG L7, Samsung Tab GT, iPad Mini.

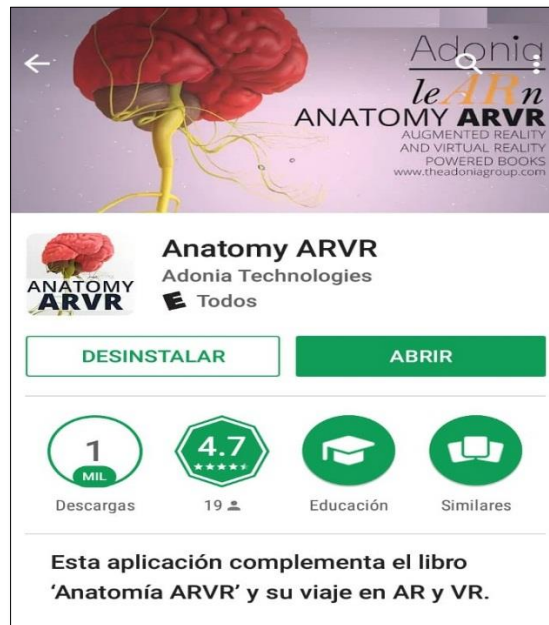
La aplicación Augment 3D Realidad Aumentada, es totalmente gratuita para descarga en la tienda virtual, su uso es multifacético, ya que tiene varias temáticas sobre imágenes de 3d en realidad aumentada. En ella se cuenta con sistema esquelético, enfocándose en cada parte, como se muestra en la figura 19, tiene una tasa de descarga bastante amplia ya que tiene varios temas de tratar dentro de la misma y tiene un gran interés por parte de comercios para atraer a los clientes, compatible con sistema operativo Android, iOS

Fisiología. Esto detalla las partes del cuerpo pero más específico, “la fisiología trata del estudio de las funciones y los procesos que se llevan a cabo en los seres vivos” (Beatriz Gal, 2007) Como esta materia esta enlazada con Anatomía, se puede incursionar con la App, Humanoid 4D+ ya que gracias a los marcadores pueden mostrar el proceso de la digestión, proceso de la respiración, y cada uno de los sistemas que conforman el cuerpo humano.

Adicionar aplicaciones de realidad aumentada en esta materia requiere que la App sea mucho más detallista en las imágenes y los conceptos que se puedan tener dentro de las configuraciones de la misma aplicación, Fisiología se imparte a partir del tercer ciclo de la carrera de Medicina, luego de avanzar tanto Anatomía I, como Anatomía II. Las aplicaciones que también se detalla en esta materia es Anatomy ARVR, esta App complementa el libro utilizado para realidad aumentada, aunque también tiene su parte virtual que se la puede utilizar tanto con gafas o con

la interacción que tiene la misma aplicación a través de la pantalla del Smartphone.

FIGURA N°22
APP, ANATOMY ARVR



Fuente: Investigación Directa
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

La aplicación es compatible tanto para sistema operativo iOS desde la versión 7.0 con un tamaño de 158.7 MB con iPhone, iPad, iPod touch, como también sistema operativo Android desde la versión 4.0.3 con un tamaño de 151 MB, en los 2 casos la descarga es gratuita, pero para utilizar la realidad aumentada es necesario el libreo leARN, el costo aparece detallado de \$ 1000, donde detalla tanto sistema nervioso, sistema cardiovascular, sistema respiratorio, sistema digestivo, sistema urinario, etc., todos con una explicación de cada parte detallada.

Morfofisiología. Incorpora también las partes del cuerpo humano, en este caso la Morfofisiología se basa en la composición y funciones biológicas del ser humano, las aplicaciones para esta materia son variadas, ya que al estudiar la Morfofisiología significa que se estudiará células, órganos, sistemas y aparatos, desde lo más básico a lo más completo.

Se probará para esta materia una aplicación, que está revolucionando la medicina en aplicaciones de realidad aumentada tiene versiones muy variadas, el demo muestra Human Anatomy RA.

FIGURA N°23

APP, HUMAN ANATOMY RA



Fuente: Investigación Directa
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Esta aplicación es una App gratuita posible de descargar desde la tienda virtual, para lograr verificar la información en realidad aumentada es necesario enlazarse a la página <http://bit.ly/humananathomy>, en esta página simplemente aparecerá un esqueleto humano, y dirigiendo la lente del dispositivo se mostrará el cuerpo en RA, el tamaño de esta es de 26.23MB, no tiene restricción. Pero se cuenta con varias versiones.

El grupo de desarrolladores Visible Body, crea este tipo de aplicaciones llamado Using Augmented Reality Mode human Anatomy Atlas 2018, está disponible para sistema operativo iOS y descargables en ciertos iPhones y iPads requiere versión 11.3 o posteriores, en sistema operativo Android requiere versión 5.0 posteriores.

CUADRO N°16**Descripción Técnica, Using Augmented Reality Mode Human Anatomy Atlas 2018.**

| S.O. | Tamaño | Costo |
|-------------|---------------|--------------|
| Android | 1.4GB | 1,09\$ |
| iOS | 25MB | 0,99\$ |

Fuente: Investigación Directa

Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

En el grupo de desarrolladores de Popar Toys, se creó la App Popar Human Anatomy, permite desmontar cada sistema del cuerpo con una descripción detallada de la funcionalidad de cada órgano, está disponible para sistema operativo iOS tiene un tamaño de 375.3MB requiere versión de iOS 10.0 o posteriores, esta App es gratuita, en sistema operativo Android requiere versión 5.0 o posteriores, tamaño 157MB.

CUADRO N°17**Descripción Técnica, App Popar Human Anatomy.**

| S.O. | Tamaño | Costo |
|-------------|---------------|--------------|
| Android | 157MB | 0,00\$ |
| iOS | 375MB | 0,00\$ |

Fuente: Investigación Directa

Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Embriología. Verifica el cuerpo humano desde su concepción, es decir desde que se fecunda las células masculinas y femeninas, su gestación dentro del útero hasta el nacimiento, embriología válida el crecimiento correcto del feto desde la concepción y sus posibles patologías.

Para esta materia se estableció que no se encuentra alguna aplicación que ayude de manera sistemática y minuciosa sobre la fecundación en realidad aumentada. No se ha tomado, en cuenta entre las industrias desarrolladores de este tipo de tecnología, aún sobre este tema exclusivo del cuerpo humano desde la concepción. Pero se puede

relacionar con la App, Humanoide 4D+, mostrada en la figura 21, ya que los marcadores permiten ver el estado del cuerpo de un niño.

Mientras se encuestaba los docentes en este proyecto afirman la gran importancia de que los alumnos puedan comenzar a realizar las prácticas desde muy temprano iniciado su carrera para ganar experiencia y sabiduría para determinar los defectos y como explicarle a los pacientes sobre el mal que los aqueja. Además están de acuerdo que es necesario que como médicos tengan una cultura de aprendizaje constante en su carrera, es así que también acepta la realidad aumentada como parte de su carrera.

La ventaja de utilizar un emulador es que adapta de manera precisa al dispositivo original que en este caso sería un celular de alta gama, así poder así ejecutar perfectamente las aplicaciones de realidad aumentada en un Sistema Windows como referencia sin presentar inconvenientes.

4.2.1. Uso de App gratuita, Human Anatomy

Se tomará el caso del sistema operativo Android junto a la materia de Morfosiología, se quiere saber sobre el sistema respiratorio, las partes del sistema respiratorio y el proceso que esta conlleva, dentro del syllabus de la carrera, se emplea un cierto tiempo para la verificación de estos órganos, esta aplicación se descargarla a través del Smartphone, en este caso se utilizará un celular Samsung Galaxy J5 versión 6.0.1, la materia acorde a esta App estudia la composición del cuerpo humano, desde lo más básico y necesita una explicación básica de cada parte.

La App cuenta con distinción de idioma ya que explicará brevemente el proceso y lo importante que es el Sistema Respiratorio. Para tener una mejor interfaz gráfica los desarrolladores ubicaron esta condición de tecnología en compras, que son las actualizaciones de la misma. Primero descargamos la aplicación en el dispositivo, como se lo hace con cualquier

aplicación sin necesidad de registro, este tipo de aplicaciones no requieren demasiado espacio de memoria.

FIGURA N°24
FORMA DE LA APLICACIÓN, HUMAN ANATOMY RA



Fuente: Investigación Directa
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Al abrir la aplicación esta se muestra simple y concreta para las opciones de uso. Aparece primero la marca de desarrolladores, por el uso de la aplicación, el inicio de la misma puede demorar un pocos segundos donde muestra la imagen del creador de la aplicación, la cual es Smartech.

FIGURA N°25
INICIO DE LA APLICACIÓN, HUMAN ANATOMY RA



Fuente: Investigación Directa
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Aparece la imagen como si se grabara algo y abajo los detalles para el enfoque, flash, idioma, y opciones de compra.

Se busca la página con el marcador de prueba donde muestra el cuerpo humano en la pantalla del dispositivo, <http://bit.ly/humananatomy>, aparecerá la imagen de un esqueleto humano completo, la figura n.26 muestra imagen real del esqueleto detallado en el enlace, se puso pantalla completa para que aparezca así.

Se enfoca la figura del esqueleto con la cámara de Smartphone e inmediatamente aparece la imagen en realidad aumentada del cuerpo humano con una grabación indicando las partes del cuerpo que se señala.

FIGURA N°26
MARCADOR DE HUMAN ANATOMY RA



Fuente: Investigación Directa
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Simplemente se apunta la cámara a la imagen el esqueleto humano y automáticamente aparece en la pantalla del dispositivo la imagen en realidad aumentada del cuerpo internamente, y la grabación de la App explica lo visto en la pantalla.

FIGURA N°27
RESULTADO DE HUMAN ANATOMY RA



Fuente: Investigación Directa
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

4.2.2. Uso, App Popar Human Anatomy

Esta aplicación permite interacción de RA, y de VR, las cuales se diferencian en el mismo menú de la aplicación. Se puede usar mediante visores o por la pantalla del móvil, es necesario contar con marcadores.

FIGURA N°28
APP, POPAR HUMAN ANATOMY



Fuente: Investigación Directa
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Incursionando en la aplicación, los beneficios son amplios, se tiene una explicación escrita y a su vez por voz de las partes del cuerpo humano. Se detalla las partes del cerebro incluidas; neuronas y el efecto que se crea al unirse dos de ellas. Se escogió la materia de Morfofisiología para la utilización de esta aplicación, ya que describe con detalle las partes y efectos que se tiene en cada órgano y nervio del cuerpo humano. Para verificar estas opciones se tiene una interface gráfica de fácil uso y manejo donde solo eligiendo el menú correcto como se muestra en la figura 29, se tendrá el detalle de visualización.

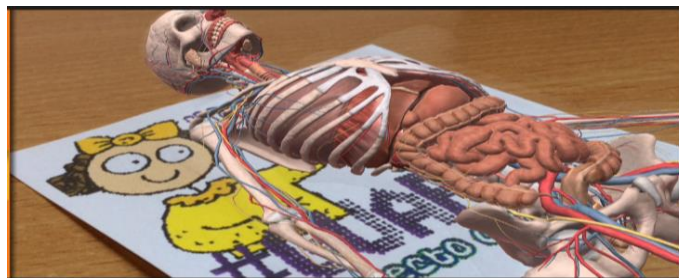
FIGURA N°29
MENU, APP POPAR HUMAN ANATOMY



Fuente: Investigación Directa
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

Al elegir la primera opción, que se trata de realidad aumentada, se necesita un marcador, apuntando a este, nos da como resultado la imagen del cuerpo, muy parecido a la App Human Anatomy RA.

FIGURA N°30
RESULTADO, APP POPAR HUMAN ANATOMY



Fuente: Investigación Directa
Elaborado: Bernita Castro Evelin Paola

4. 3. Conclusiones

Dentro del presente trabajo de estudio se pudo analizar la aceptabilidad y factibilidad para el uso de las aplicaciones de Realidad Aumentada dentro de la carrera de Medicina, tanto de estudiantes como de docentes de la misma, y los beneficios que se pueden obtener con la utilización fuera del aula de clases. Esto refiriéndose a los estudiantes, para que de una manera amigable logren interactuar tanto con la información de su carrera y como con las nuevas tecnologías existentes en el ámbito de Medicina.

Es importante destacar que este tipo de estudio basándonos en una sola Universidad no se ha hecho anteriormente, así que las encuestas planteadas son basadas en preguntas para medir tanto la factibilidad, la aceptación y el uso en las materias con mejor adaptación para este tipo de aplicaciones.

Se creó un plan para incursionar las aplicaciones de realidad aumentada sin faltar con la factibilidad legal que se tiene impuesto en cada institución, que como se mostró en el grafico N.20 esta detallado en cada pasillo al recorrer la institución de la universidad de Guayaquil.

El uso de este tipo de aplicaciones conlleva una actualización para la innovación tanto de ingenieros creadores de este tipo de software como para la innovación de la institución para lograr una tendencia a la par con instituciones internacionales.

Las aplicaciones de realidad aumentada se pueden conseguir sin necesidad de obtener gran capacidad de RAM en el Smartphone, ya que trabajan normal como cualquier otra aplicación y se crea una manera amigable de recrear las imágenes en 3D. Las aplicaciones actuales son estándar en cuanto a calidad de imagen pero es necesario actualizarla mediante paga.

4. 4. Recomendaciones

Se recomienda realizar un estudio aplicando las aplicaciones de realidad aumentada con cada una de las materias donde se resolvió tienen la mayor relevancia en la malla curricular de la carrera de Medicina.

Como se puede evidenciar dentro de la investigación, las universidades conocen las aplicaciones de realidad aumentada pero su uso no es del todo conocido por todos los estudiantes, se imparte solo en algunas materias, es necesario dar charlas sobre el conocimiento en tecnología de la carrera.

Como una recomendación formal, se sugiere aplicar este tipo de tecnologías como parte de los trabajos que puedan ser ingresados en la web de la carrera, o para recordar información de materias anteriores, como contenido audiovisual dentro de las páginas oficiales de las instituciones, y ser utilizada por los estudiantes ingresados a la institución.

Se recomienda iniciar una App de concepción embrionaria mostrando el crecimiento de un feto hasta el día de alumbramiento, establecer una investigación detallando esta creación y verificar las similitudes con alguna otra aplicación de la web.

ANEXOS

ANEXOS N°1

ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES

1.- Ud. ¿Tiene conocimientos previos o ha escuchado sobre Realidad Aumentada en el ámbito de la medicina?

| | | | |
|--------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Bastante conocimiento | Mucho Conocimiento | Poco Conocimiento | Nada Conocimiento |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

2.- ¿Considera que sería beneficioso utilizar métodos de aprendizajes a tiempo real por medio de su celular?

| | | | |
|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Bastante Beneficioso | Muy Beneficioso | Poco Beneficioso | Nada Beneficioso |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

3.- ¿Utiliza aplicaciones móviles para aprendizaje diario sobre su carrera o de otra manera?

| | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Bastante | Mucho | Poco | Nada |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

4.- ¿Consideraría que las aplicaciones de realidad aumentada facilitarían las enseñanzas fuera del aula de clases?

| | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Bastante | Mucho | Poco | Nada |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

5.- Ud. ¿Estaría de acuerdo en usar las aplicaciones móviles de realidad aumentada para el aprendizaje diariamente?

| | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Bastante | Mucho | Poco | Nada |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

6.- ¿Estaría de acuerdo en que se involucre este tipo de tecnología dentro del aula de clases y sean parte de las materias impartidas?

| | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Bastante | Mucho | Poco | Nada |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

7.- Considerando el gran avance de la tecnología en Medicina, Ud.
¿Cree que sería socialmente obligatorio en las universidades ingresar Apps
de realidad aumentada en el aprendizaje de la carrera?

Bastante

☐

Mucho

☐

Poco

☐

Nada

☐

8.- ¿Si se involucra este tipo de enseñanzas e-learning dentro de su
malla curricular, estaría de acuerdo en probar una aplicación beta de
realidad aumentada teniendo en cuenta su facilidad de descarga dentro de
la tienda virtual de su Smartphone?

Bastante

☐

Mucho

☐

Poco

☐

Nada

☐

9.- Con lo mostrado en la encuesta ¿Si usted usara aplicaciones de
realidad aumentada, considera su uso de fácil manejo?

Bastante

☐

Mucho

☐

Poco

☐

Nada

☐

A criterio personal:

1.- En qué materias considera sería adecuado incluir las aplicaciones
móviles de la realidad aumentada para su carrera.

2.- Indique si ha utilizado aplicaciones de realidad aumentada si
dispone de 2 o más cuál es la que más usa y cuál es su nombre.

ANEXO N°2
ENCUESTA REALIZADA A PROFESORES

1.- Ud. ¿Tiene conocimientos previos o ha escuchado sobre Realidad Aumentada en el ámbito de la medicina?

| Bastante conocimiento | Mucho Conocimiento | Poco Conocimiento | Nada Conocimiento |
|--------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

2.- ¿Consideraría que las aplicaciones de realidad aumentada facilitaría las enseñanzas fuera del aula de clases?

| Bastante | Mucho | Poco | Nada |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

3.- ¿Estaría de acuerdo en que se involucre este tipo de tecnología dentro del aula de clases y sean parte de las materias impartidas?


| Bastante | Mucho | Poco | Nada |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

4.- A criterio personal, en que materias considera sería adecuado incluir las aplicaciones móviles de la realidad aumentada para su carrera.

5.- ¿Considera que cuenta con los materiales indispensables para recrear una clase con las aplicaciones de realidad aumentada?

ANEXO N°3

**MALLA CURRICULAR UNIVERSIDAD ESPÍRITU SANTO,
FACULTAD DE MEDICINA, CARRERA DE MEDICINA.**



UEES
UNIVERSIDAD ESPÍRITU SANTO

UNIVERSIDAD ESPÍRITU SANTO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
Carrera: MEDICINA

MALLA CURRICULAR

| PRIMER AÑO | | | SEGUNDO AÑO | | | TERCER AÑO | | | CUARTO AÑO | | | QUINTO AÑO | | | SEXTO AÑO | |
|------------------|--------------------|-------------------------|---------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II |
| Biología Celular | Biología Molecular | Bioquímica | Histología | Microbiología | Genética Médica | Parasitología y Micología | Epidemiología y M. Prev. | Modelo Cardiovascular | Modulo Respiratorio | Modulo Endocrino | Medicina Interna I | Medicina Interna II | Terapéutica | Otorrinolaringología | Oftalmología | Cirugía General |
| Química Orgánica | Embriología | Anatomía II | Bioquímica II | Anatomía Patológica | Farmacología | Semiología General | Nutrición Clínica | Modulo Renal | Modulo Digestivo | Modulo Nervioso | Pediatría I | Pediatría II | Cirugía I | Cirugía II | Anestesiología | Medicina Interna |
| Física Médica | Biofísica | Historia de la Medicina | Neuroanatomía | Fisiología Médica | Inmunología Básica | Fisiopatología | Infectología | Psiquiatría | Hematología | Geriatría y cuidados del anciano | Alergología | Dermatología | Diagnóstico por imágenes | Obstetricia y Ginecología | Traumatología y Ortopedia | Pediatría |
| Morfología | Anatomía I | | | | Psicología Médica | Neurociencias y Ciencias del Comport. | Medicina Tropical | | Oncología | | Reumatología | | Emergencia | | Urología | Gineco-Obstetricia |
| | | | | | | Medicina Legal | Psicopatología Médica | | | | | | UCI | | | |

| IDIOMAS | Inglés | Inglés | Inglés | Inglés | Inglés |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|

Revisado y aprobado por: **Dr. José Pedro Barberán** **DECANO FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

Revisado y aprobado por: **Dr. José Pedro Barberán** **DECANO FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

Fuente: <http://www.uees.edu.ec/pdfs/2014/medicina/Malla-Curricular-Medicina.pdf>
 Elaborado: Universidad Espíritu Santo

ANEXO N°4

MALLA CURRICULAR UNIVERSIDAD GUAYAQUIL, FACULTAD DE MEDICINA, CARRERA DE MEDICINA.

MED-S- 2015 - 2018 - 2019 CI (MEDICINA (SEMESTRAL))

| | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|---|
| 1 | Ver Syllabus COD: 001 CRE: 6 CD: 96 CP: 0 CA: 96 TH: 192 ANATOMIA I RE: N/A | Ver Syllabus COD: 002 CRE: 8 CD: 120 CP: 0 CA: 120 TH: 256 HISTOLOGIA RE: N/A | Ver Syllabus COD: 003 CRE: 6 CD: 96 CP: 0 CA: 96 TH: 192 EMBRIOLOGIA RE: N/A | Ver Syllabus COD: 004 CRE: 3 CD: 48 CP: 0 CA: 48 TH: 96 BIOLOGIA CELULAR RE: N/A | Ver Syllabus COD: 006 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 SALUD PUBLICA RE: N/A | Ver Syllabus COD: 007 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA I RE: N/A | Ver Syllabus COD: 102 CRE: 3 CD: 48 CP: 0 CA: 48 TH: 96 BIOFISICA RE: N/A |
| | Ver Syllabus COD: 008 CRE: 6 CD: 96 CP: 0 CA: 96 TH: 192 ANATOMIA II RE: 001 - | Ver Syllabus COD: 011 CRE: 7 CD: 112 CP: 0 CA: 112 TH: 224 MORFOFISIOLOGIA DEL SISTEMA NERVIOSO RE: 001 - | Ver Syllabus COD: 012 CRE: 4 CD: 64 CP: 0 CA: 64 TH: 128 BIOLOGIA MOLECULAR RE: 004 - | Ver Syllabus COD: 023 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 INGLES TECNICO I RE: N/A | Ver Syllabus COD: 100 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 INFORMATICA MEDICA RE: N/A | | |
| | Ver Syllabus COD: 024 CRE: 4 CD: 64 CP: 0 CA: 64 TH: 128 FISIOLOGIA I RE: 008 - | Ver Syllabus COD: 025 CRE: 5 CD: 80 CP: 0 CA: 80 TH: 160 BIOQUIMICA I RE: 004 - | Ver Syllabus COD: 026 CRE: 4 CD: 64 CP: 0 CA: 64 TH: 128 BACTERIOLOGIA RE: 004 - | Ver Syllabus COD: 027 CRE: 4 CD: 64 CP: 0 CA: 64 TH: 128 PARASITOLOGIA RE: 004 - | Ver Syllabus COD: 028 CRE: 3 CD: 48 CP: 0 CA: 48 TH: 96 MICROLOGIA RE: 004 - | Ver Syllabus COD: 029 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 INGLES TECNICO II RE: 023 - | Ver Syllabus COD: 101 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 BIOESTADISTICA RE: 100 - |
| | Ver Syllabus COD: 030 CRE: 4 CD: 64 CP: 0 CA: 64 TH: 128 FISIOLOGIA II RE: 024 - | Ver Syllabus COD: 031 CRE: 5 CD: 80 CP: 0 CA: 80 TH: 160 BIOQUIMICA II RE: 025 - | Ver Syllabus COD: 032 CRE: 6 CD: 96 CP: 0 CA: 96 TH: 192 ANATOMIA PATOLOGICA RE: 002 - 008 - | Ver Syllabus COD: 033 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 VIROLOGIA RE: 004 - | Ver Syllabus COD: 034 CRE: 4 CD: 64 CP: 0 CA: 64 TH: 128 INMUNOLOGIA RE: 024 - 025 - | Ver Syllabus COD: 035 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 METODOLOGIA DE LA INV. CIENTIFICA II RE: 007 - | Ver Syllabus COD: 037 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 BIOETICA RE: 007 - |
| | Ver Syllabus COD: 038 CRE: 8 CD: 120 CP: 0 CA: 120 TH: 256 SEMIOLOGIA I RE: 030 - | Ver Syllabus COD: 042 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 GENETICA CLINICA RE: 004 - | Ver Syllabus COD: 043 CRE: 3 CD: 48 CP: 0 CA: 48 TH: 96 NUTRICION RE: 030 - 031 - | Ver Syllabus COD: 044 CRE: 3 CD: 48 CP: 0 CA: 48 TH: 96 EPIDEMIOLOGIA RE: 006 - | Ver Syllabus COD: 045 CRE: 6 CD: 96 CP: 0 CA: 96 TH: 192 FARMACOLOGIA PRECLINICA RE: 030 - 031 - | Ver Syllabus COD: 046 CRE: 4 CD: 64 CP: 0 CA: 64 TH: 128 FISIOPATOLOGIA I RE: 030 - | Ver Syllabus COD: 047 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 PSICOLOGIA CLINICA RE: 030 - 031 - |
| | Ver Syllabus COD: 048 CRE: 8 CD: 120 CP: 0 CA: 120 TH: 256 SEMIOLOGIA II RE: 038 - | Ver Syllabus COD: 049 CRE: 4 CD: 64 CP: 0 CA: 64 TH: 128 FISIOPATOLOGIA II RE: 046 - | Ver Syllabus COD: 050 CRE: 6 CD: 96 CP: 0 CA: 96 TH: 192 FARMACOLOGIA CLINICA RE: 045 - | Ver Syllabus COD: 051 CRE: 4 CD: 64 CP: 0 CA: 64 TH: 128 MEDICINA TROPICAL RE: 038 - | Ver Syllabus COD: 052 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 INFECTOLOGIA RE: 038 - | Ver Syllabus COD: 053 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 ADMINISTRACION EN SALUD RE: 006 - 044 - | Ver Syllabus COD: 054 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 HIGIENE Y MEDICINA PREVENTIVA RE: 006 - 044 - |
| 7 | Ver Syllabus COD: 055 CRE: 7 CD: 112 CP: 0 CA: 112 TH: 224 CLINICA I RE: 048 - | Ver Syllabus COD: 056 CRE: 6 CD: 96 CP: 0 CA: 96 TH: 192 CIRUGIA I RE: 048 - | Ver Syllabus COD: 057 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 PSIQUIATRIA RE: 047 - | Ver Syllabus COD: 058 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 GERIATRIA RE: 048 - | Ver Syllabus COD: 059 CRE: 3 CD: 48 CP: 0 CA: 48 TH: 96 IMAGENOLOGIA I RE: 048 - | Ver Syllabus COD: 061 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA RE: 054 - | Ver Syllabus COD: 064 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 MEDICINA FORENSE RE: 048 - |
| | Ver Syllabus COD: 065 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 GASTROENTEROLOGIA RE: 055 - | Ver Syllabus COD: 066 CRE: 3 CD: 48 CP: 0 CA: 48 TH: 96 IMAGENOLOGIA II RE: 059 - | Ver Syllabus COD: 067 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 HEMATO-ONCOLOGIA RE: 055 - | Ver Syllabus COD: 068 CRE: 7 CD: 112 CP: 0 CA: 112 TH: 224 CLINICA II RE: 055 - | Ver Syllabus COD: 069 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 ENDOCRINOLOGIA RE: 055 - | Ver Syllabus COD: 081 CRE: 2 CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 NEUMOLOGIA RE: 055 - | Ver Syllabus COD: 082 CRE: 5 CD: 80 CP: 0 CA: 80 TH: 160 CIRUGIA II RE: 056 - |

9

| | | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Ver Syllabus | Ver Syllabus | Ver Syllabus | Ver Syllabus | Ver Syllabus | Ver Syllabus | Ver Syllabus |
| COD: 062 CRE: 2 | COD: 063 CRE: 2 | COD: 070 CRE: 2 | COD: 072 CRE: 8 | COD: 073 CRE: 2 | COD: 075 CRE: 2 | COD: 075 CRE: 2 |
| CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 | CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 | CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 | CD: 128 CP: 0 CA: 128 TH: 256 | CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 | CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 | CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 |
| NEFROLOGÍA | OTORRINOLARINGOLOGÍA | OFTALMOLOGÍA | PEDIATRÍA I | DERMATOLOGÍA | | CARDIOLOGÍA |
| RE: 068 - | RE: 082 - | RE: 082 - | RE: 068 - | RE: 068 - | | RE: 068 - |

10

| | | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Ver Syllabus | Ver Syllabus | Ver Syllabus | Ver Syllabus | Ver Syllabus | Ver Syllabus | Ver Syllabus |
| COD: 071 CRE: 2 | COD: 076 CRE: 2 | COD: 077 CRE: 4 | COD: 078 CRE: 4 | COD: 079 CRE: 8 | | COD: 080 CRE: 4 |
| CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 | CD: 32 CP: 0 CA: 32 TH: 64 | CD: 64 CP: 0 CA: 64 TH: 128 | CD: 64 CP: 0 CA: 64 TH: 128 | CD: 128 CP: 0 CA: 128 TH: 256 | | CD: 64 CP: 0 CA: 64 TH: 128 |
| UROLOGÍA | NEUROLOGÍA | GINECOLOGÍA | OBSTETRICIA | PEDIATRÍA II | | TRAUMATOLOGÍA |
| RE: 068 - 082 - | RE: 068 - | RE: 068 - 082 - | RE: 068 - 082 - | RE: 072 - | | RE: 068 - 082 - |

11

| | |
|---|---|
| Ver Syllabus | Ver Syllabus |
| COD: 083 CRE: 3 | COD: 084 CRE: 3 |
| CD: 48 CP: 0 CA: 48 TH: 96 | CD: 48 CP: 0 CA: 48 TH: 96 |
| ROTACION DE MEDICINA INTERNA | ROTACION DE CIRUGIA |
| RE: 003 - 011 - 012 - 026 - 027 - 028 - 029 - 032 - 033 - 034 - 035 - 037 - 042 - 043 - 049 - 050 - 051 - 052 - 053 - 057 - 058 - 062 - 063 - 064 - 065 - 066 - 067 - 069 - 070 - 071 - 073 - 075 - 076 - 077 - 078 - 079 - | RE: 003 - 011 - 012 - 026 - 027 - 028 - 029 - 032 - 033 - 034 - 035 - 037 - 042 - 043 - 049 - 050 - 051 - 052 - 053 - 057 - 058 - 062 - 063 - 064 - 065 - 066 - 067 - 069 - 070 - 071 - 073 - 075 - 076 - 077 - 078 - 079 - |

12

| | | | |
|---|---|---|-------------------------------|
| Ver Syllabus | Ver Syllabus | Ver Syllabus | Ver Syllabus |
| COD: 085 CRE: 3 | COD: 086 CRE: 3 | COD: 087 CRE: 3 | COD: 088 CRE: |
| CD: 48 CP: 0 CA: 0 TH: 48 | CD: 48 CP: 0 CA: 48 TH: 96 | CD: 48 CP: 0 CA: 48 TH: 96 | CD: 160 CP: 0 CA: 160 TH: 320 |
| ROTACION DE GINECOLOGIA-OBSTETRICIA | ROTACION DE PEDIATRIA | ROTACION DE MEDICINA COMUNITARIA | TITULACION |
| RE: 003 - 011 - 012 - 026 - 027 - 028 - 029 - 032 - 033 - 034 - 035 - 037 - 042 - 043 - 049 - 050 - 051 - 052 - 053 - 057 - 058 - 062 - 063 - 064 - 065 - 066 - 067 - 069 - 070 - 071 - 073 - 075 - 076 - 077 - 078 - 079 - | RE: 003 - 011 - 012 - 026 - 027 - 028 - 029 - 032 - 033 - 034 - 035 - 037 - 042 - 043 - 049 - 050 - 051 - 052 - 053 - 057 - 058 - 062 - 063 - 064 - 065 - 066 - 067 - 069 - 070 - 071 - 073 - 075 - 076 - 077 - 078 - 079 - | RE: 003 - 011 - 012 - 026 - 027 - 028 - 029 - 032 - 033 - 034 - 035 - 037 - 042 - 043 - 049 - 050 - 051 - 052 - 053 - 057 - 058 - 062 - 063 - 064 - 065 - 066 - 067 - 069 - 070 - 071 - 073 - 075 - 076 - 077 - 078 - 079 - | RE: N/A |

Fuente: <https://servicioenlinea.ug.edu.ec/SIUG/PLANIFICACION/CONSULTA>
 Elaborado: Universidad de Guayaquil

REPORTE DE MALLA CURRICULAR (A3)

Nivel: PREGRADO

Malla : 6 - ACTUALIZACION CURRICULAR 2012

[illegible]



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS - CARRERA DE MEDICINA

REPORTE DE MALLA CURRICULAR (A3)

Nivel: PREGRADO

Malla: 6 - ACTUALIZACION CURRICULAR 2012

| ÁREA ACADÉMICA Y NIVEL CURRICULAR | CAMPO DISCIPLINARIO | CAMPO PROFESIONAL | CAMPO HUMANÍSTICO | CAMPO INVESTIGACIÓN | CAMPO PROFESIONAL | CAMPO PROFESIONAL | CAMPO PROFESIONAL |
|---|----------------------|--|-----------------------------|--|---|---|---|
| | CIENCIAS PATOLÓGICAS | ORUROS | FORMACIÓN GENERAL | INVESTIGACIÓN DESARROLLO E IMPACTO SOCIAL | MATERNIDAD INFANTIL | MEDICINA INTERNA | SALUD PÚBLICA |
| PREPROFESIONAL | IX CICLO | <div>PROFESION DE LA MEDICINA (300)</div> <div>MEDICINA FORTALEZAS (300)</div> | | | <div>GINECOLOGÍA (300)</div> <div>OBSTETRICIA (300)</div> | | <div>ANTROPOLÓGICA MEDICINA (300)</div> <div>LEGISLACIÓN MEDICINA (300)</div> |
| | X CICLO | | <div>BIOLÓGICAS (300)</div> | <div>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN (300)</div> | <div>PELARIAN (300)</div> | <div>GINECOLOGÍA (300)</div> <div>ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y TROPICALES (300)</div> | <div>MEDICINA PREVENTIVA Y PROMOCIÓN (300)</div> <div>ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE LA SALUD (300)</div> |
| | XI CICLO | <div>CICLO DE CIRUGÍA (300)</div> | | | <div>CICLO DE PEDIATRÍA (300)</div> | <div>CICLO DE MEDICINA INTERNA (300)</div> | |
| | XII CICLO | | | | <div>CICLO DE GINECO-OBSTETRICIA (300)</div> | | <div>TRABAJO DE GRADUACIÓN (300)</div> <div>ÁREA SALUD COMUNITARIA (300)</div> |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Fuente: http://www.ucsg.edu.ec/wp-content/uploads/2017/pdf/Malla_Medicina-NEW.pdf

Elaborado: Universidad Católica Santiago de Guayaquil

BIBLIOGRAFIA

Fundación Telefónica, Ariel. (2011). Libro. Realidad Aumentada: una nueva lente para el mundo. Madrid: PPlaneta. DE https://publiadmin.fundaciontelefonica.com/index.php/publicaciones/add_descargas?tipo_fichero=pdf&idioma_fichero=_&title=Realidad+Aumentada%3A+una+nueva+lente+para+ver+el+mundo&code=80&lang=es&file=Realidad_Aumentada_Completo.pdf.

Arroyo, N. (2013). Libro. Información en el móvil. Barcelona: UOC. De. <https://books.google.com.ec/books?id=DwPdrT4l6K0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Aumenta.me. (2011). Artículo. Tipos de Realidad Aumentada. Aumentame, 1. De. <http://aumenta.me/blog/tipos-de-realidad-aumentada/>

Bejerano, P. G. (2014). Artículo. El origen de la realidad aumentada. Blogthinkbig.com Telefonica, 1. De. <https://blogthinkbig.com/realidad-aumentada-origen>

Beatriz Gal, M. L. (2007). Libro. Bases de la fisiología. Madrid: Tebar. De. <https://books.google.com.ec/books?isbn=8473602668>

Canaan, R. (2018). Artículo. Los 9 Tipos de Métodos de Investigación Más Habituales. lifeder.com, 2. De. <https://www.lifeder.com/tipos-metodos-de-investigacion/>

Carrera, V. (2017). Artículo. La Realidad Aumentada aplicada a la Educación. UTPL, 1. De. <https://noticias.utpl.edu.ec/la-realidad-aumentada-aplicada-a-la-educacion>

Christian Barroeta Núñez, O. O. (2003). Tesis. Diagnóstico organizacional de la gasolinera “La Recta” para realizar la propuesta de implementación de un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001:2000. Cholula, Puebla. De. https://www.researchgate.net/publication/37613672_Diagnostico_or ganizacional_de_la_gasolinera_La_Recta_para_realizar_la_propue sta_de_implementacion_de_un_sistema_de_gestion_de_la_calida d_basado_en_la_norma_ISO_90012000

DE7EN7. (9 de Abril de 2016). Artículo. La realidad aumentada cambia la percepción del entorno. eltelegrafo, pág. 1. De. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/de7en7/1/la-realidad-aumentada-cambia-la-percepcion-del-entorno>

EEUU Tecnología. (29 de Agosto de 2017). Artículo. Google presenta una plataforma para aplicar la realidad aumentada a Android. Agencia EFE, pág. 1. De. <https://www.efe.com/efe/america/tecnologia/google-presenta-una-plataforma-para-aplicar-la-realidad-aumentada-a-android/20000036-3364719>

Espinoza, A. (2018). Artículo. Ministro Espinosa: Uso de celulares en aulas es parte del plan de la comunidad educativa en-línea que se aplica en Ecuador. Ecuador Inmediato, 1. De. http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=2818759216

Factoria, L. (2016). Artículo. La realidad aumentada, un potencial en el mercado ecuatoriano. lafactoria, 1. De. <http://www.lafactoria.com.ec/actualidad/la-realidad-aumentada-un-potencial-en-el-mercado-ecuatoriano/>

IMASCONO TEAM. (2017). Libro. Tipos de Realidad Aumentada según sus formas de utilización. IMASCONO TEAM, 1. De. <http://imascono.com/es/magazine/realidad-aumentada-segun-utilizacion>

AMERICA Learning&Media, (2018). Artículo. Iniciativas y proyectos de realidad aumentada, 1. De. <http://www.americlearningmedia.com/edicion-010/121-casos-de-estudio/834-iniciativas-y-proyectos-de-realidad-aumentada>

Julio Barroso Osuna, J. C. (2016). Revista. Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de la medicina., 203-208.De. <http://www.elsevier.es/es-revista-educacion-medica-71-articulo-realidad-aumentada-aplicada-ensenanza-medicina-S1575181316300882>

Leal, S. (2015). Libro. E-Renovarse o morir: 7 Tendencias tecnológicas para convertirte en un líder digital. LID Editorial. De. <https://books.google.com.ec/books?id=bcPnCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Luz, C. G. (2018). Libro. EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS TIC. Madrid: UNED. De. <https://books.google.com.ec/books?id=KG5aDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Manterola, L. V. (2017). Libro. Diccionario de teorías narrativas: Cine, Televisión, Transmedia. España. De. <https://books.google.com.ec/books?id=YnNNDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Diccionario+de+teor%C3%ADas+narrativas:+Cine,+Televisi%C3%B3n,+Transmedia.&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiwzcTy7LfcAhWCmuAKHZtMBaEQ6AEIJTAA#v=onepage&q=Dicciona>

rio%20de%20teor%C3%ADas%20narrativas%3A%20Cine%2C%20Televisi%C3%B3n%2C%20Transmedia.&f=false

Moreno, L. T. (2016). Libro. Herramientas de Realidad Aumentada para la Enseñanza Superior en el Área de Medicina. Hekademos, Dialnet, 19-34. De. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6280721.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=>

Muñoz, I. (2018). Artículo. Realidad Virtual: Origen, presente y futuro . computerhoy, 1. De. <https://computerhoy.com/noticias/zona-gaming/realidad-virtual-origen-presente-futuro-48254>

Nacional, P. (2016). Artículo. PPlan Nacional i+d+i. Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, 1. De. <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-investigacion/fd-planificacion-2/plan-estatal-investigacion-2013-16.shtml>

Portaltic/EP. (2017). Artículo. La realidad aumentada, una tecnología en alza que mejorará la vida de las personas en un futuro próximo. Portaltic/EP, 1. De. <http://www.europapress.es/portaltic/sector/noticia-realidad-aumentada-tecnologia-alza-mejorara-vida-personas-futuro-proximo-20170720132641.html>

AR SOFT .(2014). Artículo. Realidad Aumentada aplicada a la medicina. De. <http://www.arsoft-company.com/realidad-aumentada-aplicada-a-la-medicina/>

REDACCIÓN TECNÓSFERA. (2018). Artículo. Realidad Aumentada también en los navegadores. El Tiempo, 1. De. <http://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/google->

desarrolla-prototipo-para-que-la-realidad-aumentada-sea-compatible-con-el-navegador-174210

Salas, D. G. (2016). Artículo. Realidad aumentada, fundamental en la investigación médica. TyN Magazine, 1. De. <http://www.tynmagazine.com/realidad-aumentada-fundamental-en-la-investigacion-medica/>

Sarmiento, K. (2 de Diciembre de 2016). Artículo. El uso del teléfono celular. El Universo, pág. 1. De. <https://www.eluniverso.com/noticias/2016/12/02/nota/5932603/uso-del-telefono-celular>

Suarez, L. (2017). Artículo. REINVENTANDO LA PSICOLOGÍA: TRATAMIENTOS DE FOBIAS MEDIANTE REALIDAD AUMENTADA. Teinspira., 1. De. <https://www.teinspira.com/reinventando-la-psicologia-tratamientos-de-fobias-mediante-realidad-aumentada/>

Tecno, D. (29 de Octubre de 2017). Artículo. Realidad virtual y realidad aumentada, útiles para la educación, publicidad y arquitectura. El Universo, pág. 1. De. <https://www.eluniverso.com/tendencias/2017/10/27/nota/6453433/realidad-virtual-realidad-aumentada-utiles-educacion-publicidad>

Tecnología de Telecomunicaciones. (2018). Artículo. Tecnología de Telecomunicaciones. aceproject.org, 10. De. <http://aceproject.org/ace-es/topics/et/eta/eta01/eta01>

Vay, D. L. (2008). Libro. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA HUMANA. Barcelona: Paidotribo. De. <https://books.google.com.ec/books?isbn=8480194138>