



UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL
CARRERA DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE
Licenciatura en Ingeniería del Software

“Análisis de factibilidad y propuesta de implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la especialidad de informática impartida en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica: Casos de estudio C.T.P. Carrizal, C.T.P.N Carlos Luis Fallas, C.T.P.N Heredia, C.T.P. Heredia y C.T.P. CIT”

LEONARDO CORTÉS MORA
GIANCARLO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
MICHAEL ZAMORA FUENTES

Alajuela, Costa Rica

Agosto, 2017

DECLARACIÓN JURADA

Nosotros, Leonardo Cortés Mora, cédula número dos – cero seis nueve cinco – cero cuatro tres tres (206950433), Giancarlo González González, cédula número dos – cero seis siete cinco – cero nueve tres dos (206750932); Michael Zamora Fuentes, cédula número dos – cero seis cero cinco – cero cuatro siete siete (206050477), conocedores de las sanciones legales con la que la Ley Penal de la República de Costa Rica castiga el falso testimonio y el Reglamento Disciplinario Estudiantil de la Universidad Técnica Nacional, UTN.

DECLARAMOS bajo la fe de juramento lo siguiente: Que somos estudiantes de la Carrera de Ingeniería del Software en el nivel de Licenciatura de la Universidad Técnica Nacional y como requisito de graduación debemos realizar una investigación aplicada descriptiva y exponerla, la cual tiene como tema de investigación: “Realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje”. Por lo que manifestamos que la misma ha sido elaborada siguiendo las disposiciones exigidas por la Universidad Técnica Nacional, UTN.

Además, declaramos que dicha investigación es el resultado de nuestro esfuerzo e investigación en su totalidad, que en ella no han participado personas ajenas ni otras organizaciones.

ES TODO.

Firmo en la ciudad de Alajuela a las _____ horas del _____ de _____ de _____.

Leonardo Cortés Mora, Cédula 206950433 _____

Giancarlo González González, Cédula 206750932 _____

Michael Zamora Fuentes, Cédula 206050477 _____

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por brindarnos salud, un cuerpo y una mente sana.

A nuestros familiares por ofrecernos el apoyo constante e incondicional en nuestras vidas y en los momentos más difíciles durante la carrera.

A los docentes que con su ayuda y dedicación en las clases nos aportaron conocimientos que hoy estamos poniendo en práctica.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN JURADA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
GLOSARIO DE TÉRMINOS	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
APROBACIONES.....	xviii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN Y DELIMITACIÓN	1
1.1. Estado del arte.....	2
1.2. Justificación y definición del problema.	7
1.3. Objetivos	10
1.3.1. Objetivo General	10
1.3.2. Objetivos Específicos	11
1.4. Hipótesis.....	11
1.5. Matriz de congruencia	12
CAPÍTULO II.....	16
MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Marco Teórico.....	17
2.1.1. Tecnologías de información y comunicación (TIC), en el proceso enseñanza-aprendizaje.	17
2.1.2. Realidad aumentada (RA) y su importancia en la “Era de la información”	25
2.1.3. La didáctica, técnicas y herramientas didácticas, y la resistencia al cambio en las formas de transmitir el conocimiento.	34
2.1.4. La legislación sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los centros educativos costarricenses.	49

2.1.5. Factores que inciden en la implementación de nuevas tecnologías en la educación costarricense.	54
2.1.6. La realidad aumentada como herramienta didáctica en los centros educativos de Costa Rica.	56
CAPÍTULO III.....	70
MARCO METODOLÓGICO.....	70
3.1. Marco Metodológico.....	71
3.1.1. Tipo de investigación.....	71
3.1.2. Enfoque.....	71
3.1.3. Sujetos de información.....	72
3.1.4. Fuentes de información.....	74
3.1.5. Población.....	75
3.1.6. Manejo de la información.....	76
3.2. Matriz Metodológica.....	76
CAPÍTULO IV.....	95
ANÁLISIS SITUACIONAL.....	95
4.1. Análisis de la situación actual.....	96
4.1.1 Información general.....	96
4.1.2 Dispositivos móviles al alcance de la población entrevistada.....	101
4.1.3 Acceso a Internet en los dispositivos móviles.....	111
4.1.4 Infraestructura del centro educativo.....	116
4.1.5 Análisis de la práctica pedagógica del docente.....	130
4.1.6 Conocimiento sobre realidad aumentada.....	134
4.1.7 Percepción sobre la realidad aumentada y su implementación en el centro educativo.....	138
CAPÍTULO V.....	144

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	144
Conclusiones.....	145
Sobre la población entrevistada.	145
Sobre las condiciones tecnológicas, de acceso y didácticas de los colegios técnicos profesionales objetos de estudio.	145
Sobre la realidad aumentada.....	146
Sobre la realidad aumentada como herramienta didáctica.....	147
Sobre los factores que inciden en la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica.	147
Sobre el procedimiento de implementación y la utilización de la realidad aumentada.	148
Sobre los objetivos planteados.....	149
Recomendaciones	152
Sobre la población entrevistada.	152
Sobre las condiciones tecnológicas, de acceso y didácticas de los colegios técnicos profesionales objetos de estudio.	152
Sobre la realidad aumentada.....	153
Sobre la realidad aumentada como herramienta didáctica.....	154
Sobre los factores que inciden en la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica.	154
Sobre el procedimiento de implementación y la utilización de la realidad aumentada.	155
Sobre los objetivos planteados.....	156
CAPÍTULO VI	158
PROPUESTA.....	158
6.1. Planteo y estructura preliminar	159

6.1.1. Justificación	159
6.1.2. Alcance	159
6.1.3. Perfiles	159
6.1.4. Aspectos por considerar	161
6.2. Ejemplo de cómo diseñar una clase con realidad aumentada.	164
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	180
Bibliografía.....	181
ANEXOS	191
MEP, Circular DM-005-02-2016.....	192
Cuestionarios aplicados	199
Disminuir el impacto de las desventajas de utilizar RA.	218

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ejemplo de Realidad Aumentada. Tomado de: Braingapps (2012).26	
Ilustración 2. Marcadores de ejemplo de Vuforia. Tomado de: Vuforia (s.f.).....28	
Ilustración 3. Código de barras de respuesta rápida (Elaboración Propia).29	
Ilustración 4. Tipos de objetivos o marcadores (Vuforia, s.f.)30	
Ilustración 5. Clasificaciones del IDT – Región de las Américas, 2015. Fuente: UIT, 2015.56	
Ilustración 6. Libro con imágenes con RA. Tomado de Leandro U. M. (2015).....58	
Ilustración 7. Logo de la herramienta Aurasma. Tomado de Aurasma (s.f.)58	
Ilustración 8. Marcador de Coliseo Romano, Historia del Arte Antigo, UNED. Tomado de: Entrevista a Diana Hernández Montoya investigadora UNED (Captura Propia)61	
Ilustración 9. Marcador de Esfera, Matemática, UNED. Tomado de: Entrevista a Diana Hernández Montoya investigadora UNED (Captura Propia)61	

Ilustración 10. Introducción al libro Anatomía y fisiología humanas I, UNED (1). Tomado de Leandro U. M. (2015).	63
Ilustración 11. Introducción al libro Anatomía y fisiología humanas I, UNED (2). Tomado de Leandro U. M. (2015).	63
Ilustración 12. Planos anatómicos, Anatomía y fisiología humanas I, UNED. Tomado de Leandro U. M. (2015).	63
Ilustración 13. Visualización por medio de un teléfono celular del marcador de Planos anatómicos. Tomado de Leandro U. M. (2015). (Captura Propia).	63
Ilustración 14. Huesos del cráneo, Anatomía y fisiología humanas I, UNED. Tomado de Leandro U. M. (2015).	64
Ilustración 15. Visualización por medio de un teléfono celular del marcador de Huesos del cráneo. Tomado de Leandro U. M. (2015). (Captura Propia).	64
Ilustración 16. Sentido de la vista, Anatomía y fisiología humanas I, UNED. Tomado de Leandro U. M. (2015).	64
Ilustración 17. Reproducción por medio de un teléfono celular del marcador de Sentido de la vista. Tomado de Leandro U. M. (2015). (Captura Propia).	64
Ilustración 18. Icono de la aplicación 03154 de la UNED ofrecida por Somos Conexión. Tomado de: Somos Conexión (2017).	65
Ilustración 19. Inicio de la aplicación 03154. Tomado de: Somos Conexión (2017) (Captura Propia).	65
Ilustración 20. Imagen en 2D del sistema Endocrino. Tomado de: Somos Conexión (2017) (Captura Propia).	65
Ilustración 21. Ejemplo de la estructura de los libros de Grupo Educare. Tomado de: Entrevista a José Andrés García, funcionario del Grupo Educare en Costa Rica (Captura Propia).	67
Ilustración 22. Icono de la aplicación del Grupo Educare, en un dispositivo móvil. Tomado de: Grupo Educare (2014).	67
Ilustración 23. Pantalla de inicio de la aplicación, en un dispositivo móvil. Tomado de: Grupo Educare (2014) (Captura Propia).	67

Ilustración 24. Imagen de realidad aumentada del marcador de realidad aumentada de la ilustración 21. Tomado de: Grupo Educare (2014) (Captura Propia).....	67
Ilustración 25 – Botón para iniciar sesión en el sitio o crear una cuenta nueva. (Elaboración Propia).....	165
Ilustración 26 – Ejemplo de la información que se muestra al seleccionar el botón anterior. (Elaboración Propia)	165
Ilustración 27 – Datos requeridos para crear una cuenta. (Elaboración Propia) .	165
Ilustración 28 – Mensaje de bienvenida al sitio web. (Elaboración Propia)	166
Ilustración 29 – Ventana que muestra algunas formas para obtener la aplicación móvil que se utiliza para visualizar el marcador. (Elaboración Propia)	166
Ilustración 30 -Ventana de administración de la cuenta. (Elaboración Propia) ...	167
Ilustración 31 -Ejemplo de correo de confirmación que se recibe al correo electrónico registrado anteriormente. (Elaboración Propia).....	167
Ilustración 32 – Mensaje de confirmación de registro de correo completado. (Elaboración Propia).....	168
Ilustración 33 - Cuadro de diálogo para seleccionar el archivo. (Elaboración Propia).....	168
Ilustración 34 - Ventana con algunos datos necesarios para guardar el archivo. (Elaboración Propia).....	169
Ilustración 35 - Ventana de administración del sitio Augment, modelos subidos. (Elaboración Propia).....	169
Ilustración 36 - Ventana de administración del sitio Augment. (Elaboración Propia)	170
Ilustración 37- Cuadro de dialogo para cargar el archivo. (Elaboración Propia) .	170
Ilustración 38 - Datos necesarios para realizar publicaciones. (Elaboración Propia).....	171
Ilustración 39 – Menú de controles de la aplicación. (Elaboración Propia)	172
Ilustración 40 – Ejemplo de código QR, como marcador. (Elaboración Propia) .	173

Ilustración 41 – Contenido del marcador proyectado frente al marcador. (Elaboración Propia).....	173
Ilustración 42 – Contenido del marcador, modo visión 3D. (Elaboración Propia)	174

GRÁFICAS

Gráfica 1 – Desglose de estudiantes entrevistados por especialidad en los centros educativos estudiados en 2016. (Elaboración Propia).....	96
Gráfica 2 - Análisis de las edades de la población estudiantil entrevistada. (Elaboración Propia).....	98
Gráfica 3 - Porcentaje de estudiantes por nivel que cursaron el ciclo lectivo 2016. (Elaboración Propia).....	99
Gráfica 4 - Estado laboral del personal docente en el centro educativo. (Elaboración Propia).....	100
Gráfica 5 - Porcentaje de estudiantes con facilidad de acceso, traslado y utilización dispositivos móviles aptos para la realidad aumentada. (Elaboración Propia).....	101
Gráfica 6 - Disponibilidad sobre dispositivos móviles aptos para el uso de la realidad aumentada por parte de los estudiantes. (Elaboración Propia)	103
Gráfica 7 - Docentes con facilidad de acceso, traslado y utilización dispositivos móviles aptos para la realidad aumentada. (Elaboración Propia)	104
Gráfica 8 - Criterios de disponibilidad sobre dispositivos móviles aptos para el uso de la realidad aumentada por parte de los docentes. (Elaboración Propia)	105
Gráfica 9 – Clasificación de los dispositivos móviles detallados por la población de docentes y estudiantes del 2016. (Elaboración Propia).....	106
Gráfica 10 – Clasificación de los sistemas operativos de los dispositivos móviles detallados por la población estudiantil y docente. (Elaboración Propia)	107
Gráfica 11 - Accesibilidad a una cámara (frontal o trasera) en los dispositivos móviles seleccionados por la población estudiantil y docente. (Elaboración Propia).....	108

Gráfica 12 - Megapíxeles que posee la cámara frontal de los dispositivos elegidos por los estudiantes y docentes. (Elaboración Propia)	109
Gráfica 13 - Megapíxeles que posee la cámara trasera de los dispositivos elegidos por los estudiantes y docentes. (Elaboración Propia)	110
Gráfica 14 - Porcentaje de la población docente y estudiantil con acceso a internet mediante el uso de algún dispositivo móvil. (Elaboración Propia)	112
Gráfica 15 - Velocidad aproximada que dispone la población estudiantil y docente en sus dispositivos móviles. (Elaboración Propia)	113
Gráfica 16 - Análisis de los dispositivos que pueden traer los estudiantes, según lo establece el personal de dirección. (Elaboración Propia)	114
Gráfica 17 - Análisis de los dispositivos que pueden usar los estudiantes, según lo establece el personal de dirección. (Elaboración Propia)	115
Gráfica 18 - Cantidad de laboratorios de computo que posee los centros educativos según entrevistados. (Elaboración Propia)	116
Gráfica 19 - Análisis del estado en el que se encuentran las computadoras según entrevistados. (Elaboración Propia)	118
Gráfica 20 - Análisis del estado de algunos dispositivos presentes en el inmueble donde se imparten clases según los estudiantes. (Elaboración Propia)	119
Gráfica 21 - Análisis del estado de algunos dispositivos presentes en el inmueble donde se imparten clases según los docentes. (Elaboración Propia)	120
Gráfica 22 - Análisis del estado de algunos dispositivos presentes en el inmueble donde se imparten clases según dirección. (Elaboración Propia).....	121
Gráfica 23 - Análisis de la regularidad de uso de algunos dispositivos presentes en el inmueble donde se imparten clases según estudiantes. (Elaboración Propia)	122
Gráfica 24 - Análisis de la regularidad de uso de algunos dispositivos presentes en el inmueble donde se imparten clases según docentes. (Elaboración Propia)	122

Gráfica 25 - Análisis de la regularidad de uso de algunos dispositivos presentes en el inmueble donde se imparten clases según dirección. (Elaboración Propia)	123
Gráfica 26 - Conexiones a internet existentes en los centros educativos, según los estudiantes. (Elaboración Propia)	124
Gráfica 27 - Conexiones a internet existentes en los centros educativos según los docentes. (Elaboración Propia)	125
Gráfica 28 – Conexiones a internet existentes en los centros educativos según dirección. (Elaboración Propia)	125
Gráfica 29 - Disponibilidad de alguna conexión a internet existente en el centro educativo para los estudiantes. (Elaboración Propia)	126
Gráfica 30 - Disponibilidad de alguna conexión a internet existente en el centro educativo para el personal que labora en el recinto. (Elaboración Propia)	127
Gráfica 31 - Velocidad aproximada de descarga que poseen las conexiones existentes en los centros educativos. (Elaboración Propia)	128
Gráfica 32 - Requerimiento de algún método de autenticación para usar las conexiones a internet que suministra el centro educativo para los estudiantes. (Elaboración Propia)	130
Gráfica 33 - Análisis de las herramientas o técnicas didácticas utilizadas por el docente de la especialidad en las lecciones. (Elaboración Propia)	131
Gráfica 34 - Análisis de la regularidad de uso de las herramientas o técnicas didácticas que emplea el docente, según los estudiantes. (Elaboración Propia)	133
Gráfica 35 - Análisis de la regularidad de uso de las herramientas o técnicas didácticas que emplea el docente, según ellos mismos. (Elaboración Propia)	133
Gráfica 36 - Análisis del conocimiento sobre términos relacionados a la realidad aumentada. (Elaboración Propia)	135
Gráfica 37 - Análisis del grado de dificultad de elaborar un modelado de objetos en tres dimensiones según los entrevistados. (Elaboración Propia)	136
Gráfica 38 - Población entrevistada que ha usado la realidad aumentada. (Elaboración Propia)	137

Gráfica 39 – Porcentaje de personas entrevistadas que creen que el centro educativo cuenta con equipo adecuado para la integración de la realidad aumentada. (Elaboración Propia)	139
Gráfica 40 – Entrevistados que creen que los docentes con el permiso de la administración les permitan a los estudiantes utilizar sus propios dispositivos móviles, como equipo apto para la realidad aumentada. (Elaboración Propia) ..	140
Gráfica 41 – Porcentaje de la población entrevistada que les gustaría aprender sobre la realidad aumentada. (Elaboración Propia)	141
Gráfica 42 - Porcentaje del personal administrativo anuente a permitir que el docente reciba una capacitación sobre realidad aumentada. (Elaboración Propia)	142
Gráfica 43 - Porcentaje de la población docente y administrativa con deseo de recibir una capacitación sobre realidad aumentada. (Elaboración Propia).....	143

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A continuación, se detallan algunos conceptos, así como siglas que son contempladas a lo largo del documento:

- 3D Referencia al modelado de elementos o gráficos tridimensionales.
- “Blender”. Herramienta de software que permite realizar el modelado de objetos en tercera dimensión.
- “Blog”, Según la Real Academia Española, es un sitio web que incluye, a modo de diario personal de su autor o autores, contenidos de su interés, actualizados con frecuencia y a menudo comentados por los lectores.
- C.T.P. Siglas de Colegio Técnico Profesional en el ámbito educativo costarricense.
- IDE, Según Alegsa en su diccionario de informática y tecnología, es un entorno de programación que puede ser utilizado para uno o varios lenguajes de programación, está constituido por un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica.
- INEC, Siglas de Instituto Nacional de Estadística y Censo de Costa Rica.
- iPod, Dispositivo electrónico móvil creado por la compañía Apple para la reproducción de archivos de audio y de video.
- “M-Learning”, Referencia al aprendizaje móvil, según la UNESCO, "ofrece métodos modernos de apoyo al proceso de aprendizaje mediante el uso de instrumentos móviles...".
- MEP, Siglas de Ministerio de Educación Pública de la República de Costa Rica.
- Mp3, Formato de compresión digital para la transmisión rápida de archivos de audio y vídeo por medio de Internet.
- Mp4, Formato de compresión digital para la transmisión rápida de archivos de audio y vídeo por medio de Internet.
- “Plugin”, Programa o complemento informático que agrega una nueva funcionalidad o característica a un software en particular.

- “Pocket” PC o PDA (por sus siglas en inglés Personal Digital Assistant), es un dispositivo electrónico portátil que permite la organización de información personal, conocido también como ordenador de bolsillo o agenda electrónica.
- RA, Siglas de Realidad Aumentada, o en inglés Augmented Reality.
- RAE, siglas de Real Academia Española.
- Tablet PC o tableta, Según la Real Academia Española es un dispositivo electrónico portátil con pantalla táctil y con múltiples prestaciones.
- TIC, Siglas de Tecnologías de la Información y Comunicación.
- Ulacit, Siglas de Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.
- “U-Learning”, Referencia al aprendizaje ubicuo.
- UNESCO, Siglas de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- “Unity”, Herramienta de software o IDE de desarrollo que permite crear aplicativos como juegos y en este caso las de visualización de la realidad aumentada.
- “Vuforia”, Extensión que en conjunto con Unity permite la creación de aplicativos de realidad aumentada.
- CFPTE, Siglas de Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa.
- UNED, Siglas de Universidad Estatal a Distancia.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis consiste en una investigación enfocada en la realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los jóvenes en especialidades técnicas relacionadas con la informática.

El objetivo central de este documento, por lo tanto, consiste en formular una propuesta de implementación de realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las carreras de informática impartidas en los colegios técnicos profesionales, en conjunto con la utilización de dispositivos móviles como medios para la visualización de los componentes virtuales.

Se pretende orientar al lector sobre las Tecnologías de la Información y comunicación, y el cómo su llegada ha implicado nuevas concepciones del proceso de enseñanza y aprendizaje. La realidad aumentada es una de las nuevas tendencias tecnológicas que se pueden categorizar como una TIC, empleada de una manera correcta dentro de los centros educativos como herramienta didáctica; en donde la realidad aumentada:

“... permite al usuario ver el mundo real, con objetos virtuales superpuestos sobre o combinado con el mundo real. Por lo tanto, la realidad aumentada complementa la realidad, en lugar de sustituirla por completo. Idealmente le parecerá al usuario que los objetos virtuales y reales coexisten en el mismo espacio...” (Azuma R, 1997).

Para lograr el cumplimiento del objetivo general propuesto, se recopiló información en los centros educativos C.T.P. Carrizal, C.T.P.N Carlos Luis Fallas, C.T.P.N Heredia, C.T.P. Heredia y C.T.P. CIT, así como a entes que ya han utilizado la realidad aumentada en sus procesos, como son la UNED y el Grupo Educare en Costa Rica.

Este documento consta de seis capítulos en los que se detallan distintos tópicos, según la importancia del estudio realizado y de la información obtenida de las diferentes fuentes consultadas.

El capítulo uno describe los hechos que llevaron al planteamiento de esta tesis, el establecimiento de los objetivos general y específicos, así como la hipótesis que se trabajó.

El capítulo dos detalla toda la teoría investigada y utilizada en la creación de este documento, donde se definen los temas que dan sustento a esta investigación.

El capítulo tres presenta la información de la metodología utilizada, el tipo de investigación, enfoque, fuentes de datos y sujetos de información, así como la población inicial con la que se contaba en los centros educativos para la investigación.

En el capítulo cuatro se puntualiza la información recopilada en tablas y gráficas, con base en los instrumentos aplicados a los estudiantes, docentes y administrativos en los centros educativos meta, donde se describe los puntos más importantes para sustentar a los últimos capítulos.

El capítulo cinco se detallan las conclusiones y recomendaciones finales con base en la investigación realizada.

En el capítulo seis se describe una propuesta técnica, operativa y didáctica que define un procedimiento por seguir para la utilización de la realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

APROBACIONES

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN Y DELIMITACIÓN

1.1. Estado del arte

En el nivel mundial, la tecnología avanza con nuevas herramientas, las cuales son creadas para el cumplimiento de diversos fines que buscan la solución de problemas existentes en actividades diarias, como es el caso de Antonio Silva Sprock y Julio César Ponce Gallegos de la Universidad Central de Venezuela y Universidad Autónoma de Aguascalientes respectivamente que desarrollaron un proyecto en el 2015 titulado "Recurso Educativo de Braille con Realidad Aumentada", el cual en resumen y en sus propias palabras:

"...presenta el desarrollo de un recurso educativo abierto, que incluye Realidad Aumentada en sus actividades y enseñanza del sistema de lectoescritura braille, con la idea de incentivar y motivar a los niños normo videntes, al aprendizaje del braille, y acercarlos a las actividades y materiales de los niños con discapacidad visual, para favorecer un aprendizaje cooperativo, basado en experiencias comunes, y no desarrollar materiales solo para niños con discapacidad, hecho que no ayuda a la integración y contribuye a la segregación..." (Silva A. y Ponce J.C., 2015).

De igual forma se puede encontrar también el caso de un grupo de estudiantes de diferentes carreras del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, en la que se realizó un proyecto titulado "La realidad aumentada y el aprendizaje del Cálculo", que básicamente "...describe la experiencia en el diseño y producción de un recurso didáctico con uso de tecnología de Realidad Aumentada para promover habilidades de visualización espacial relacionadas con el aprendizaje del Cálculo." (Salinas P., González-Mendivil E.; Quintero E., Ríos H., Ramírez H., y Morales S., 2013).

Otro caso en el mundo y posiblemente el más conocido es el caso del *Magic Book*, creada por The Human Interface Technology Laboratory New Zealand (Laboratorio de Tecnología de Interfaces Humanas de Nueva Zelanda) abreviado como HITLab NZ perteneciente a la Universidad Canterbury de Nueva Zelanda, en la que se busca la lectura de un libro real con la ayuda de un dispositivo como

intermediario, el cual permite la visualización de los contenidos virtuales sobre las páginas del libro. De esta manera cuando un estudiante observa una escena de realidad aumentada que le agrada, este puede orientarse en dicha escena y experimentar en el entorno virtual en el que está embebido.

Enfocándose en Costa Rica, el uso de las tecnologías de la información ha permitido la automatización y mejora de los procesos.

En el sector educativo, específicamente en la formación técnica en secundaria, la tecnología se ha incorporado paulatinamente y sin causar el efecto esperado como apoyo en el proceso de aprendizaje; principalmente, porque implica la integración de conceptos y prácticas en la cotidianidad del trabajo en el aula, para el cual los educadores no han sido capacitados o bien en algunos de los casos, las instituciones no cuentan con la infraestructura ni con el equipo informático adecuado, donde:

“las barreras que los docentes tienen para hacer uso de la tecnología se resumen en el miedo a los efectos que la tecnología educativa pueda acarrear a su papel, temor a asumir nuevas responsabilidades, pensando en que no están preparados profesionalmente para manejar dichos recursos. Además, la falta de capacitación para el empleo de las nuevas tecnologías (Mora y Calvo, 2002)” (Poveda, R. y Murillo M., 2003).

Por otro lado, al analizar los programas de estudios de III Ciclo de Educación General Básica y Educación Diversificada (formación técnica), el Ministerio de Educación Pública (de ahora en adelante llamado MEP) sugiere el uso de la tecnología en diferentes materias, como la matemática: “inmerso en el desarrollo tecnológico actual se encuentra la utilización de los diferentes programas de computación, que aunados con la creatividad y las innovaciones del docente constituyen una valiosa herramienta para el desarrollo de muchos contenidos” (MEP, s.f.).

Esta situación podría modificarse en caso de que se presente la posibilidad, de que se mejore el proceso en sí, por medio de tecnologías más naturales, amigables y conocidas por los estudiantes, como los dispositivos móviles; sean teléfonos inteligentes o tabletas, que resultan ser de uso diario para la sociedad en general.

Este tipo de dispositivos pueden utilizarse en conjunto con otras tecnologías, lo que podría significar mayor provecho, dado que, en Costa Rica, muchas personas tienen acceso a estas, lo cual se refleja en los datos emanados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), detallado en el siguiente cuadro:

Cuadro 1.				
Costa Rica: Población de 5 años y más por uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los últimos 3 meses, según provincia y cantón				
Provincia y cantón	Población de 5 años y más	Usó en los últimos 3 meses		
		Celular	Computadora	Internet
Costa Rica	3 962 995	2 855 235	1 928 900	1 797 932

Fuente: INEC. X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2011.

Con base en la información anterior sobre el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (de ahora en adelante llamado TIC), se extrae que más de 2.855.235 personas mayores de 5 años tienen acceso a telefonía celular, lo cual evidencia el uso de estos dispositivos y del cómo en la actualidad costarricense y en la realidad de los centros educativos, se debe buscar su incorporación, pues para las generaciones actuales la tecnología es clave.

Estas nuevas generaciones, como lo revela Carlos Chacón de Tyconet para el periódico costarricense La Nación en el año 2015, “los jóvenes del milenio (millennials) no pueden vivir sin Internet, su consumo de dispositivos móviles es muy alto (Chacón, 2015)” (Vargas M., 2015), a su vez este reportaje detalla en palabras de Erick Lobo, Vicerrector de Servicios Estudiantiles de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (Ulacit):

“cuando se trata de los jóvenes del milenio (millennials), la clase no debe ser estática. Las experiencias de aprendizaje deben estar enfocadas en potenciar las habilidades que los estudiantes poseen, pues ya ellos tienen un bagaje vivencial y, en ocasiones, profesional, que no debe dejarse de lado (Erick Lobo, 2015)” (Vargas M., 2015).

Según la cita anterior, aquellos centros educativos que ofrecen carreras relacionadas con tecnología utilizan métodos de enseñanza en los que el estudiante es capaz de obtener el conocimiento por sí mismo, incluyendo a la tecnología como herramienta en los procesos; sin embargo, esto se presenta esporádicamente, debido a la dificultad que existe para el control y la utilización de las herramientas tecnológicas. Un ejemplo claro es la restricción que existió por parte del MEP hasta febrero del 2016 para el uso de los teléfonos inteligentes por parte de los discentes en las aulas, pues se distraían fácilmente con otros aplicativos instalados en el dispositivo.

Respecto de lo comentado anteriormente, los avances en la tecnología impulsan la necesidad de incorporar de una u otra forma algunos de estos dispositivos (proyectores, computadoras y otros), durante el proceso de aprendizaje; en la actualidad, tecnologías como la realidad aumentada (usada en dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes y tabletas), pueden ser de gran ayuda.

Ahora bien, la realidad aumentada, definida como “sistema que combina elementos reales y digitales en un mismo entorno, interactivo a tiempo real y que se registra en 3D, lo que confiere un mayor realismo” (Reinoso R., 2012), es una herramienta didáctica que permite explotar la utilización de los recursos tecnológicos de una manera diferente.

A su vez, esta herramienta puede contribuir en el proceso de enseñanza y aprendizaje, aumentando el nivel motivacional del estudiantado por aprender a hacer y aprender a conocer, dos de los pilares fundamentales de la educación del siglo XXI según la UNESCO. “La educación a lo largo de la vida se basa en cuatro

pilares: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser” (Delors J., 1996).

De continuar el bajo apoyo tecnológico a las técnicas de aprendizaje en los colegios técnicos profesionales en la carrera de informática; la pérdida de interés o la desmotivación por parte de los estudiantes para continuar con sus estudios, es inminente; generando resultados negativos como deserción y reprobación; dado que se les introduce en un ambiente rutinario que se acrecienta a medida que avanza el tiempo lectivo.

Esto se puede validar con implementaciones como la realizada en Colombia en el año 2015 “Primera versión de la Semana TIC en Educación”, durante su instalación la Ministra de Educación, Gina Parody hizo referencia a los efectos positivos que conlleva para estudiantes y docentes la incorporación de nuevas tecnologías en las aulas de clase, repercutiendo positivamente en la calidad de la educación.

Además, destacó aspectos como que gracias al trabajo conjunto de los Ministerios de Educación y las TIC la tasa de deserción escolar se redujo en un 4.3%, asimismo el mejoramiento significativo de los resultados de las Pruebas del Saber (examen de validación de conocimiento a estudiantes de bachillerato) y los egresados de esos colegios beneficiados con los programas del Gobierno aumentaron en un 7.5% el ingreso a la educación superior.

Basado en lo anterior, la ausencia en la utilización de herramientas tecnológicas como la realidad aumentada ayudando de manera didáctica podría ocasionar que, en el futuro, en una sociedad tecnológicamente avanzada, no se logre dar una nueva perspectiva o paradigma del modo en que se realiza el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Así como lo detalla en 2015, el V Informe del Estado de la Educación en Costa Rica: “Las diferencias en rendimiento se presentan principalmente en colegios técnicos y nocturnos..., uno de los factores asociados a las diferencias en

rendimiento es el acceso a tecnologías de información y comunicación” (Estado de la Educación, 2015).

Por lo tanto, un bajo apoyo tecnológico a las técnicas de aprendizaje puede incurrir en el rendimiento académico del estudiantado, basado en esto, una herramienta de enfoque novedoso como la realidad aumentada, de la mano con dispositivos móviles, podría facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje en una sociedad tecnológicamente más avanzada.

1.2. Justificación y definición del problema.

En Costa Rica, el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 “Alberto Cañas Escalante” publicado el 17 de noviembre del 2014 por el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, expresa el presidente de la República, don Luis Guillermo Solís en la presentación del plan:

“Su contenido enuncia los pilares estratégicos, prioridades, objetivos, programas y proyectos indispensables, así como el modo de gestión pública necesarios para avanzar hacia una sociedad cimentada en la equidad, el conocimiento, la innovación, la competitividad, la transparencia y el desarrollo sostenible.” (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, 2014).

Este plan busca respuesta a las necesidades de la sociedad costarricense, por un mejor futuro y posee compromiso con las poblaciones vulnerables y en riesgo social, principalmente con las niñas, niños, indígenas y personas con discapacidad; específicamente, en el área de la educación, dado que se pretende poner en marcha programas, proyectos trascendentes, mecanismos de diálogo y participación ciudadana con el fin de mejorarla con el diseño de una estrategia de largo plazo.

Una forma en que se podría lograr el objetivo del plan es mediante la incorporación en las aulas, de las tecnologías de la información, tales como: La utilización de los avances tecnológicos por la sociedad y tener acceso a la información actualizada; prácticamente estas tecnologías, en tiempo real han

influido en la educación en el nivel familiar e inclusive escolar, generando cambios metodológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es por ello que, en el país, ya se hace uso de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza, tales como uso de presentaciones, video, clases interactivas y los colegios técnicos no quedan excluidos de la utilización de mecanismos como proyectores, computadoras y filminas, por mencionar solo algunos ejemplos.

Con base en la comparación del empleo de estas herramientas en el país, en contraste con la realidad mundial de países más desarrollados, es claro que el nivel de uso que se ha dado en Costa Rica puede aumentar, esto queda en evidencia al observar el Informe donde, según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (2015) en el Informe sobre la Medición de la Sociedad de la Información en 2015, “Costa Rica posee un índice de desarrollo de las TIC de 6,20 ubicándose en el puesto 57 en nivel mundial” (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2015).

Lo anterior detalla la necesidad de que se deben continuar mejorando los procesos educativos, y que estos a su vez avancen en la medida en que evoluciona la tecnología en el mundo; más si se trata de algunos centros educativos técnicos donde se cuenta con carreras de desarrollo de *software*, redes e informática empresarial, las cuales se relacionan con la tecnología y sus avances.

La implementación de otra herramienta como la realidad aumentada en las carreras de informática en este tipo de instituciones, podría significar la modernización de técnicas didácticas que permitan el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, obteniendo de esta forma un medio que facilite los procesos, capte fácilmente la atención de los estudiantes que tienen mayor interés en la utilización de la tecnología actual o bien quienes poseen problemas para poner atención en las lecciones.

En concordancia con la investigación, los colegios técnicos profesionales: Carrizal, Heredia (modalidad diurna y nocturna), Carlos Luis Fallas y el primer

colegio técnico profesional privado en el país el CIT, contemplan centros educativos públicos y privados, nocturnos y diurnos, con infraestructura tecnológica diferente, así como poblaciones docentes y estudiantiles heterogéneas; a pesar de que cuentan con realidades diferentes, poseen una cualidad en común, son colegios que ofrecen especialidades en el área informática; basado en esto se plantea una serie de interrogantes de interés para la investigación:

¿Qué conocimiento posee el personal docente que imparte en las carreras de informática brindadas en los colegios técnicos en estudio respecto de las tecnologías vinculadas con la realidad aumentada?

¿Cómo la integración de los dispositivos móviles en conjunto con otras tecnologías como la realidad aumentada en los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitirá el aprovechamiento de estos?

¿Cuál es la posición del Ministerio de Educación Pública (MEP) en el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 “Alberto Cañas Escalante” respecto del uso de la tecnología en las aulas y qué programas posee para su utilización?

¿Cuál es la posición de otros entes que trabajan de la mano con el MEP, como son el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) o la Fundación Omar Dengo, respecto del uso de la tecnología en las aulas?

¿Qué estudiantes pueden encontrar mayor atractivo en el uso de esta herramienta con base en factores como género, edad, estrato social y nivel educativo, entre otros?

¿En cuáles asignaturas de las carreras de informática impartidas en los colegios técnicos es viable el uso de esta herramienta para complementar el conocimiento del estudiante?

¿Poseen las carreras de informática brindadas en los colegios técnicos la infraestructura necesaria para incorporar la realidad aumentada como técnica didáctica extra?

¿Cuál es el valor económico estimado para la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica asociada al proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de la modalidad técnica de los centros educativos de interés?

¿De qué manera la ausencia de la realidad aumentada como herramienta tecnológica de ayuda didáctica puede ocasionar que en el futuro no se logre dar una perspectiva o paradigma al proceso de enseñanza y aprendizaje?

Apoyado en estas interrogantes, el desarrollo de esta investigación plantea la siguiente gran pregunta: ¿De qué manera la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica, impactaría el proceso de enseñanza y aprendizaje en las carreras de informática impartidas en décimo, undécimo y duodécimo año en los colegios técnicos profesionales meta?

Lo que conlleva al propósito de la investigación, analizar la factibilidad y la formulación de una propuesta orientada hacia la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las carreras de informática impartidas en los colegios técnicos, en conjunto con la utilización de dispositivos móviles como medios para la visualización de los componentes virtuales creados con el computador.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Formular una propuesta de implementación de realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las carreras de informática impartidas en los colegios técnicos profesionales, en conjunto con la utilización de dispositivos móviles como medios para la visualización de los componentes virtuales.

1.3.2. Objetivos Específicos

Identificar las condiciones tecnológicas y didácticas existentes en las carreras de informática impartidas en los colegios técnicos profesionales meta, utilizando instrumentos de recolección de información para la obtención de datos que aporten validez al proceso de investigación.

Reconocer las ventajas y desventajas de la realidad aumentada en un entorno educativo de nivel técnico profesional, mediante el análisis de investigaciones y con ayuda de expertos en la materia, que permitan la comprobación de los datos obtenidos durante el proceso de recopilación.

Analizar los factores sociales, políticos, administrativos, económicos, educativos y técnicos en los centros educativos meta que inciden en la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica, utilizando instrumentos de recolección de información y cuadros estadísticos que permita el reconocimiento de aquellos que poseen mayor repercusión.

Diseñar una propuesta técnica, operativa y didáctica que defina el procedimiento a seguir para la utilización de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante la elaboración de un documento técnico y operativo que apoye su implementación.

1.4. Hipótesis

La implementación de la realidad aumentada es factible, como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las carreras de informática impartidas en décimo, undécimo y duodécimo año en los colegios técnicos profesionales del circuito primero de los cantones centrales de Alajuela y Heredia.

1.5. Matriz de congruencia

Título	Problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Preguntas de investigación
<p>Análisis de factibilidad y propuesta de implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la especialidad de informática impartida en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica: Casos de estudio C.T.P. Carrizal, C.T.P.N. Carlos Luis Fallas, C.T.P.N Heredia, C.T.P. Heredia y C.T.P. CIT</p>	<p>¿De qué manera la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica, impactaría el proceso de enseñanza y aprendizaje en las carreras de informática impartidas en décimo, undécimo y duodécimo año en los colegios técnicos profesionales del circuito primero de los cantones centrales de Alajuela y Heredia?</p>	<p>Formular una propuesta de implementación de realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las carreras de informática impartidas en los colegios técnicos, en conjunto con la utilización de dispositivos móviles como medios para la visualización de los componentes virtuales.</p>	<p>Identificar las condiciones tecnológicas y didácticas existentes en las carreras de informática impartidas en los colegios técnicos profesionales meta, utilizando instrumentos de recolección de información para la obtención de datos que aporten validez al proceso de investigación.</p> <p>Reconocer las ventajas y desventajas de la realidad aumentada en un entorno educativo de nivel técnico profesional, mediante el análisis de investigaciones y</p>	<p>¿Qué conocimiento posee el personal docente que imparte en las carreras de informática brindadas en los colegios técnicos respecto de las tecnologías vinculadas con la realidad aumentada?</p> <p>¿Cómo la integración de los dispositivos móviles en conjunto con otras tecnologías como la realidad aumentada en los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitirá el aprovechamiento de estos?</p>

Título	Problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Preguntas de investigación
			<p>con ayuda de expertos en la materia, que permitan la comprobación de los datos obtenidos durante el proceso de recopilación.</p> <p>Analizar los factores sociales, políticos, administrativos, económicos, educativos y técnicos en los centros educativos meta que inciden en la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica, utilizando instrumentos de recolección de información y cuadros estadísticos que permita el reconocimiento de aquellos que</p>	<p>¿Cuál es la posición del Ministerio de Educación Pública (MEP) en el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 “Alberto Cañas Escalante” respecto del uso de la tecnología en las aulas y qué programas posee para su utilización?</p> <p>¿Qué estudiantes pueden encontrar mayor atractivo en el uso de esta herramienta con base en factores como género, edad, estrato social y nivel educativo, entre otros?</p> <p>¿En cuáles asignaturas de las carreras de informática impartidas en los</p>

Título	Problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Preguntas de investigación
			<p>poseen mayor repercusión.</p> <p>Diseñar una propuesta técnica, operativa y didáctica que defina el procedimiento por seguir para la utilización de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante la elaboración de un documento técnico y operativo que apoye su implementación.</p>	<p>colegios técnicos es viable el uso de esta herramienta para complementar el conocimiento del estudiante?</p> <p>¿Poseen las carreras de informática brindadas en los colegios técnicos la infraestructura necesaria para incorporar la realidad aumentada como técnica didáctica extra?</p> <p>¿Cuál es el valor económico estimado para la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica asociada al proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de la modalidad</p>

Título	Problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Preguntas de investigación
				<p>técnica de los centros educativos de interés?</p> <p>¿De qué manera la ausencia de la realidad aumentada como herramienta tecnológica de ayuda didáctica puede ocasionar que en el futuro no se logre dar una perspectiva o paradigma al proceso de enseñanza y aprendizaje?</p>

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Tecnologías de información y comunicación (TIC), en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Con el paso de los años, se ha evidenciado un gran avance en distintas áreas como: infraestructura, medicina, comunicación, tecnología, entre otros; el caso de la tecnología es en la que se ve reflejado dicho progreso con mayor rapidez y claridad, tomando en consideración que Costa Rica “aumentó 23 puestos en el índice de Desarrollo de las TIC” (Sutel, 2015) en estos últimos años.

Según, la Real Academia Española, Tecnología se define como “el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto.” (REA, s.f.).

La combinación entre la tecnología y la información-comunicación, forman las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), para la cual existen múltiples definiciones, entre ellos:

"Son los medios e instrumentos que se emplean para hacer posible la transmisión de la voz, datos, textos, videos e imágenes en formato digital, puede decirse que son todos aquellos medios digitales, que permiten la comunicación, el acceso, la creación y el procesamiento de todo tipo de información en tiempo real mediante redes." (MEP, 2013).

"En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran no solo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas" (Cabero, 1998: 198).

A su vez la Red Latinoamericana de Tecnología Educativa (de ahora en adelante RELATED) integrada por universidades líderes de Colombia, Ecuador, El Salvador, México, Estados Unidos y Chile, da su propia definición de TIC:

"Conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (*hardware y software*), soportes y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información." RELATED (2003).

La utilización de estos medios e instrumentos facilita diferentes tareas en distintas áreas o sectores; por lo que la implementación de la tecnología, en concreto las TIC puede colaborar en la transmisión de la información vista en las distintas asignaturas de manera diferente e interactiva.

En el momento de aplicar de manera total o parcial la implementación de las TIC en los centros educativos, se debe cambiar la forma tradicional de impartir lecciones:

“La llegada de las TIC a las escuelas implica nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje. El énfasis se traslada desde la enseñanza hacia el aprendizaje estableciéndose nuevos roles y responsabilidades para los estudiantes y profesores. El estudiante se transforma en un participante activo y constructor de su propio aprendizaje y el profesor asume el rol de guía y facilitador de este proceso, lo cual varía su forma de interactuar con sus estudiantes, la forma de planificar y de diseñar el ambiente de aprendizaje. Debe manejar un amplio rango de herramientas de información y comunicación actualmente disponibles y que pueden aumentar en el futuro, establecer interacciones profesionales con otros profesores y especialistas del contenido dentro de su comunidad y también foráneos.” RELATED (2003).

Con ello se puede sintetizar que la utilización de las TIC posibilita la generación de nuevos roles y responsabilidades, lo cual permite el desarrollo de

clases interactivas, en donde todos los involucrados van a ser partícipes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las TIC contemplan ciertas características representativas, las cuales fueron asignadas por diferentes autores, y recogidas por Cabero (1998):

Inmaterialidad: En líneas generales podemos decir que las TIC realizan la creación (aunque en algunos casos sin referentes reales, como pueden ser las simulaciones), el proceso y la comunicación de la información. Esta información es básicamente inmaterial y puede ser llevada de forma transparente e instantánea a lugares lejanos.

Interactividad: La interactividad es posiblemente la característica más importante de las TIC para su aplicación en el campo educativo. Mediante las TIC se consigue un intercambio de información entre el usuario y el ordenador. Esta característica permite adaptar los recursos utilizados a las necesidades y características de los sujetos, en función de la interacción concreta del sujeto con el ordenador.

Interconexión: La interconexión hace referencia a la creación de nuevas posibilidades tecnológicas a partir de la conexión entre dos tecnologías. Por ejemplo, la telemática es la interconexión entre la informática y las tecnologías de comunicación, propiciando con ello, nuevos recursos como el correo electrónico, los chats en tiempo real, entre otros.

Instantaneidad: Las redes de comunicación y su integración con la informática, han posibilitado el uso de servicios que permiten la comunicación y transmisión de la información, entre lugares alejados físicamente, de una forma rápida.

Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido: El proceso y transmisión de la información abarca todo tipo de

información: textual, imagen y sonido, por lo que los avances han ido encaminados a conseguir transmisiones multimedia de gran calidad, lo cual ha sido facilitado por el proceso de digitalización.

Digitalización: Su objetivo es que la información de distinto tipo (sonidos, texto, imágenes, animaciones, entre otros) pueda ser transmitida por los mismos medios al estar representada en un formato único universal.

En algunos casos, por ejemplo, los sonidos, la transmisión tradicional se hace de forma analógica y para que puedan comunicarse de forma consistente por medio de las redes telemáticas es necesario su transcripción a una codificación digital, que en este caso realiza bien un soporte de *hardware* como el MODEM o un soporte de *software* para la digitalización.

Mayor Influencia sobre los procesos que sobre los productos:
Es posible que el uso de diferentes aplicaciones de la TIC presente una influencia sobre los procesos mentales que realizan los usuarios para la adquisición de conocimientos, más que sobre los propios conocimientos adquiridos.

En los distintos análisis realizados, sobre la sociedad de la información, se remarca la enorme importancia de la inmensidad de información a la que permite acceder Internet.

En cambio, muy diversos autores han señalado justamente el efecto negativo de la proliferación de la información, los problemas de la calidad de la misma y la evolución hacia aspectos evidentemente sociales, pero menos ricos en potencialidad educativa -económicos, comerciales, lúdicos, entre otros.

No obstante, como otros muchos señalan, las posibilidades que brindan las TIC suponen un cambio cualitativo en los procesos más que en los productos.

Ya hemos señalado el notable incremento del papel activo de cada sujeto, puesto que puede y debe aprender a construir su propio conocimiento sobre una base mucho más amplia y rica.

Por otro lado, un sujeto no sólo dispone, a partir de las TIC, de una "masa" de información para construir su conocimiento, sino que, además, puede construirlo en forma colectiva, asociándose a otros sujetos o grupos.

Estas dos dimensiones básicas (mayor grado de protagonismo por parte de cada individuo y facilidades para la actuación colectiva) son las que suponen una modificación cuantitativa y cualitativa de los procesos personales y educativos en la utilización de las TIC.

Penetración en todos los sectores (culturales, económicos, educativos, industriales...): El impacto de las TIC no se refleja únicamente en un individuo, grupo, sector o país, sino que, se extiende al conjunto de las sociedades del planeta. Los propios conceptos de "la sociedad de la información" y "la globalización", tratan de referirse a este proceso.

Así, los efectos se extenderán a todos los habitantes, grupos e instituciones conllevando importantes cambios, cuya complejidad está en el debate social hoy en día (Beck, U. 1998).

Innovación: Las TIC están produciendo una innovación y cambio constante en todos los ámbitos sociales. Sin embargo, es de reseñar que estos cambios no siempre indican un rechazo a las tecnologías o medios anteriores, sino que en algunos casos se produce una especie de simbiosis con otros medios.

Tendencia hacia automatización: La propia complejidad empuja a la aparición de diferentes posibilidades y herramientas que permiten un manejo automático de la información en diversas

actividades personales, profesionales y sociales. La necesidad de disponer de información estructurada hace que se desarrollen gestores personales o corporativos con distintos fines y de acuerdo con unos determinados principios.

Diversidad: La utilidad de las tecnologías puede ser muy diversa, desde la mera comunicación entre personas, hasta el proceso de la información para crear informaciones nuevas.” (Cabero, J., 1998).

Con el conocimiento de estas características, es posible observar que la implementación de las TIC en los centros educativos, permiten que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea enriquecido, brindando diferentes posibilidades, tanto para los estudiantes, como para los docentes.

A continuación, se describen algunas de las modalidades de enseñanza-aprendizaje que la Red Latinoamericana de Tecnología Educativa en su programa de actualización de tecnología educativa en escuelas secundarias, menciona:

Clase presencial/conferencia: Estas clases son las más estructuradas de los currículos. En cualquier clase presencial o conferencia (clase expositiva), solo una pequeña parte de los estudiantes asistentes participa activamente.

Discusiones: Son reuniones de pequeños grupos a menudo dirigidos por los profesores. A menudo involucran discusiones detalladas, sobre tareas o temas tratados en la clase.

Investigación bibliográfica: Esta modalidad incluye lecturas obligatorias que se encuentran en biblioteca o que deben adquirirse, uso de textos o artículos complementarios a las tareas.

Reuniones individuales con profesores: Las interacciones son generalmente programadas, ya sea en horas de clase o de atención de estudiantes indicadas por los profesores fuera la jornada u horario de clase (a modo de tutorías).

Trabajos individuales: Modalidad que considera tiempo extra a la jornada de clase. Corresponde al tiempo que un estudiante emplea haciendo sus tareas, leyendo, investigando entre otros.

Grupos de estudio/trabajo con otros estudiantes: Estos son generalmente organizados por los mismos estudiantes, con el fin de desarrollar una determinada actividad o de estudiar, profundizar una determinada materia, preparar una prueba, entre otras.

Discusiones informales entre estudiantes: Estas interacciones ocurren espontáneamente. Surgen en la sala de clases, en los recreos (en el patio, en los pasillos, en el kiosco, entre otros).

Proyectos colaborativos: Modalidad de desarrollo de proyectos que requieren que los estudiantes trabajen colaborativamente en grupos. Este tipo de proyecto implica reuniones ocasionales del grupo completo con el profesor. Puede involucrar también compartir tiempo real, modificar documentos y materiales multimediales.” (RELATED, 2003).

Teniendo como ejemplos algunas de las modalidades de enseñanza-aprendizaje, se va a observar una tabla tomada de RELATED (2003), en donde se muestran las TIC disponibles actualmente, que pueden ser usadas para apoyar las modalidades de enseñanza descritas anteriormente.

Modalidades de Enseñanza -Aprendizaje	TIC disponibles
Clase presencial/conferencia	Videotape Emisión de TV Videoconferencia Presentaciones utilizando herramientas de productividad (ejemplo: Microsoft office) Desarrollo de un tema por medio de hojas electrónicas y los gráficos que ellas pueden generar.

Modalidades de Enseñanza -Aprendizaje	TIC disponibles
Discusiones	Emisión de TV Videoconferencia
Investigación bibliográfica	Catálogos electrónicos Fax o texto completo por demanda. Búsqueda de texto y recuperación en línea Comunicaciones a biblioteca de referencias.
Reuniones profesor/estudiantes	Correo electrónico Mensajería electrónica Herramientas para compartir aplicaciones.
Tareas individuales	Tareas en línea, incluyendo la habilidad para entregar y poner tareas en la red.
Grupos de estudio	Diario mural electrónico Chats grupales
Discusiones informales	Diario mural electrónico abierto Chats grupales
Proyectos colaborativos	Herramientas de trabajo colaborativo.

Fuente: Modalidades de enseñanza-aprendizaje y las TIC. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. RELATED (2013)

La tabla anterior evidencia que sí es posible la incorporación de las TIC en las modalidades de enseñanza-aprendizaje. En donde es descartada la utilización de las TIC en las lecciones; pues en ocasiones los docentes pueden utilizar como pretexto con el fin de evitar actualizarse y apoyarse en el uso de herramientas tecnológicas; ya sea por desconocimiento del uso de estas, falta de capacitación o por temor al cambio.

El MEP (2013) en su revista electrónica conexiones menciona lo siguiente:

“La incorporación de las TIC a la educación es un proceso altamente difícil, pues supone la incorporación de conceptos y prácticas en el trabajo de aula para el cual, las y los educadores, no han sido suficientemente capacitados. Allí nace en gran parte la resistencia al cambio para la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Otro elemento por tomar en cuenta es el temor al cambio

metodológico porque no se encuentran familiarizados con las TIC y sus lenguajes. "(MEP, 2013 p.35).

La realidad aumentada puede funcionar como una TIC, debido a que utiliza tecnología muy reciente, y a la que, en caso de dársele un uso adecuado, puede resultar muy favorable en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Pues esta permite una interacción del estudiante con objetos virtuales superpuestos en el mundo real, generándole mayor atracción a la hora de percibir el conocimiento, además permite que el proceso se realice de manera diferente, tecnológica e interactiva.

2.1.2. Realidad aumentada (RA) y su importancia en la "Era de la información"

La realidad aumentada (de ahora en adelante RA), proviene del término en inglés *Augmented Reality*, se define como la que:

"... permite al usuario ver el mundo real, con objetos virtuales superpuestos sobre o combinado con el mundo real. Por lo tanto, la realidad aumentada complementa la realidad, en lugar de sustituirla por completo. Idealmente le parecerá al usuario que los objetos virtuales y reales coexisten en el mismo espacio..." (Azuma, R. 1997).

Por otro lado, puede observarse como:

"... aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real aumentado con información adicional generada por ordenador. De este modo, la realidad física se combina con elementos virtuales disponiéndose de una realidad mixta en tiempo real" (De Pedro Carracedo J., y Martínez Méndez C. L, 2012).

La siguiente imagen muestra un ejemplo sencillo de realidad aumentada, realizado con fines prácticos de interacción con una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo *Android*, utilizando las herramientas: *Blender* para el modelado en 3D y a su vez *Unity* juntamente con *Vuforia* como *plugin*, esto

permite agregar las funcionalidades necesarias para el desarrollo de un aplicativo que permita la demostración de la realidad aumentada.

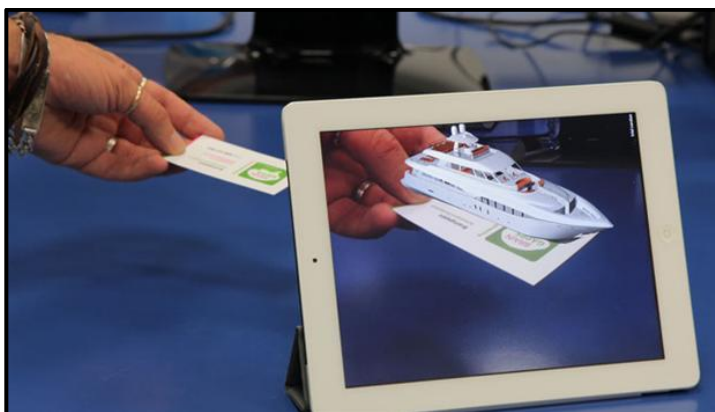


Ilustración 1. Ejemplo de Realidad Aumentada. Tomado de: Braingapps (2012)

Como tal, esta imagen da una concepción más amplia sobre la capacidad de esta tecnología para la inserción o proyección de información virtual creada por ordenador en la información, que ya se posee en el mundo físico en tiempo real.

"La tecnología sigue innovando y cambiando y los usuarios que la compran también están cambiando. Lo mismo ocurre con la industria de *los smartphones*.

Los fabricantes siempre buscan nuevas y emocionantes maneras de mejorar sus equipos con grandes prestaciones, pero los usuarios, en su mayor parte, ahora prefieren más funcionalidad y esta es una tendencia a la que los fabricantes deberán acostumbrarse.

Pero no por ello deberán despreocuparse de las especificaciones. Muchos de los mejores dispositivos se han construido con potentes procesadores y tarjetas gráficas." (Pascual, 2013).

Esta tecnología, ha surgido en los últimos años y se espera que continúe su evolución, esto queda en evidencia con artículos como el de Valle de la revista Forbes en la que se estima que entre "el 2016 y el 2020 el crecimiento acumulado

de la realidad aumentada será de casi 180% y más del 60% del contenido (Software) del segmento será dictado por el usuario y consumidor final." (Valle, 2016), especialmente con el mejoramiento de los componentes de hardware de las computadoras e inclusive de los dispositivos móviles; es decir, con procesadores más veloces, mayor capacidad de memoria, así como tarjetas gráficas con mayor capacidad de procesamiento de imágenes.

Con el uso constante de dispositivos móviles y ver la forma de hacer útil este medio, se ha definido un concepto llamado aprendizaje electrónico móvil, en inglés m-learning (tema que se abarcará más adelante), que se entiende como:

"...una metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de pequeños y maniobrables dispositivos móviles, tales como teléfonos móviles, celulares, agendas electrónicas, *tablets* PC, *pocket* PC, *ipods* y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica." (González García, 2013).

Es importante dejar claro que:

"... la realidad aumentada no reemplaza el mundo real por uno virtual, sino al contrario, mantiene el mundo real que ve el usuario complementándolo con información virtual superpuesto al real. El usuario nunca pierde el contacto con el mundo real que tiene al alcance de su vista y al mismo tiempo puede interactuar con la información virtual superpuesta" (Basogain, Olabe, Espinosa, Rouèche y Olabe, 2007).

En pocas palabras, esta tecnología no se basa en la construcción de un mundo virtual para posteriormente reemplazarlo por la realidad física que se conoce, sino que su objetivo es la convivencia de ambas realidades mediante la superposición de objetos virtuales sobre el mundo existente en el tiempo, para que la persona que la utilice interactúe con ellos.

2.1.2.1. Elementos necesarios para el funcionamiento de la realidad aumentada.

Generalmente, para la implementación de la tecnología se requiere de elementos que permitan esta labor y la realidad aumentada no se encuentra exenta. Para el reconocimiento de los componentes requeridos es necesaria la comprensión del funcionamiento y en este caso

"... la realidad aumentada amplía las imágenes de la realidad, a partir de su captura por la cámara de un equipo informático o dispositivo móvil avanzado que añade elementos virtuales para la creación de una realidad mixta a la que se le han sumado datos informáticos" (Fombona, Pascual y Madeira, 2012).

En síntesis, en cuanto a elementos de *hardware*, se requiere de un equipo informático o dispositivo móvil de última generación, con acceso a cámara para la captura de imágenes, así como para la visualización de los objetos virtuales superpuestos en el mundo físico en tiempo real.

Asimismo, es necesario el uso de disparadores conocidos como marcadores y que el aplicativo se encuentre instalado y en ejecución dentro del equipo, como se muestra en la siguiente ilustración.



Ilustración 2. Marcadores de ejemplo de Vuforia. Tomado de: Vuforia (s.f.)

Inicialmente se podían ver a los marcadores como "... imágenes en blanco y negro, generalmente cuadradas, con dibujos sencillos y asimétricos" (Asociación Espiral, Educación y Tecnología, 2012).

Una aplicación de realidad aumentada está basada:

"En el uso de marcadores..., que se fundamenta en la utilización de una cámara para percibir un punto visual específico... para que el software haga aparecer una información concreta. El *software* que activa la realidad virtual está pre-cargado en el ordenador y generalmente se trata de una aplicación que se ha descargado de Internet o de un *plug-in* del navegador web. Con estas aplicaciones es posible ver imágenes 3D sobre-impresionadas." (Fundación Telefónica, 2011).

En el caso del aplicativo de realidad aumentada en los dispositivos móviles, al igual que en el caso del ordenador, debe estar precargada en los mismos.

Posteriormente los marcadores se utilizan para la visualización de los objetos virtuales desde la pantalla del dispositivo en el que se está ejecutando el aplicativo de realidad aumentada.

Dentro de los tipos de marcadores destacan los códigos QR o Códigos de barra de respuesta rápida, "*Quick Response Barcode*" en inglés, estos códigos

"...suponen un sistema para almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional y fueron creados por la compañía japonesa Denso-Wave en 1994. Estos códigos utilizan tres cuadrados que se encuentran en las esquinas y que permiten detectar la posición del código al lector" (Fundación Telefónica, 2011).

En la ilustración 3 se muestra un ejemplo de este tipo de códigos.



Ilustración 3. Código de barras de respuesta rápida (Elaboración Propia).

Dependiendo de la herramienta que se utilice para el desarrollo del aplicativo, los tipos de marcadores varían; por ejemplo, si se utiliza *Unity* con la integración de *Vuforia*, este último permite la incorporación de objetivos (*Target* en inglés) y los tipos que pueden encontrarse son imágenes sencillas, cuboides, cilindros o inclusive objetos en 3D para desencadenarse una acción en particular (ver Ilustración 4).

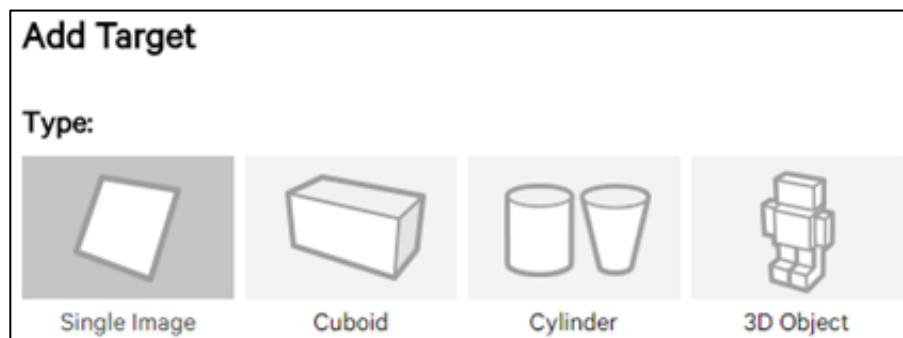


Ilustración 4. Tipos de objetivos o marcadores (Vuforia, s.f.)

Estos elementos anteriormente mencionados, forman parte de los mecanismos utilizados en la creación de las diferentes formas utilizadas para la generación del apuntador, que debe enfocarse a la ubicación exacta del recurso diseñado para que se logre dar la visualización del elemento de realidad aumentada.

2.1.2.2. Ventajas y desventajas de la realidad aumentada como TIC

Se puede referenciar que las principales ventajas de la realidad aumentada como TIC se enfocan en los siguientes temas, según Marqués (2000):

Interés: Cuando se referencia el interés, debe tocarse la parte de la motivación, este es uno de los motores del aprendizaje. La utilización de las TIC estimula al estudiantado a la actividad y al pensamiento, además posibilita que estos dediquen mayor tiempo a sus labores, de ahí que sea realmente probable la obtención de un mayor aprendizaje.

Interacción: La continua actividad intelectual, de las generaciones actuales, buscan interacción con recursos TIC como el computador, debido a su versatilidad e interactividad, lo que posibilitan la comunicación con este y a su vez la gran cantidad de información disponible en internet atrae y mantiene la atención del estudiante.

Desarrollo de la iniciativa: La toma de decisiones, ante las respuestas del ordenador a las acciones, posibilitan al estudiante, el desarrollo de su iniciativa tomando continuamente nuevas resoluciones; esto promueve un trabajo independiente, estricto y sistemático.

Aprendizaje a partir de los errores: La obtención de retroalimentación inmediata por parte del estudiante; desde el punto de vista como TIC, permite al estudiante el reconocimiento de sus errores rápidamente, por lo general los programas conceden otras oportunidades, por ejemplo, la prueba de nuevas respuestas o acciones para superarlos.

Mayor comunicación entre profesores y alumnos: Los distintos canales de comunicación ofrecidos en internet y ofrecidos por las TIC, facilitan el intercambio de información entre ambas partes, como por ejemplo el planteamiento de dudas, distribución de ideas, intercambio de recursos o materiales, debates, entre otros.

Aprendizaje cooperativo: Instrumentos proporcionados por las TIC facilitan el trabajo en grupo, actitudes sociales, intercambio de ideas, cooperación y el desarrollo de la personalidad. El trabajo en grupo incentiva al diálogo para la búsqueda de soluciones ante problemas y fomenta la inteligencia interpersonal.

Alto grado de interdisciplinariedad El trabajo utilizando recursos tecnológicos, posibilita la relación con diferentes disciplinas,

esto debido a beneficios que ofrece el internet, como son las bibliotecas de información.

Alfabetización digital y audiovisual: En una sociedad que avanza tecnológicamente, el conocimiento y manejo sobre recursos como la computadora, dispositivos móviles o internet; por mencionar algunos, son aspectos necesarios y requeridos en la sociedad actual.

Desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información: El gran volumen de información al alcance en internet y otros medios, demanda la necesidad de técnicas que colaboren en la localización de la información necesaria, así como a su correcta valoración; esto ayuda al desarrollo de habilidades, toma de decisiones, entre otros aspectos.

Mejora de las competencias de expresión y creatividad: Herramientas proporcionadas por las TIC facilitan el desarrollo de la capacidad de expresión escrita, gráfica y audiovisual.

Fácil acceso a mucha información de todo tipo: El volumen de información a disposición de los estudiantes y los profesores en internet y otros medios, puede simplificar el aprendizaje.

Visualización de simulaciones: Los programas informáticos permiten la simulación de secuencias y fenómenos físicos, químicos o sociales, fenómenos en 3D, colores, relieves, entre otros; con ello, al estudiante se le posibilita la experimentación con estas simulaciones y la comprensión de manera óptima de los conceptos adquiridos." (Marqués, P., 2000).

Ahora bien, así como existen ventajas, como las mencionadas, la utilización de la realidad aumentada como TIC, es posible igualmente la generación de una serie de inconvenientes o desventajas como:

Distracciones: Desconcentración del estudiante en sus labores, resultando en otras actividades como juegos o la revisión de

sus redes sociales; la utilización de los dispositivos móviles con otros fines no didácticos requiere de un mayor control de las clases por parte del docente.

Dispersión La generación del desvío de la atención de los estudiantes sobre sus objetivos de búsqueda, debido a la diversidad de sitios en internet.

Pérdida de tiempo El exceso de información disponible, dispersión o falta de método de búsqueda, muchas veces generando pérdida de tiempo en el proceso de búsqueda de la información.

Informaciones no fiables Si bien es cierto que en internet existe gran cantidad de información disponible, no toda es fiable, está completa, actualizada o contrastada. De ahí la importancia de la definición de las páginas no seguras para la obtención de la información y de la búsqueda en concreto.

Aprendizajes incompletos y superficiales La interacción del estudiante con materiales no siempre de calidad posibilita aprendizajes incompletos o erróneos, con visiones simples y poco profundas. Los estudiantes se resisten al empleo del tiempo necesario para la consolidación de su aprendizaje y confunden el conocimiento con la acumulación de datos.

Diálogos muy rígidos En las comunicaciones virtuales, los diálogos o conversaciones pueden ser lentos e intermitentes, generando que estos no sean tan claros o entendibles como se desea.

Visión parcial de la realidad Los programas no presentan la realidad como tal, sino una visión particular de la misma.

Ansiedad, La continua interacción con el computador posibilita en el estudiante la provocación de ansiedad.

Dependencia de los demás El trabajo en grupo también tiene inconvenientes, conviene que los grupos sean estables y flexibles, pero no es conveniente que sean numerosos, dado que esto posibilita espectadores en los trabajos o bien sobrecarga de labores para otros." (Marqués, P., 2000).

Al referirse a la realidad aumentada como TIC, puede observarse que todo tiene sus pros y contras, el estudio y uso de esta tecnología estará ligado al tipo de técnica didáctica, así como a las diversas herramientas didácticas que se utilizan, lo anterior basado en la necesidad del logro o consecución de mayor interés y control del proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante.

2.1.3. La didáctica, técnicas y herramientas didácticas, y la resistencia al cambio en las formas de transmitir el conocimiento.

Kail y Cavanaugh (2006) sostienen que el ser humano por naturaleza es un ente integral, biopsicosocial, es decir, es biológico (tiene vida), psicológico (personalidad, distingue de otros) y social (relación en donde todos somos importantes). La comprensión de la mente del ser humano es bastante compleja, pero no imposible; ante eso existen muchas formas de analizarla y entenderla. Por lo que, el educador debe caracterizarse por el conocimiento de términos básicos para el manejo de los educandos, y con ello el alcance del entendimiento de los mismos con técnicas adecuadas para cada grupo.

Es aquí donde entra en juego el término de didáctica, la cual facilita al docente su labor de enseñanza y aprendizaje. "Es la didáctica la que debe ayudar al profesor en su acción docente." (Gólcher, 2008, p.13).

"Etimológicamente, didáctica deriva del griego didaskein (enseñar) y tékne (arte), esto es, arte de enseñar, de instruir." (Gólcher, 2008, p.3).

La didáctica, además de ser una ayuda, es todo un complemento para que las lecciones sean más interesantes, pero no solamente esto, como se menciona en la definición, es el arte de la enseñanza; en donde hay personas que ya tienen

la vocación y la facilidad de transferencia del conocimiento de manera amigable y entendible. Y el que no cuenta con la vocación debe de esforzarse para la obtención del conocimiento de este tema.

Al mismo tiempo, la didáctica,

“...es la ciencia y arte de enseñar. Es ciencia en cuanto investiga y experimenta nuevas técnicas de enseñanza, teniendo como base, principalmente, la biología, la psicología, la sociología y la filosofía. Es arte, cuando establece normas de acción o sugiere formas de comportamiento didáctico basándose en los datos científicos y empíricos de la educación; esto sucede porque la didáctica no puede separar teoría y práctica.” (Gólcher, 2008, p.3).

Con esta definición se deja evidencia que la didáctica es una disciplina que debe estudiarse y entenderse para la correcta aplicación en las lecciones, en donde la mayor orientación se enfoque hacia la práctica, buscando siempre el cumplimiento de su objetivo primordial, en el que se indica que la "didáctica es una disciplina orientada en mayor grado hacia la práctica, toda vez que su objetivo primordial es orientar la enseñanza" (Gólcher, 2008, p.3).

La orientación de la enseñanza es lo fundamental de esta disciplina, pues, por medio de diferentes técnicas, actividades, puede alcanzarse la enseñanza, teniendo presente que no debe desviarse del objetivo de las prácticas; esto queda en evidencia en lo dicho por Gólcher: "La didáctica es una disciplina orientada en mayor grado hacia la práctica, toda vez que su objetivo primordial es orientar la enseñanza." (Gólcher, 2008, p.3).

Para el desarrollo de la didáctica entran en consideración seis elementos fundamentales: "...el estudiante, los objetivos, el profesor, la materia, las técnicas de enseñanza y el medio geográfico, económico, cultural y social." (Gólcher, 2008, p.3).

Igualmente, como lo detalla Gólcher (2008) en su libro, cada elemento debe examinarse detalladamente para la utilización de las técnicas y actividades

correctas sobre cada grupo de estudiantes; pues cada grupo o persona es diferente. No todos aprenden de la misma manera, a la misma velocidad o con las mismas técnicas, es por eso que estos elementos son de suma importancia para el cumplimiento del objetivo.

La didáctica se divide en dos grandes grupos: general y específica.

La general como su nombre lo menciona, abarca la enseñanza de modo genérico, es decir, como un todo, según Ricardo Gólcher: "Está destinada al estudio de todos los principios y técnicas válidos para la enseñanza de cualquier materia o disciplina."; está conformada por tres momentos: Planeamiento, ejecución y verificación.

En cuanto a la didáctica específica, involucra la didáctica general enfocada en una especialidad determinada, según Ricardo Gólcher puede encararse desde dos puntos de vista:

"1. En relación con el nivel de enseñanza: Se tiene así una didáctica de la escuela primaria, secundaria o superior.

2. Respecto de la enseñanza de cada disciplina en particular, como matemática, geografía, historia, ciencias naturales, entre otros."

Con base en lo dicho por Gólcher se puede decir que, la didáctica es el arte de la enseñanza, una disciplina en la cual se abarcan elementos que deben estudiarse y comprenderse para la transferencia del conocimiento de manera óptima a los estudiantes.

Para entender mejor el término de técnica didáctica es necesario conocer cada palabra que la conforma. La Real Academia Española define técnica y didáctica respectivamente como una "habilidad para ejecutar cualquier cosa o para conseguir algo." (REA, s.f.), y "arte de enseñar" (REA, s.f.).

De acuerdo con las definiciones anteriores, el Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa de la Universidad Técnica Nacional (de ahora en adelante llamado CFPTE), encargada de ejecutar las "políticas y directrices de la

Vicerrectoría de Docencia en materia de capacitación y asesoría, para el mejoramiento continuo de los procesos educativos en la UTN, asimismo se tendrá un papel fundamental en el proceso de evaluación del desempeño docente, específicamente en la aplicación de las estrategias de mediación pedagógica y elaboración del plan de desarrollo." (UTN, s.f.).

Este centro define el concepto de técnica didáctica de la siguiente manera:

“Las técnicas didácticas son procedimientos o medios sistematizados que permiten la organización y el desarrollo de las actividades del grupo de aprendizaje para el logro del objetivo previamente planteado” (CFPTE, s.f.).

Las técnicas didácticas son actividades grupales o individuales que ayudan de manera interactiva al aprendizaje de los educandos. Existe gran cantidad de técnicas didácticas; la cuales se pueden clasificar, según el CFPTE en su Manual de técnicas didácticas: Recurso para lograr el aprendizaje significativa, en:

- “Encuadre grupal.
- Integración y conocimiento del grupo.
- Desarrollo y asimilación de contenidos.
- Comunicación y trabajo en equipos de discusión.
- Análisis de roles y construcción de equipos de trabajo.
- Autoanálisis y reflexión del desempeño.” CFPTE (s.f.).

En cada clasificación se encuentran una serie de técnicas para cada propósito como tal. El docente es el encargado de seleccionar cuál técnica se puede aplicar para la explicación de un tema y así lograr el objetivo planteado.

Las TIC pueden ayudar a complementar las técnicas didácticas, donde se combina la tecnología con alguna técnica en específico, un ejemplo es la técnica didáctica de exposición, la cual puede utilizar como medio de visualización para el contenido: PowerPoint, Prezi, entre otros.

Ante el avance tecnológico, tanto de la RA como el uso de las TIC, muchas personas, en especial los educadores veteranos, se van a manifestar en contra del uso de estos avances en el salón de clase, ya sea debido a que genera distracción, temor al cambio, desconocimiento del uso de la tecnología, por ejemplo, el uso de una computadora, entre otros aspectos.

No se comparte el hecho de manifestarse en contra, pues las TIC son de gran ayuda para obtener, transmitir, manipular y consultar la información; de una manera moderna e interactiva. "La importancia de las TIC como facilitadores de la transmisión de la información y las comunicaciones". (Heeks, 2002, citado por Monge, R.; Hewitt, J. 2004, .14).

Según, lo detalló el MEP en 2013 en su revista electrónica Conexiones:

“La incorporación de las TIC a la educación es un proceso altamente difícil, pues supone la incorporación de conceptos y prácticas en el trabajo de aula para el cual, las y los educadores, no han sido suficientemente capacitados” (MEP, 2013).

Se puede decir que el principal motivo de no cumplirse con la actualización, según el MEP es “...temor al cambio metodológico porque no se encuentran familiarizados con las TIC y sus lenguajes.” (MEP, 2013), se deja en evidencia una zona de *confort* de la cual no se quiere salir.

Esto provoca en los discentes disgusto a la hora de aprender, por motivos de desactualización de técnicas, no empleo de técnicas, docentes no transmisores del conocimiento de forma correcta, entre otros, con esto se puede provocar desinterés por la obtención del conocimiento y además la deserción de los estudiantes.

Los docentes y las personas en general evaden algún cambio que se vaya a realizar en el diario vivir; pues en determinado tiempo encuentran comodidad y conformidad en la que se localiza todo lo ya conocido, lo anterior se puede referenciar al concepto dado por Forés, Sánchez y Sancho sobre zona de *confort*:

"un espacio personal o un posicionamiento conformado por las actitudes, procedimientos y estrategias que habitualmente utilizamos y con las que nos sentimos "cómodos". El comportamiento que se deriva de esta posición se instala en nuestra manera de proceder y muchas veces ni nos planteamos cambiarlo o mejorarlo, simplemente porque nos sentimos seguros en esta manera de hacer." (Forés, Sánchez y Sancho, 2014).

Salir de esa zona de *confort* pueden localizar muchas barreras, unas más complejas o bien más sencillas que otras, Sánchez (2014) hace referencia a esto:

"No conocer: el principal motivo por el que las personas nos resistimos a los procesos de cambio es el desconocimiento, la ignorancia.

No poder: es probable que tengan la sensación de carecer de los recursos humanos o materiales necesarios para ello.

No querer: ...se supone que las personas disponen de la información necesaria para entender el proceso de cambio, y se les ha dotado de los recursos y conocimientos necesarios para llevarlo a cabo. ... pueden seguir habiendo grupos en nuestro equipo que se resistan al cambio, simplemente no quieren que se produzca el cambio." (Sánchez, J.A., 2014).

Se nota que existen barreras que las mismas personas se imponen, donde en ciertas ocasiones se trata únicamente de tener una mente abierta y positiva para realizar o alcanzar ese cambio. Todo esto es un proceso que debe manejarse de manera conjunta, así como con todos los deseos de superación.

Tomando en cuenta lo citado anteriormente, se debe buscar una solución para la implementación de nuevas técnicas didácticas, haciendo uso de las TIC como complemento para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, brindando opciones que resulten más atractivas e interactivas para ambas partes.

Poco a poco se debe de ir integrando el uso de las TIC en las aulas, en donde deben considerarse factores para una integración eficaz. En este punto Gargallo y Suárez (s.f.) postulan los siguientes factores:

“Apoyo institucional y desarrollo de políticas orientadas a la integración de las TIC en los centros, lo que comporta dotación de infraestructuras y formación del profesorado.

Apoyo de los centros y equipos directivos de los mismos a los proyectos de innovación pedagógica mediante las nuevas tecnologías.

Modelos de evaluación pertinentes y procesos de evaluación consecuentes.” (Gargallo López, B, Suárez Rodríguez J., s.f).

En síntesis, las técnicas didácticas son procedimientos, actividades utilizadas por el profesor para transmitir de la mejor manera el conocimiento de manera interactiva ante los discentes. Ayudado con las TIC van a ser más interactivas y atractivas para los estudiantes; sin embargo, esta fusión entre la utilización de las TIC juntamente con las técnicas didácticas puede verse afectada en gran medida por la resistencia al cambio, es por lo que dicha integración debe darse gradualmente, pues de esta manera es posible lograr la aprobación para su incorporación y uso completo dentro de los centros educativos.

2.1.3.1. M-learning, en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En la actualidad, es bastante claro que los dispositivos móviles han sufrido una gran cantidad de modificaciones debido al avance tecnológico, en donde ha ido evolucionado de un simple artefacto capaz de realizar una sola o pocas funciones, a un dispositivo con múltiples funcionalidades; permitiendo realizar gran cantidad de tareas y además desde prácticamente cualquier ubicación. El ejemplo más claro de ello son los teléfonos móviles, tal y como lo mencionan Baz, Ferreira, Álvarez y García:

"Inicialmente los teléfonos móviles sólo permitían realizar llamadas de voz y enviar mensajes de texto. Conforme la tecnología fue avanzando se incluyeron nuevas aplicaciones como juegos, alarma, calculadora y acceso WAP (acceso a Internet mediante páginas web especialmente diseñadas para móviles)" (Baz, Ferreira, Álvarez y García, s.f.).

Gracias a este avance y transformación por la que han pasado los dispositivos móviles, surge la posibilidad de utilizarlos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, asimismo aparece el término aprendizaje electrónico móvil, en inglés m-learning, el cual ha sido definido por varios autores:

"...es un conjunto de prácticas y metodologías de enseñanza y aprendizaje mediante tecnología móvil, es decir, mediante dispositivos móviles con conectividad inalámbrica." (Mariano, 2008).

"...traducido en nuestro país como aprendizaje móvil o en movimiento, surge de la adaptación del *e-Learning* a los nuevos dispositivos móviles (teléfono, PDA, MP3/MP4 o consolas portátiles, entre otros) de uso común entre los jóvenes. Apuesta por incorporarlos a las aulas como un recurso tecnológico más para potenciar el aprendizaje y aprovechar las destrezas digitales de los estudiantes." (Vásquez M., 2011).

"Los dispositivos móviles se han convertido en herramientas comunes, que ofrecen una amplia gama de efectos que pueden incluir la enseñanza y el aprendizaje, por lo tanto, los estudiantes son capaces de contribuir más activamente al desarrollo de innovadores usos educativos de la tecnología, pues ellos se entrelazan con otros aspectos de sus vidas en el aprendizaje espontáneo, la enseñanza de prácticas y la intersección con la vida cotidiana" (ASINCAP, s.f.).

"...como una nueva forma de educación creada a partir de la conjunción entre el *e-learning* y la utilización de los *smart devices*/ dispositivos móviles inteligentes (*pda's, smartphones, ipods, pocket*

PC's, teléfonos móviles 3G, consolas, ...), y que se fundamenta en la posibilidad que nos ofrecen estos nuevos dispositivos, de combinar la movilidad geográfica con la virtual, lo cual permite el aprender dentro de un contexto, en el momento en que se necesita y explorando y solicitando la información precisa que se necesita saber" (ISEA S. Coop, 2009, p.3).

"Una metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de pequeños y maniobrables dispositivos móviles, como teléfonos móviles, celulares, agendas electrónicas, *tablets PC*, *pocket PC*, *ipods* y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica." (González García, 2013).

Tomando en consideración la definición de los autores mencionados, se evidencia el uso de dispositivos móviles, conexión inalámbrica, distintos momentos y lugares, con ello se deduce que el *m-learning* es el proceso de enseñanza-aprendizaje que se puede realizar desde cualquier lugar y momento, por medio de dispositivos móviles con conexión inalámbrica.

El Gabinete de Tele-Educación (de ahora en adelante llamado GATE) en su guía para la implantación del *Mobile Learning*, menciona las siguientes características:

Ubicuo: Posibilidad de acceso desde cualquier lugar y momento.

Flexible: Se adapta a las necesidades de cada uno.

Portable: Su tamaño permite la movilidad con el usuario.

Inmediato: Posibilidad de acceso a la información en cualquier momento.

Motivante: Su uso potencia la motivación en el usuario.

Accesible: En comparación con otras herramientas su coste es más bajo.

Activo: Potencia un papel más activo en el estudiante.

Conectividad a internet: Permite el acceso a la información en la red.

Acceso a App: Admite la utilización de diversas Apps, para el aprendizaje, producción de contenido, entre otros

Sensores multifunción: Dispone de sensores tipo acelerómetro, GPS, cámara, entre otros, que pueden enriquecer los procesos de aprendizaje.

Personales: Son propios de cada usuario, existe una relación personal hacia este.

Pantalla táctil: Permite otra serie de utilidades. (p.4)" (GATE, 2013).

Con estas características se evidencia que el *m-learning* hace posible que el aprendizaje se pueda realizar fuera de las aulas, en cualquier lugar y momento, donde el estudiante se vuelve proactivo; creando, publicando, compartiendo, adquiriendo conocimiento de otras personas. Formando así su propia opinión, concepto, crítica, análisis; es decir, su aprendizaje sería constructivista, significado; aprendiendo de manera interactiva.

2.1.3.1.1 Ventajas y desventajas del M-Learning

ISEA S. Coop (2009) menciona las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas de tipo funcional:

Aprendizaje en cualquier momento y lugar (anytime & anywhere): Ya no se requiere estar en un lugar particular ni a una hora dada para aprender. El dispositivo móvil puede ser usado en cualquier parte y en cualquier momento, incluyendo casa, trenes, hoteles, por lo que el proceso de aprendizaje se personaliza y adapta a los requerimientos y disponibilidades individuales de cada educando.

Los dispositivos móviles posibilitan la interacción instantánea entre estudiante-profesor, facilitando de una forma “anónima” y automática la retroalimentación por parte del profesor, la correcta comprensión de determinadas lecciones, temas, entre otros, tales como:

Mayor penetración. La telefonía móvil está al alcance de casi todos, en la actualidad hay casi un 100% de estudiantes con acceso a un celular, por un 30% para el caso de los PC's / Notebooks.

Tecnología más barata. El coste de adquisición de un dispositivo móvil es notablemente inferior al de un PC, lo cual puede contribuir también a reducir la brecha digital.

Mayor accesibilidad. Todos estos dispositivos móviles podrían estar conectados a redes y servicios, de acceso a Internet.

Mayor portabilidad y funcionalidad: Se puede tomar notas directamente en el dispositivo durante lecciones fuera del salón de clase (outdoor).

Aprendizaje colaborativo. La tecnología móvil favorece que los estudiantes puedan compartir el desarrollo de determinadas actividades con distintos compañeros, creando grupos, compartiendo respuestas, entre otros.

Los dispositivos móviles facilitan el aprendizaje exploratorio, la posibilidad de aprender sobre el terreno, explorando, experimentando y aplicando a la vez que se aprende la lección” (ISEA S. Coop, 2009).

Ventajas pedagógicas:

“Ayuda a los estudiantes a mejorar sus capacidades para leer, escribir y calcular y a reconocer sus capacidades existentes.

Facilita ser utilizado para incentivar experiencias de aprendizajes independientes o grupales.

Contribuye con los estudiantes a identificar las áreas donde necesitan ayuda y respaldo.

Posibilita a los docentes que envíen recordatorios a sus estudiantes sobre plazos de actividades o tareas a los estudiantes, así como mensajes de apoyo y estímulo.

Admite a combatir la resistencia al uso de las TIC y pueden ayudar a tender un puente sobre la brecha entre la alfabetización a través del teléfono móvil y la realizada a través de las TIC.

Acepta a eliminar algo de la formalidad de la experiencia de aprendizaje e involucra a estudiantes renuentes quienes están familiarizados desde la niñez con consolas de videojuegos como PlayStation o GameBoy, por lo tanto, esta familiaridad con la tecnología mantiene sus niveles de interés.

Proporciona a los estudiantes para que permanezcan enfocados y calmados durante las sesiones de clases por períodos más largos.

Eleva la autoestima y proporciona una sensación de confianza en la medida que se brinda a los docentes y estudiantes la responsabilidad del cuidado de dispositivos tecnológicos propios del m-learning.

Enriquece, anima y brinda variedad a las lecciones o cursos convencionales.

Proporciona a menudo actividades intercurriculares, aspecto clave para involucrar a los docentes a que introduzcan actividades m-learning dentro del salón de clase.” (ISEA S. Coop, 2009).

Desventajas:

“Pantallas pequeñas de los móviles. Esto conlleva dificultades en la lectura de textos medianos, la cantidad de información visible es limitada y el desplazamiento continuo por la pantalla para leer toda la información.

Existen pocas aplicaciones educativas.

Dificultades o imposibilidad de instalar y usar determinado *software*. (p.22-23)” (ISEA S. Coop, 2009).

Como se aprecia, existe mayor cantidad de ventajas en relación con las desventajas, por lo que, a simple vista, se puede analizar que el uso del *m-learning* es de gran ayuda para la obtención de la información. A la vez si se permite su utilización en los centros educativos puede resultar de gran ayuda tanto para los docentes como para los discentes, debido a que se presenta la oportunidad de tener lo que necesitan al alcance y además obtenerlo en tiempo real, gracias a los dispositivos móviles y a la conexión a internet.

2.1.3.1.2 Funcionalidades del dispositivo móvil y su aplicación en la educación.

Los dispositivos móviles se pueden implementar de manera interactiva en la educación, permitiendo una enseñanza-aprendizaje tecnológica. A su vez el GATE en su guía para la implantación del *Mobile Learning* en 2013, menciona las siguientes funcionalidades y aplicación:

Funcionalidad	Aplicación en educación	APPS
Para crear listas	Crear listas de clase de estudiantes. Crear listas de tareas. Algunas aplicaciones se sincronizan con varios dispositivos y se pueden compartir y enviar por email.	Wunderlist; Busy Astrid gTask/ GoogleTask
Para tomar notas	Sirve para añadir contenido en forma de notas.	Evernote Colornote

Funcionalidad	Aplicación en educación	APPS
	<p>Algunas aplicaciones se sincronizan con varios dispositivos y se pueden compartir y enviar por email.</p> <p>Mejora la productividad.</p>	<p>GoogleKeep Plaintext Notz</p>
Para tomar notas a mano	<p>Sirve para añadir contenido en forma de notas, pero a mano, no con el teclado.</p> <p>Algunas aplicaciones se sincronizan con varios dispositivos y se pueden compartir y enviar por email.</p> <p>Mejora la productividad.</p>	<p>Papyrus Penultimate BambooPaper Noteshell Notability</p>
Para gestión de la clase	<p>Sirve a modo de libreta del profesor.</p> <p>Pueden incluirse fichas de estudiantes, calendarios, calificaciones, notas, marcas de asistencia.</p> <p>Algunas aplicaciones permiten la exportación a Excel.</p>	<p>Homework Cuaderno del profesor Idoceo Teacherkit ClasstimeSchedule</p>
Para crear contenidos	<p>Hacer textos.</p> <p>Hacer mapas conceptuales.</p> <p>Hacer <i>posters</i>.</p> <p>Añadir fotos, vídeos.</p> <p>Crear gráficos.</p> <p>Algunas aplicaciones se sincronizan con varios dispositivos y se pueden compartir y enviar por email.</p>	<p>Movenote Socrative Thinglink Blog Popplet Skitch Phoster StripDesigner Herramientas Ofimáticas Omnigraffe</p>
Para crear presentaciones	<p>Mostrar presentaciones a los estudiantes y viceversa.</p>	<p>Socrative Keynote NearPod Video Scribe</p>
Para utilizar realidad aumentada	<p>Obtener información a través de objetos o etiquetas.</p> <p>Añadir información a objetos o etiquetas.</p>	<p>Aurasma Layar Junaio Google Goggles Wikitude</p>

Funcionalidad	Aplicación en educación	APPS
Para utilizar Redes Sociales	Generar comunidades de aprendizaje y fomentar un papel activo en el estudiante.	Facebook Twitter GooglePlus Linkedin Edmodo
Para la realización de fotografías	Capturar fotos para presentaciones. Hacer trabajos de campo. Como complemento a la realidad aumentada.	Snapseed Picsart PixlrExpress Colorsplash Diptic Instagram Camara+ Photogrid
Para hacer grabaciones de audio o programa de radio	Grabar audio. Hacer programas de radio, entrevistas. Permite introducir música y sonidos preestablecidos. Algunas aplicaciones emiten en directo.	Soundcloud Spreaker Donwcast
Para hacer grabaciones de vídeo	Grabar vídeo. Hacer montajes. <i>Podcast.</i>	Lumify MovieStudio WeVÍdeo Magisto Vimeo Bamuser Spreaker Ustream iMovie
Para geolocalización por medio de sensores	Conocer posición geográfica. Medir la aceleración y las fuerzas inducidas por la gravedad. Detectar el movimiento y el giro. Permitir cambiar la orientación del dispositivo.	GPS Acelerómetro Giroscopio Magnetómetro

Funcionalidad	Aplicación en educación	APPS
	Cuantificar en fuerza o dirección la señal magnética de una muestra.	

Fuente: Funcionalidades del dispositivo móvil y su aplicación en educación, Guía para la implantación del Mobile Learning. Universidad Politécnica de Madrid Gabinete de Tele-Educación. Vicerrectorado de Planificación Académica y Doctorado. (2013)

2.1.4. La legislación sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los centros educativos costarricenses.

En Costa Rica los centros educativos y el MEP poseen reglamentos que constan de una serie de normas que indican cómo deben llevarse a cabo, cada uno de los procesos o tareas dentro de cada institución, en este caso, el esfuerzo se enfocará en el estatuto referente a la autorización y restricción del uso de las TIC como, por ejemplo, los dispositivos móviles dentro de estas.

Las iniciativas para la inclusión de las TIC en el sistema educativo costarricense se inician a partir de 1987 con la creación de la Fundación Omar Dengo y su declaratoria de interés público. Esta es una institución privada y sin fines de lucro creada con el fin de llevar adelante un programa educativo nacional con la capacidad de aprovechamiento de las TIC en los procesos educativos, dado el “potencial tecnológico e intelectual que las computadoras pueden aportar, en las formas naturales de actuar y de pensar de las nuevas generaciones (Fonseca, 1991)” (Fallas I. y Zúñiga M., 2010).

En la circular DM-005-02-2016 del MEP que habla sobre los lineamientos generales para el uso de dispositivos móviles propiedad de los estudiantes en el centro educativo, en el artículo 8, las limitaciones y régimen disciplinario:

"El uso por parte del estudiantado de dispositivos móviles en el aula sin fines pedagógicos formativos, avalados por el docente, no está autorizado. En razón de lo anterior, corresponde al personal docente realizar las prevenciones necesarias previas al inicio de cada lección y ejecutar las acciones correctivas que correspondan, según el caso.

Ante la ejecución de cualquier actividad o conducta irregular contraria al régimen disciplinario estudiantil, que se presente por el uso de dispositivos móviles por parte de los y las estudiantes, corresponderá al centro educativo aplicar las disposiciones previstas en la normativa interna y en el Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes del Ministerio de Educación Pública." (MEP, 2016).

Lisa Nielsen, estadounidense, experta en educación y autora de la bitácora digital o *blog* "El Educador Innovador" (en inglés "*The Innovative Educator*") entrevistada en un reportaje de Laura Pintos para el sitio web español "lainformacion.com", tiene un pensamiento distinto al que puede observarse en los centros educativos en general, que optan por la prohibición de los dispositivos móviles en las instituciones, tal y como lo muestra su pensamiento:

"Los estudiantes pueden poner ellos mismos las reglas, decidir cómo se van a usar los dispositivos y qué consecuencias para ellos tendrán estas normas. No es un caos como dicen muchos docentes. Mi experiencia dice que se pueden integrar... (Nielsen, 2011)" (Pintos, L., 2011).

Asegura también, que:

"El gran problema de la educación es que la escuela está muy desconectada de la vida real... la vida escolar no les está dando a los jóvenes las herramientas y los recursos que necesitan para triunfar en la vida real y eso debe cambiar... (Nielsen, 2011)" (Pintos, L., 2011).

En ambos casos, se plantea la posibilidad de permitir el uso de los dispositivos móviles dentro de las aulas de los centros educativos con fines didácticos; además, de sacar mejor provecho de la TIC como herramientas que colaboren en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a su vez cada uno con perspectivas y puntos de vista distintos.

En el caso del MEP en Costa Rica, se contempla la idea de la incorporación de estos dispositivos, pero lo hace hasta este año 2016, lo cual queda en evidencia en la circular DM-005-02-2016, donde se puede citar el artículo 4:

"La utilización de dispositivos móviles propiedad de los estudiantes en el aula, con fines pedagógicos, será autorizada por el personal docente para estudiantes que cursen el nivel de educación Preescolar, el I, II y III Ciclo de la Educación General Básica y el Ciclo Diversificado de la Educación, así como los diversos servicios de educación especial dentro de cualquiera de las modalidades ofertadas por el Ministerio de Educación Pública.

El uso de dispositivos móviles se realizará en las actividades específicamente preparadas por los docentes y según el planeamiento de clase previamente establecido" (MEP, 2016).

Consideraciones vigentes en el medio, plantean que los celulares o tabletas pueden llegar a representar una gran distracción para el estudiante en el momento de recibir las lecciones, según su opinión, porque estos dispositivos poseen funcionalidades que contribuyen a esto, como el envío y recepción de mensajes, reproducción de archivos multimedia y el acceso a internet para la revisión de redes sociales; mientras que otros creen lo contrario, que puede utilizarse como herramienta didáctica.

De igual manera el MEP, presenta lineamientos que los centros educativos deben seguir, pero está consciente de que el docente es en última instancia, el responsable de velar porque estas normas se cumplan, y en caso contrario, aplicar las acciones correctivas correspondientes; además, se indica que estas acciones correctivas deben ser definidas por cada uno de los centros educativos dentro de sus reglamentos internos.

Otro aspecto por tomar en cuenta es que el MEP insiste en la restricción del decomiso de los dispositivos móviles propiedad de los estudiantes por parte de las autoridades del centro educativo, a excepción de casos en que exista la posibilidad

de un delito, en cuyo caso se debe llevar a cabo la coordinación entre las autoridades administrativas de la institución con las judiciales especialistas, lo anterior se detalla en la circular DM-005-02-2016 en el artículo 9:

“Se restringe el decomiso de cualquier Tecnología de la Información y Comunicación propiedad de los estudiantes y las estudiantes por parte de las autoridades del centro educativo; salvo aquellos casos que puedan constituir un delito penal. Para tal fin se deberá coordinar con la autoridad administrativa y judicial competente.

El procedimiento de decomiso deberá ejecutarse garantizando en todo momento la protección de la propiedad privada y la privacidad de la persona menor de edad.” (MEP, 2016).

En caso de existencia del decomiso de un dispositivo perteneciente a estudiantes, el Ministerio indica que: "El procedimiento de decomiso deberá ejecutarse garantizando en todo momento la protección de la propiedad privada y la privacidad de la persona menor de edad." (MEP, 2016).

Por otro lado, Lisa Nielsen propone como idea la incorporación de estos dispositivos en las aulas, como herramientas didácticas desde el año 2011 e inclusive va un poco más allá, con pensamientos que pueden ser vistos por los docentes como revolucionarios. Tal y como se mencionó, existen docentes en favor de la utilización de los dispositivos móviles, mientras que otros mantienen su oposición a la posibilidad.

Nielsen también plantea la posibilidad de que el estudiante sea quien defina las normativas del uso de los dispositivos móviles dentro de las aulas, llevando a cabo la integración en conjunto con los profesores, es decir, definiendo las reglas con ayuda del docente y así conocer el momento indicado. Esto porque el educador es quien conoce a la perfección en qué momento de la lección pueden utilizarse o no los dispositivos. Además, el hecho de que el estudiante sea capaz de determinar

la normativa del uso de los dispositivos en el aula, le facilita la opción de responsabilizarse por sus acciones.

Otro elemento importante señalado por Nielsen es su posición en cuanto a las aulas de los centros educativos en general, ella sostiene que "Nuestras aulas son del pasado. Y en la actualidad los estudiantes viven en el futuro. Ellos están rodeados de tecnología y dispositivos electrónicos en su vida...hasta que entran al colegio. Esto no puede seguir pasando (Nielsen, 2011)" (Pintos, L., 2011).

Esta posición tiene mucho sentido, pues todo el día afuera de la institución los estudiantes interactúan con la tecnología, como el caso de los dispositivos móviles (tabletas, teléfonos inteligentes, reproductores mp3/mp4, consolas de video juegos portátiles, cámaras digitales, entre otros), para posteriormente llegar al centro educativo y con suerte el dispositivo tecnológico que encuentran en el salón de clase es un proyector de diapositivas, así como el uso restringido o completamente prohibido de sus dispositivos.

La situación planteada por Nielsen puede acarrear disgusto, pérdida de motivación por parte de los estudiantes, dado que pueden sentir que existe un retroceso e inclusive el desaprovechamiento en las aulas de toda la tecnología con la que constantemente se relacionan en su diario vivir. Y como ha sido comentado con anterioridad factores como estos pueden provocar la pérdida del interés de los educandos por la obtención del conocimiento e incluso la deserción de sus estudios.

Al final es el educador quién tiene la última palabra en cuanto a la utilización de los dispositivos móviles dentro del salón de clases y en el transcurso de la lección, pues en el caso de Costa Rica el MEP permite el manejo de estos dentro de los centros educativos. Queda a criterio del profesor si permite su empleo como herramienta didáctica, así como de factores como la resistencia al cambio comentada con anterioridad y que puede ver afectada su integración.

2.1.5. Factores que inciden en la implementación de nuevas tecnologías en la educación costarricense.

Dentro de los factores que pueden incidir en que nuevas tecnologías sean incorporadas en las lecciones dentro de los centros educativos a lo largo del territorio costarricense, se destacan en general:

Tal como lo indica Kattia Solórzano May, actual subdirectora de Recursos Tecnológicos en Educación del MEP en su presentación "Indicadores TIC en Costa Rica" en la que señala que las "barreras principales son de dos tipos, el costo de acceso a la tecnología y la otra, es la educación o capacitación de la población para hacer una utilización inteligente y productiva de las facilidades que proveen las TIC." (Solórzano, K., s.f.).

Por lo tanto, estas barreras que define Kattia Solórzano May, en el aspecto de las limitaciones económicas, básicamente entre mayor sea el ingreso económico, se posee mayor acceso a la tecnología y comunicaciones. Los centros educativos no escapan a esta situación y con su presupuesto dependiendo de su ubicación geográfica entre otros factores, deben realizar un análisis de prioridades para la utilización del mismo, dado que puede ser que estos fondos estén destinados a otros propósitos de mayor importancia para la institución que el acceso a la tecnología, como puede ser por ejemplo el arreglo o mejoramiento de las instalaciones o inclusive el equipo del centro educativo.

Resistencia al cambio, este siempre será un factor que se podría considerar, porque no todas las personas se encuentran anuentes a la implementación de nuevas tecnologías en la educación; esto por distintas circunstancias, las principales o más comunes son algunos como la edad de los educadores, ausencia de conocimiento, la falta de capacitación y soporte para la continuidad del uso de dichas tecnologías en los salones de clases de los diferentes centros educativos.

Brecha digital interna, en la que se toman a su vez elementos como las diferentes poblaciones, urbanas y rurales, los niveles educativos que poseen los individuos; su ingreso económico, porque de ello dependerá si su acceso a la tecnología se facilita o no; la edad, porque si se trata de una persona de edad

avanzada se presentarán dificultades como la falta de interés para la utilización de nuevas técnicas, inclusive presentando resistencia al cambio, mientras que si se trata de una persona joven se tendrá una mentalidad más abierta y una tendencia más normal o natural hacia la utilización de las herramientas tecnológicas en general.

De igual manera Kattia Solórzano May indica que con el fin de "eliminar dichas barreras, el gobierno de Costa Rica lleva a cabo todo un programa y un esfuerzo, con la participación de entidades públicas, empresas privadas, sociedad civil..." (Solórzano, K., s.f.).

Este tipo de iniciativas permiten el crecimiento en la implementación de la tecnología en las aulas, así como que con el tiempo su existencia en los salones de clase sea más común. Un ejemplo de ello es el Programa de Informática Educativa (PIE) del Ministerio de Educación Pública por intermedio de la Fundación Omar Dengo, Universidades Públicas y Privadas, Bibliotecas Universitarias, Públicas e inclusive algunas Escolares.

Inclusive en referencia a proyectos más recientes es posible encontrar el Plan Nacional de Tecnologías Móviles (PNTM) del Ministerio de Educación Pública, que

"Es una iniciativa orientada al desarrollo de la educación costarricense, por medio de la inclusión de las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje, para apoyar el currículo educativo, favoreciendo el acceso y uso productivo de la tecnología en la comunidad educativa, estimulando el desarrollo de un pensamiento crítico y divergente, la promoción de la innovación en las prácticas de los docentes, a través de ambientes óptimos de aprendizaje". (MEP, s.f.).

Este tipo de proyectos le han permitido al país el crecimiento en el Índice de Desarrollo de las TIC (IDT), donde según la Sutel (2015) y con base en datos

recopilados por ellos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en su Informe sobre Medición de la Sociedad de la Información 2015, detalla que:

“Costa Rica aumentó 23 puestos en el índice de Desarrollo de las TIC (IDT), realizado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Esta calificación ubicó al país en el puesto número 7 de América en el desempeño y uso de la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)” (Sutel, 2015).

Otro aspecto importante del informe de la UIT, es que posiciona a Costa Rica entre los 3 países de América Latina con los servicios de Banda Ancha Móvil más baratos de la región, solamente superada por Paraguay y Uruguay. Esto facilita la utilización de los dispositivos móviles como celulares y tabletas con conexión a internet como una herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Economía	Puesto en la clasificación regional 2015	Puesto en la clasificación mundial 2015	IDT 2015	Puesto en la clasificación mundial 2010	IDT 2010	Variación en la clasificación mundial 2010-2015
Estados Unidos	1	15	8,19	16	7,30	1
Canadá	2	23	7,76	21	7,03	-2
Barbados	3	29	7,57	38	6,04	9
Uruguay	4	49	6,70	52	5,19	3
Argentina	5	52	6,40	54	5,02	2
Chile	6	55	6,31	59	4,90	4
Costa Rica	7	57	6,20	80	4,07	23

Ilustración 5. Clasificaciones del IDT – Región de las Américas, 2015. Fuente: UIT, 2015.

2.1.6. La realidad aumentada como herramienta didáctica en los centros educativos de Costa Rica.

Con base en la respuesta a la consulta realizada por medio de correo electrónico al señor Luis Chacón Campos (parte del grupo de Desarrollo y Producción de Recursos Educativos del Departamento de Gestión y Producción de Recursos Tecnológicos en Educación del MEP) en cuanto a la utilización de

esta tecnología en los centros educativos públicos del país, en el nivel del MEP se desconoce si existe alguna implementación de la realidad aumentada dentro del salón de clase.

Sin embargo, existen algunas entidades con fines educativos que están utilizando dicha tecnología, ejemplo de esto es la Universidad Estatal a Distancia (UNED) de Costa Rica y el grupo Educare. Este último en centros educativos privados; 36 en preescolar y 22 en primaria durante el año 2016, según informan con base en la consulta realizada a este grupo.

La Universidad Estatal a Distancia (UNED) de Costa Rica ha implementado como plan piloto el uso de la realidad aumentada en la unidad didáctica "Anatomía y fisiología humanas I", en donde se utilizan dos imágenes tridimensionales y un video, para explicar de una mejor manera dichos temas; esto con ayuda del Observatorio de Tecnología en Educación a Distancia de la UNED.

“El Observatorio de tecnología en educación a distancia ha trabajado colaborativamente con la academia en diferentes proyectos piloto que incluyen el uso de tecnología en los procesos educativos. Estas experiencias siguen planteándose y llevándose a cabo para beneficio del estudiantado.

Un ejemplo de estas colaboraciones es la incorporación de elementos de Realidad Aumentada (RA) en la unidad didáctica Anatomía y fisiología humanas I, correspondiente a la asignatura del mismo nombre, código 3151. Para esta experiencia, se contó con la colaboración de la cátedra y el programa involucrado, la Dirección de Producción de Materiales Didácticos y el compromiso del Observatorio en ahondar en la incorporación de estos recursos para la educación a distancia.” (Sandoval, 2015).

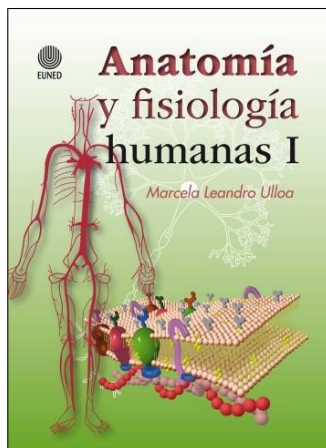


Ilustración 6. Libro con imágenes con RA. Tomado de Leandro U. M. (2015).

Como se ha mencionado anteriormente, existen gran variedad de herramientas para implementar y utilizar la realidad aumentada. En el caso de la UNED se menciona que:

“Se trató de un proceso detallado que surgió de la necesidad de explicar algunos conceptos con algo más que texto e imágenes planas. A partir de esa situación, se determinó que la mejor manera era aprovechar las ventajas de la RA y la posibilidad de ligarlo directamente a la unidad didáctica que se producía en ese momento. La herramienta que se utilizó fue Aurasma.” (Sandoval, 2015).



Ilustración 7. Logo de la herramienta Aurasma. Tomado de Aurasma (s.f.)

Aurasma es una herramienta muy sencilla de utilizar, la cual funciona para visualizar y crear los objetos con realidad aumentada (Auras) mediante la *app* en los dispositivos móviles (Sistema Operativo Android e IOS) o por medio de la aplicación web; en términos generales esta es un intermediario en donde se

asocian una imagen u objeto (el marcador) con un elemento dinámico, como por ejemplo un modelo 3D, videos, entre otros.

“La plataforma Aurasma incluye un poderoso estudio web de arrastrar y soltar que permite a cualquier persona crear, administrar y seguir fácilmente experiencias de realidad aumentada.

Aurasma está disponible para cualquier persona con una dirección de correo electrónico. Ayudamos a las personas a utilizar la realidad aumentada (AR) para convertir objetos cotidianos, imágenes y lugares en nuevas oportunidades interactivas para interactuar con sus entusiastas y clientes por medio de sorprendentes gráficos, animación, video, audio y contenido 3D.

Aurasma está cambiando nuestra forma de interactuar con el mundo. Convierta objetos cotidianos, imágenes y lugares en nuevas oportunidades de compromiso por medio de sorprendentes experiencias de realidad aumentada” (Aurasma s.f.) (Traducción propia).

Según, lo descrito anteriormente por la página oficial de Aurasma, se entiende que es una plataforma muy poderosa, sencilla de utilizar para crear experiencias con realidad aumentada. Cualquier persona con una dirección de correo electrónico puede hacer uso de la misma, como son una red social; en donde se puede compartir y utilizar las auras creadas por otros usuarios. Permitiendo así el intercambio del conocimiento entre los usuarios, y ver la interacción con el mundo real de manera interactiva.

Igualmente, la UNED define esta aplicación como “la cara visible de la firma Aurasma, que está detrás de una de las plataformas de Realidad Aumentada (RA) más potentes del momento, esto junto a Qualcomm. Con esta aplicación es posible disfrutar de la RA integrada en carteles, revistas, catálogos o periódicos donde se haga uso de esta completa plataforma.”

La UNED está empleando esta tecnología como plan piloto desde el tercer cuatrimestre de 2015 en las asignaturas descritas con anterioridad:

“Como proyecto piloto se incluyeron tres elementos de RA (dos imágenes tridimensionales y un video) para apoyar el estudio de tres temas particulares: los planos anatómicos, los huesos del cráneo y el sentido de la vista. Además, para que el estudiantado pueda usar el material con más facilidad se incluyó un mini manual de cómo trabajar con estos elementos. La unidad didáctica se encuentra en uso, por primera vez con estos elementos, durante este tercer cuatrimestre de 2015 y se validará con las personas participantes de la asignatura el uso de dichos recursos.” (Sandoval, A. M., 2015).

El Observatorio de Tecnología en Educación a Distancia, llamado ahora en adelante “Observatorio” en conjunto con las escuelas de las UNED, analiza, selecciona y escoge que temas pueden utilizar la realidad aumentada.

Las escuelas de la UNED deben presentar una justificación válida, la cual debe ser aprobada por la Vicerrectoría de Investigación para iniciar con los trámites que involucren la creación de las imágenes aplicando la RA.

El Observatorio en sus inicios con la RA aumentada realizaron dos primeras pruebas de marcadores: un coliseo para la Historia del Arte Antigo y una esfera para Matemática. Con las cuales han podido aclarar sus ideas y así realizar mejoras para futuros diseños con RA.



Ilustración 8. Marcador de Coliseo Romano, Historia del Arte Antiguo, UNED. Tomado de: Entrevista a Diana Hernández Montoya investigadora UNED (Captura Propia)



Ilustración 9. Marcador de Esfera, Matemática, UNED. Tomado de: Entrevista a Diana Hernández Montoya investigadora UNED (Captura Propia)

El primer libro en la UNED en utilizar la RA es "Anatomía y fisiología humanas I", mencionado anteriormente, antes de su publicación, pasó por una serie de fases para la adaptación de dicha tecnología en su contenido.

Según, lo conversado con Diana Hernández Montoya, investigadora de la Vicerrectoría de investigación y coordinadora de proyectos: Red de investigación

e innovación, Observatorio de tecnología y Laboratorio de fabricación de la UNED, indica que se contó con personas especialistas en cada una de las ramas profesionales que permitieran en conjunto la comprensión de la tecnología y su desarrollo para el éxito del libro, tomando en cuenta desde la editorial, imágenes a utilizar como marcadores y la afectación sobre ellos de factores como la luz, la tinta, el papel en que se encuentra impreso, por citar alguno; modelos en 3D , la opinión de los estudiantes ante el uso de la RA; entre otros aspectos.

El libro tuvo una fase preliminar, la cual era sometida a todo tipo de pruebas, analizando detalladamente aspectos en los cuales el estudiante pudiera entender y aplicar sin ningún problema; pues al ser una modalidad a distancia, el discente va a estudiar de manera individual y propia. Esto obliga a que el libro sea lo más claro posible para su uso, sobre todo si se toma en cuenta que se está agregando la RA, que es una nueva tecnología que muchas personas no conocen.

La fase preliminar fue validada con un instrumento por varios grupos de personas, entre ellos los estudiantes; los resultados fueron 100% positivos, con lo que se decide la formalización del libro con una versión oficial para los estudiantes.

Las imágenes con RA se agregan como un anexo del libro, para mayor facilidad en el momento de enfocar y visualizar el objeto o vídeo desde el dispositivo móvil. De igual manera se explica cómo descargar el aplicativo (Aurasma), así como el paso a paso de cómo utilizar la RA. Así mismo las imágenes no son removidas del contenido de los temas, sino que aparecen como complementos en esta sección.

A continuación, se muestra la sección de RA del libro "Anatomía y fisiología humanas I", con el marcador (imagen en plano) y la imagen en 3D o video desde un dispositivo móvil:

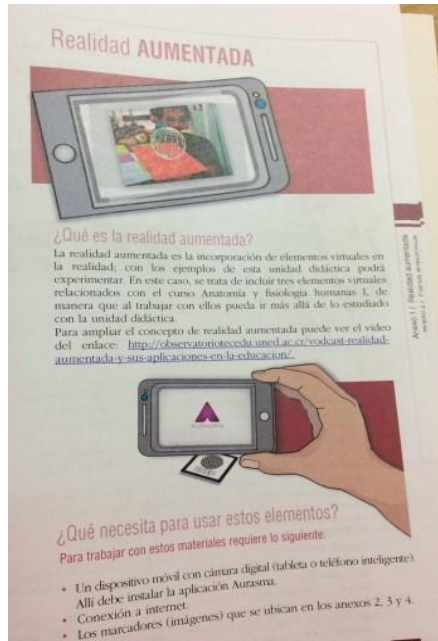


Ilustración 10. Introducción al libro *Anatomía y fisiología humanas I*, UNED (1). Tomado de Leandro U. M. (2015).

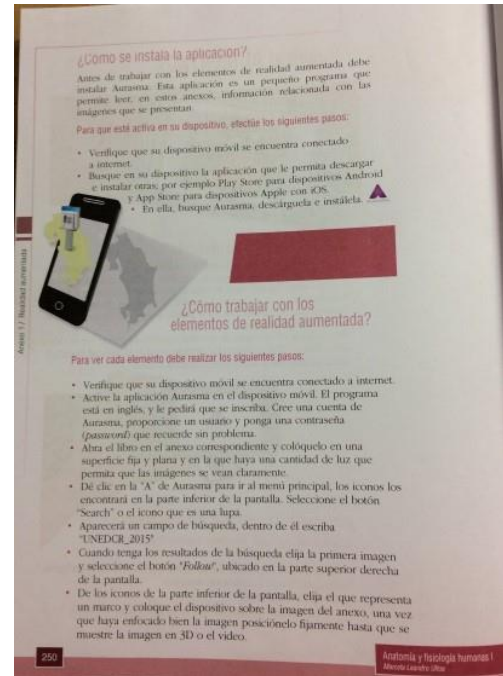


Ilustración 11. Introducción al libro *Anatomía y fisiología humanas I*, UNED (2). Tomado de Leandro U. M. (2015).

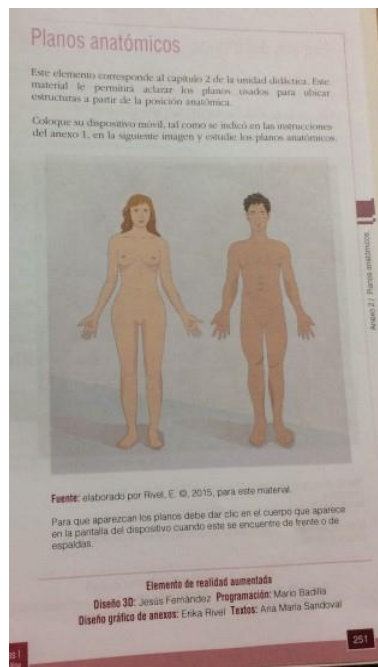


Ilustración 12. Planos anatómicos, *Anatomía y fisiología humanas I*, UNED. Tomado de Leandro U. M. (2015).



Ilustración 13. Visualización por medio de un teléfono celular del marcador de Planos anatómicos. Tomado de Leandro U. M. (2015). (Captura Propia).



Ilustración 14. Huesos del cráneo, Anatomía y fisiología humanas I, UNED. Tomado de Leandro U. M. (2015).

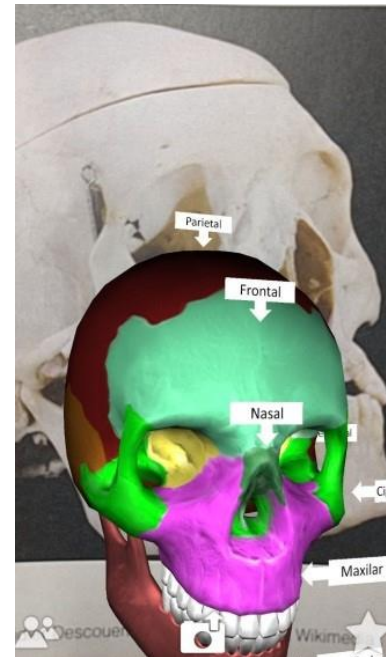


Ilustración 15. Visualización por medio de un teléfono celular del marcador de Huesos del cráneo. Tomado de Leandro U. M. (2015). (Captura Propia).



Ilustración 16. Sentido de la vista, Anatomía y fisiología humanas I, UNED. Tomado de Leandro U. M. (2015).



Ilustración 17. Reproducción por medio de un teléfono celular del marcador de Sentido de la vista. Tomado de Leandro U. M. (2015). (Captura Propia).

El Observatorio ha recibido muchas solicitudes para emplear la Realidad Aumentada en otros libros de diferentes escuelas de la UNED, pero han sido

rechazadas, porque no tienen una justificación de peso para aplicarlo o bien no tiene mucho sentido su incorporación.

En este momento se está desarrollando una aplicación propia de la UNED que está en fase de pruebas llamada 03154, para el libro "Anatomía y fisiología humanas II", para los temas del Capítulo 1. Anatomía del tórax, óseo y mediastino, Capítulo 3. Sistema Respiratorio, Capítulo 6. Sistema Reproductor y Capítulo 8. Sistema Endocrino.



Ilustración 18. Icono de la aplicación 03154 de la UNED ofrecida por Somos Conexión. Tomado de: Somos Conexión (2017).

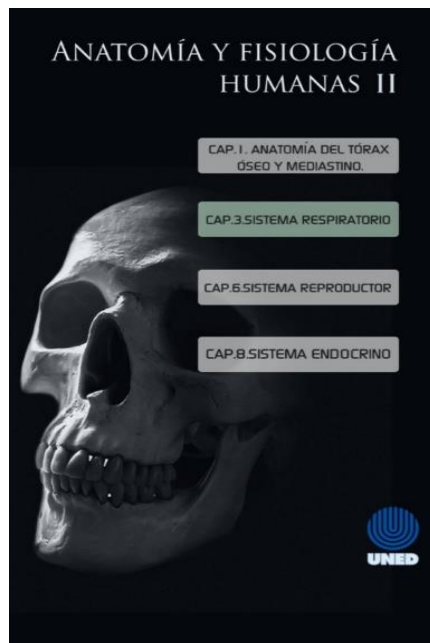


Ilustración 19. Inicio de la aplicación 03154. Tomado de: Somos Conexión (2017) (Captura Propia).

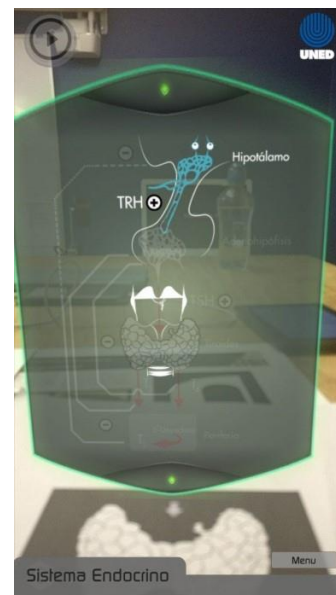


Ilustración 20. Imagen en 2D del sistema Endocrino. Tomado de: Somos Conexión (2017) (Captura Propia).

Como se menciona anteriormente, esta nueva aplicación está en una fase de pruebas, la cual puede variar considerablemente. La imagen anterior está en diseñada en 2D y la cual tiene un movimiento del proceso del sistema endocrino, en este caso la imagen ya muestra completamente todo el proceso.

Con estos dos avances del uso de la RA en el nivel superior en la UNED, nos damos cuenta de que sí es posible su aplicación en los demás centros educativos públicos del país. Es importante tomar en consideración la experiencia por parte del Observatorio para utilizar la RA dentro de los salones de clase, solicitando su cooperación y ayuda en todos los ámbitos que esto conlleva.

La segunda institución en utilizar la realidad aumentada es Grupo Educare, el cual “es un centro de investigación que desarrolla soluciones educativas de calidad basadas en la innovación y la tecnología con el objetivo de mejorar la educación en el mundo” (Grupo Educare, s.f.).

Esta institución se localiza en México, pero tiene en diferentes países del continente americano distribuidores directos de sus planes de estudio:

“Contamos con una amplia red de franquiciatarios y sucursales que traspasa los límites del territorio mexicano. Tenemos representación en las ciudades más importantes de México, así como en Guatemala, Nicaragua, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Chile, Argentina, Paraguay, Puerto Rico y República Dominicana.” (Grupo Educare, s.f.).

Grupo Educare utiliza esta tecnología como una herramienta y a la vez un plus para los diferentes programas que desarrollan. En la esquina superior derecha de los libros aparece un dibujo con la figura de algún tema en específico (el tema que se vaya a trabajar), los estudiantes tienen que descargar una *app* en su teléfono/tableta, y con la ayuda de esta la figura asume una forma tridimensional que les permite valorar con mayor realidad el objeto que está en la imagen, la cual es una representación muy sencilla.

A continuación, se muestra una imagen de la estructura de los libros, el ejemplo es de primer grado:



Ilustración 21. Ejemplo de la estructura de los libros de Grupo Educare. Tomado de: Entrevista a José Andrés García, funcionario del Grupo Educare en Costa Rica (Captura Propia).



Ilustración 22. Icono de la aplicación del Grupo Educare, en un dispositivo móvil. Tomado de: Grupo Educare (2014).



Ilustración 23. Pantalla de inicio de la aplicación, en un dispositivo móvil. Tomado de: Grupo Educare (2014) (Captura Propia).



Ilustración 24. Imagen de realidad aumentada del marcador de realidad aumentada de la ilustración 21. Tomado de: Grupo Educare (2014) (Captura Propia).

La metodología de trabajo utilizada por grupo Educare en el salón de clase se divide en 3 momentos: introducción, clase y conclusión. Durante la introducción

se realiza una contextualización sobre el tema que se va a impartir; en este momento es donde se solicita al estudiante utilizar la RA para contextualizar un poco lo que se va a trabajar.

Según, José García de grupo Educare Costa Rica, los profesores muchas veces no lo usan, sobre todo porque es política de muchas instituciones el evitar usar los dispositivos móviles en la institución, con lo que quizá un 5% de los clientes hace uso de la RA.

Con esto queda en evidencia que el uso de los dispositivos móviles en algunas instituciones todavía sigue siendo prohibido, con lo que cierra muchas opciones de poder implementar las tecnologías que tratan de utilizar estos dispositivos.

Se evidencia que en Costa Rica se va fomentando el uso de las tecnologías en los centros educativos, en este caso en el nivel privado por motivos de presupuesto y en el nivel universitario por la demanda de los cursos para facilitar el aprendizaje de los discentes, al ser un plan piloto que se inicia en el 2015 por la UNED se espera que sea aceptado por la población estudiantil para poder utilizarlo en algunos o en todos los cursos, y no solamente que sea en la enseñanza superior, sino que también en primaria y secundaria a nivel público.

Esto puede ser una realidad cercana, pues el MEP con el Programa Nacional de Tecnologías Móviles (PNTM) tienen varios componentes. Uno de ellos es Tecno@prender, iniciativa orientada al desarrollo de la educación, por medio de la inclusión de tecnologías digitales, entre las que figuran tabletas, computadoras portátiles, proyectores interactivos o impresoras multifuncionales en los procesos de enseñanza. TecnoApoyo, TecnoEscuela y TecnoSecundaria son los proyectos que forman parte del PNTM y se implementan en centros de las 27 direcciones regionales del MEP (Cerdas, 2017).

Estos proyectos son de gran importancia para la educación en Costa Rica, pues por lo menos se están realizando investigaciones e implementaciones en

centros educativos seleccionados para ver si se puede o no realizar de lleno las implementaciones de la tecnología en los centros educativos.

Para esto el MEP debe realizar un estudio detallado de la infraestructura y condiciones actuales de los centros educativos, con lo que Cerdas (2017) afirma:

“No obstante, será hasta este año que el Ministerio tendría claridad sobre el uso y aprovechamiento de la tecnología en sus aulas con los resultados del Censo Nacional de Tecnologías Digitales en Educación en Centros Públicos y Privados del País, que realizó en el 2016 en coordinación con la Universidad de Costa Rica (UCR).” Cerdas (2017).

Una vez obtenido los resultados del censo el MEP, según Cerdas (2017) “decidirá si aplicar o no tecnología a los centros educativos, o a cuáles si o cuáles no.” Cerdas (2017).

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1. Marco Metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación será una propuesta que pretende combinar dos tipos de investigación, la exploratoria que "es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto poco conocido o estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto" (Arias, F., 1999); en este caso, va enfocado en investigar los factores que van a incidir en la implementación de la realidad aumentada como técnica didáctica y el tipo de investigación descriptiva que:

"Consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o suceso con establecer su estructura o comportamiento. Los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables, y aun cuando no se formulen hipótesis, las primeras aparecerán enunciadas en los objetivos de investigación" (Arias, F., 1999).

Esta investigación se enfocará en la identificación de la situación tecnológica y didáctica presente en los centros educativos meta, esto con el fin de conseguir la información necesaria para el cumplimiento del objetivo general.

3.1.2. Enfoque

Dentro de los tipos de enfoque existentes se encuentra el cuantitativo o método tradicional que:

"Se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos sociales, lo cual supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva. Este método tiende a generalizar y normalizar resultados" (Bernal Torres C. A., 2010).

A su vez existe el enfoque cualitativo o no tradicional el cual:

"Se orienta a profundizar casos específicos y no a generalizar. Su preocupación no es prioritariamente medir, sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de rasgos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos que están dentro de la situación estudiada" (Elssy Bonilla y Penélope Rodríguez, 2000).

Por lo tanto, el enfoque del proyecto que se propone será mixto dado que incluye ambos tipos, por un lado el cualitativo que posibilitará una mayor profundidad en la información y detalles del entorno; y por otro lado el cuantitativo, donde se plasmará en números los datos recopilados en las instituciones meta con el fin de analizar la factibilidad de la utilización de dicha tecnología en el sistema educativo por parte de estudiantes y docentes en las carreras de Informática impartidas en los colegios técnicos del circuito primero de los cantones centrales de Alajuela y Heredia.

En conjunto estos enfoques propiciarán la investigación de los factores que inciden en la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las carreras de informática ofrecidas en los colegios técnicos C.T.P. CIT, C.T.P Carrizal, C.T.P.N. Carlos Luis Fallas, C.T.P.N Heredia y C.T.P. Heredia, y con ello conocer la factibilidad de su integración.

3.1.3. Sujetos de información

La investigación se centrará en los centros educativos C.T.P Carrizal, C.T.P.N. Carlos Luis Fallas que forman parte del circuito primero del cantón central de Alajuela, el C.T.P. CIT, el C.T.P. Heredia y C.T.P.N Heredia que forma parte del circuito primero del cantón central de Heredia, así como los entes rectores y fundaciones que brindan apoyo a dichas instituciones, entre los que se destaca:

Institución	Contacto
Dirección de Recursos Tecnológicos en Educación (DRTE) del Ministerio de Educación Pública.	Kattia Solórzano May Luis Chacón Campos
Fundación Omar Dengo	Sylvia Jiménez Ramírez
Dirección Regional de Educación de Alajuela.	<u>Director regional de Alajuela</u> MSc. Fernando López Contreras. <u>Supervisora circuito primero</u> MSc. Deyanira Ávila Villalobos. <u>Asistente supervisor circuito primero</u> Sergio Vargas Ramos.
Dirección Regional de Educación de Heredia.	<u>Directora regional de Heredia</u> MSc. Alejandra Gutiérrez Vargas. <u>Supervisora circuito primero</u> MSc. Carmen Chaves Fonseca.
C.T.P. de Carrizal	<u>Directora del centro educativo</u> MSc. Ingrid Jiménez López.
C.T.P.N. Carlos Luis Fallas	<u>Director del centro educativo</u> MSc. Emerson Paniagua Vega
C.T.P. Heredia	<u>Director del centro educativo</u> Lic. Rubén Salas Salazar
C.T.P.N Heredia	<u>Director del centro educativo</u> Lic. Rubén Salas Salazar
C.T.P. CIT	<u>Subdirectora y Coordinadora Técnica del centro educativo</u> Vannia Corella
UNED	Diana Hernández Montoya
Grupo Educare en Costa Rica	José Andrés García Ana Cristina Chavarría

Contactos en las Instituciones. (Elaboración Propia)

3.1.4. Fuentes de información

Se utilizarán las fuentes de información:

3.1.4.1. *Primarias*

Como fuentes de información primarias se detalla, la obtenida de expertos en el tema de realidad aumentada en el nivel nacional; instituciones como la Universidad Estatal a Distancia (UNED) o el *Grupo Educare* en Costa Rica debido a que son organizaciones que trabajan diariamente con esta tecnología, esta última en el ámbito educativo; en el nivel internacional con investigaciones y documentación publicada por el ciudadano estadounidense Ronald T. Azuma uno de los máximos expositores internacionales de la realidad aumentada, que ha divulgado documentos tales como: “Augmented Reality: Approaches and Technical Challenges”, “Tracking Requirements for Augmented Reality”, “Recent Advances in Augmented Reality” entre otras literaturas de interés para esta investigación.

A su vez, se utilizará la documentación existente sobre TIC en los centros educativos meta; así como la información brindada por la Dirección de Recursos Tecnológicos en Educación del Ministerio de Educación Pública, debido a que el tema principal de esta investigación es una TIC más.

También se contemplará la información recopilada al entrevistar a los docentes que imparten lecciones; en el momento de realizada la investigación, en las carreras de informática impartidas en los colegios técnicos meta, al ser estas personas quienes van a utilizar la herramienta para un fin didáctico de ahí que, la información que conozcan y brinden será de vital importancia para la investigación.

3.1.4.2. *Secundarias*

Dentro de las fuentes de información secundarias se detalla, la recopilada a los estudiantes de los niveles de décimo, undécimo y duodécimo en los colegios

técnicos meta, debido a que son quienes pueden verse beneficiados por la utilización de la herramienta.

Además, se contemplará tesis e investigaciones tales como la realizadas por Juan Pablo Rodríguez Lomuscio, realidad aumentada para el aprendizaje de ciencias en niños de educación general básica, los reportes Horizon 2010 y 2011 realizado por *The New Media Consortium* y la *EDUCAUSE Learning Initiative*, ya que mencionan aspectos de interés sobre la realidad aumentada y el cómo esta tecnología busca abrirse paso en el mundo en diversas áreas.

3.1.4.2. *Terciarias*

Asimismo, como fuentes de información terciarias se utilizarán principalmente referencias bibliográficas presentes en las fuentes secundarias detalladas, debido a que pueden contener información importante que complemente el análisis de resultados obtenido en esta investigación.

3.1.5. Población

Para esta investigación se contemplará dos poblaciones de estudio, los docentes del área de informática y la población estudiantil, esta última solamente contempla los estudiantes matriculados en las carreras de informática brindadas en décimo, undécimo y duodécimo año en los colegios técnicos profesionales del circuito primero de Alajuela y de Heredia para el 2016, donde para ambos casos se realizará el estudio completo de ambas poblaciones, basado en la siguiente información:

Centro Educativo	Docentes en el área de Informática	Estudiantes en décimo año	Estudiantes en undécimo año	Estudiantes en duodécimo año
C.T.P. de Carrizal	3	19	13	0
C.T.P.N. Carlos Luis Fallas	12	103	73	55
C.T.P. Heredia	4	35	34	35
C.T.P.N Heredia	2	18	0	22
C.T.P. CIT	3	0	10	12
TOTAL:	24	175	130	124

Población Docente y Estudiantil curso lectivo 2016, datos referentes al mes de julio 2016, Recopilación propia.

3.1.6. Manejo de la información

Para el manejo de la información, se procederá a digitalizar los datos recopilados utilizando el programa Microsoft Office Excel, debido a que este sistema ofrece herramientas generadoras de gráficos y reportes que facilitan la comprensión y el análisis de los datos recopilados.

3.2. Matriz Metodológica

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
Identificar las condiciones tecnológicas y didácticas existentes en las carreras de informática impartidas en	Condiciones tecnología.	Se refiere al uso de los recursos tecnológicos de la institución.	Recursos tecnológicos.	Conectividad (Velocidad en Mbps): Velocidad menor o igual a 3 Mbps (Baja). Velocidad mayor a 3Mbps y menor igual a	Entrevista, cuestionario

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
<p>los colegios técnicos profesionales meta, utilizando instrumentos de recolección de información para la obtención de datos que aporten validez.</p>				<p>6Mbps (Regular). Velocidad mayor a 6 Mbps y menor igual o igual a 10Mbps (Alta). Velocidad mayor a 10Mbps (Muy Alta).</p> <p><u>Equipamiento:</u> El equipo No posee cámaras y las aplicaciones necesarias para la R.A. (Condición Desfavorable). El equipo posee cámaras y las aplicaciones necesarias para la R.A. (Condición Favorable).</p>	
	Condiciones de acceso.	Se refiere al acceso a los recursos tecnológicos de la institución.	Accesos a recursos tecnológicos.	<p><u>Regulaciones a sitios web:</u> No puede ingresar a ningún sitio web (Sin Ingreso).</p>	Entrevista, cuestionario o

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
				<p>Puede ingresar a solo cierta clase de sitios web (Ingreso Restringido).</p> <p>Puede ingresar a cualquier sitio web (Ingreso Total).</p> <p>Seguridad:</p> <p>No requiere de ningún método de seguridad para utilizar el equipo e internet (Bajo).</p> <p>Requiere de un método de seguridad para utilizar el equipo o internet (Regular).</p> <p>requiere de un método de seguridad para utilizar el equipo e internet (Alto).</p>	
	Condiciones didácticas.	Se refiere al estado de los recursos didácticos del centro educativo.	Técnicas didácticas utilizadas por los docentes.	<u>Pizarras,</u> <u>proyectors,</u> <u>computadoras,</u> <u>libros, libros</u> <u>digitales,</u> <u>análisis de</u>	Lista de cotejo

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
				<p><u>casos,</u> <u>debates,</u> <u>proyectos,</u> <u>exposiciones:</u> Las condiciones de los equipos utilizados para apoyar las técnicas didácticas están en mal estado (Malo). Las condiciones de los equipos utilizados para apoyar las técnicas didácticas están en un estado intermedio (Regular). Las condiciones de los equipos utilizados para apoyar las técnicas didácticas están en buen estado. (Bueno).</p>	
	Carreras de informática.	Área de estudios enfocada a todo lo	Datos de las carreras.	<u>Área de TI:</u> Desarrollo de Software (DS). Redes (R).	Investigación, cuestionario

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
		relacionado con las de tecnologías de la información.		Informática Empresarial (IE). <u>Nivel carrera:</u> Décimo año (X). Undécimo año (XI). Duodécimo año (XII). <u>Total de los estudiantes</u> <u>Total de los docentes</u> <u>Total de las aulas</u> <u>Total de los laboratorios</u> <u>Modalidad de estudio (nocturna/diurna)</u>	
	Colegios técnicos profesionales.	Centros de educación superior que permiten a los estudiantes una rápida	Datos del centro educativo.	<u>Nombre del centro:</u> C.T.P. CIT (CIT). C.T.P. Carrizal (C).	Cuestionario

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
		incorporación al mercado laboral ofreciendo varias especialidades.		C.T.P. Carlos Luis Fallas (CLF). C.T.P. Heredia (HD). C.T.P. Heredia (HN). <u>Ubicación:</u> Provincia, Cantón, Distrito. Alajuela Heredia <u>Población estudiantil</u>	
Identificar las ventajas y desventajas de la realidad aumentada en un entorno educativo de nivel técnico profesional, mediante el análisis de investigaciones y con ayuda de expertos en la materia,	Realidad aumentada.	Serie de elementos positivos y negativos que posee la visualización de objetos virtuales en el mundo real.	Características y usos factibles de la realidad aumentada.	<u>Tamaño (MB):</u> El tamaño del aplicativo es menor igual a 20 MB (Bajo). El tamaño del aplicativo es mayor a 20 MB y menor igual a 50 MB (Medio). El tamaño del aplicativo es mayor a 50 MB (Alto). <u>Dimensiones:</u>	Entrevista, investigación

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
que permitan la comprobación de los datos obtenidos.				<p><u>Interacción:</u> La interacción entre el usuario y el dispositivo de visualización resulta fácil (Fácil). La interacción entre el usuario y el dispositivo de visualización resulta relativamente fácil (Media). La interacción entre el usuario y el dispositivo de visualización resulta complicada(Difícil).</p> <p><u>Integración de información:</u> Es fácil realizar la integración de la R.A. con la información vista en clase (Fácil). Es relativamente</p>	

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
				<p>fácil realizar la integración de la R.A. con la información vista en clase (Medio).</p> <p>Es difícil realizar la integración de la R.A. con la información vista en clase. (Difícil).</p> <p><u>Resolución:</u></p> <p>El dispositivo no permite una visualización nítida de los objetos virtuales (Baja).</p> <p>El dispositivo permite una visualización relativamente nítida de los objetos virtuales (Media).</p> <p>El dispositivo permite una visualización nítida de los objetos virtuales (Alta).</p>	

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
				<p><u>Modelado 3D:</u> Es fácil modelar objetos en tres dimensiones (Fácil). Es relativamente fácil modelar objetos en tres dimensiones (Medio). Es complicado modelar objetos en tres dimensiones (Difícil).</p>	
	Realidad aumentada como herramienta didáctica.	Visualización de objetos virtuales en el mundo real que apoye la docencia.	Entorno de presentación de la realidad aumentada.	<p><u>Ambiente:</u></p> <p><u>Espacio físico:</u></p> <p><u>Dimensiones:</u></p>	Entrevista, investigación, lista de cotejo
Analizar los factores sociales, políticos, administrativos, económicos, educativos y	Factores sociales.	Factores que inciden en el uso y aplicación de la realidad aumentada en el	Información social de la población del centro educativo.	<p><u>Acceso a dispositivos móviles:</u> Los estudiantes no poseen acceso a los dispositivos móviles dentro</p>	Investigación, entrevista, cuestionarios

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
<p>técnicos en los centros educativos meta que inciden en la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica, utilizando instrumentos de recolección de información y cuadros estadísticos que permita el reconocimiento de aquellos que poseen mayor repercusión.</p>		<p>entorno educativo costarricense, de los CTP en la especialidad de informática.</p>		<p>de la institución (Sin Acceso). Los estudiantes poseen acceso limitado a los dispositivos móviles dentro de la institución (Acceso Limitado). Los estudiantes poseen acceso a los dispositivos móviles dentro de la institución (Acceso Ilimitado).</p>	
	Factores políticos.		Reglamentación y normativas que envuelven a los centros educativos.	<p><u>Estatutos internos:</u> Los estudiantes no pueden utilizar los dispositivos móviles dentro de la institución (Sin Uso). Los estudiantes sólo pueden utilizar los dispositivos móviles dentro de la institución</p>	Investigación, cuestionario

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
				<p>si el profesor lo permite (Uso Limitado).</p> <p>Los estudiantes pueden utilizar los dispositivos móviles dentro de la institución (Uso Ilimitado).</p> <p><u>Reglamentos de acato nacional:</u> Reglamentación dada por el MEP.</p>	
	Factores administrativos.		Administración del centro educativo, dirección, coordinadores.	<p><u>Permisos</u></p> <p><u>Accesibilidad</u></p>	
	Factores económicos.		Presupuesto disponible para capacitaciones o mejoras en los equipos.	<p><u>Presupuesto para mejoras:</u> No existe presupuesto destinado a las mejoras de capacitación y equipos (Malo). Existe presupuesto destinado a las</p>	Investigación, entrevista

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
				<p>mejoras de capacitación o equipos. (Regular). Existe presupuesto destinado a las mejoras de capacitación y equipos (Bueno).</p>	
	Factores educativos.		Conocimiento y uso de las TIC.	<p><u>Capacitación Recursos Didácticos:</u> Profesores y estudiantes no poseen el conocimiento para hacer uso de los recursos didácticos (Malo). Profesores y estudiantes poseen el conocimiento para hacer uso de algunos recursos didácticos (Regular). Profesores y estudiantes</p>	Cuestionario

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
				poseen el conocimiento para hacer uso de los recursos didácticos (Bueno) .	
	Factores técnicos.		Infraestructura tecnológica disponible.	<p><u>Laboratorios Computadoras</u></p> <p>⋮</p> <p>La institución no posee laboratorios con el equipo adecuado para la integración de la R.A. (Malo). La institución posee laboratorios con el equipo adecuado para la integración de la R.A. (Bueno).</p> <p><u>Red interna:</u> La institución no posee una red interna adecuada para la integración de la R.A. (Malo). La institución no posee una red</p>	Lista de cotejo

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
				interna adecuada para la integración de la R.A. (Bueno).	
<p>Diseñar una propuesta que defina el procedimiento por seguir para la utilización de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante la elaboración de un documento técnico y operativo que permita su implementación.</p>	<p>Procedimiento de implementación de una herramienta.</p>	<p>Método estructurado que permita poner en funcionamiento algo en particular.</p>	<p>Documento formal que detalle aspectos técnicos y operativos.</p>	<p><u>Valoración actual:</u> Condiciones tecnológicas (hay/ no hay). Conocimiento de la tecnología (Sí/No). Conocimiento de las herramientas (Sí/No).</p> <p><u>Requerimiento S:</u> Definición de marcadores Equipo para visualizar Herramientas para modelar en 3D Herramientas para desarrollar aplicativos R.A.</p> <p><u>Implementación n:</u></p>	<p>Investigación, entrevista, cuestionario</p>

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
				Cumplimiento de los requerimientos Instalación de los aplicativos en el equipo destinado a visualizar.	
	Utilización de la realidad aumentada.	Manera en que se emplea la visualización de elementos virtuales en el mundo real.	Herramientas utilizadas en la realidad aumentada.	<p><u>Marcadores:</u> Imagen sencilla (.jpg o .png de máximo 2 MB). Cuboides (alto, largo, ancho). Cilindros (diámetro de arriba, diámetro de abajo, largo del lado). Objetos 3D (archivo obtenido con un scanner de objetos).</p> <p><u>Dispositivos de visualización:</u> Dispositivos Móviles Computadoras con cámara</p>	Investigación, entrevista

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
				<p>Lentes de R.A.</p> <p><u>Modelado 3D:</u></p> <p>No se poseen conocimientos en el modelado o diseño en 3D (Bajo).</p> <p>Se poseen conocimientos básicos en el modelado o diseño en 3D (Regular).</p> <p>Se poseen conocimientos intermedios en el modelado o diseño en 3D (Alto).</p> <p>Se poseen conocimientos avanzados en el modelado o diseño en 3D (Muy Alto).</p> <p><u>Áreas de aplicabilidad:</u></p> <p>Medicina</p> <p>Publicidad</p> <p>Educación</p> <p>Viajes y turismo</p>	

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
	Proceso de enseñanza y aprendizaje.	Conjunto de fases u operaciones que involucran la educación de las personas.	Requerimientos técnicos, educativos y conceptuales para utilizar la realidad aumentada.	<p><u>Pedagogía:</u></p> <p><u>Tecnología:</u> No se incluye la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Bajo). Se incluyen algunos de los componentes de tecnología al alcance en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Regular). Se incluye todos los componentes de tecnología al alcance en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Alto).</p> <p><u>Contexto:</u></p> <p><u>Capacitación:</u></p>	Investigación, entrevista

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
				<p>No se realizan capacitaciones a los docentes (Bajo). Ocasionalmente se realizan capacitaciones a los docentes (Regular). Regulamente se realizan capacitaciones a los docentes (Alto).</p>	
	Documento técnico.	Escrito de carácter científico que permite ilustrar o informar algún hecho.	Documento formal con aspectos técnicos sobre la herramienta.	<p>Formato: Tipo de letra Portada, Introducción, Contenido, Conclusiones, Referencias bibliográficas.</p> <p>Factibilidad de implementación</p>	Investigación
	Documento operativo.	Escrito que permite especificar detalladamente la ejecución de	Documento formal con aspectos operativos sobre la herramienta.	<p>Formato: Tipo de letra Portada, Introducción, Contenido, Conclusiones,</p>	Investigación

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional (Indicadores)	Definición Instrumental
		tareas para ejecutar o validar una acción en particular.		Referencias bibliográficas. <u>Procedimientos e instrucciones sobre el cómo usar la herramienta</u>	

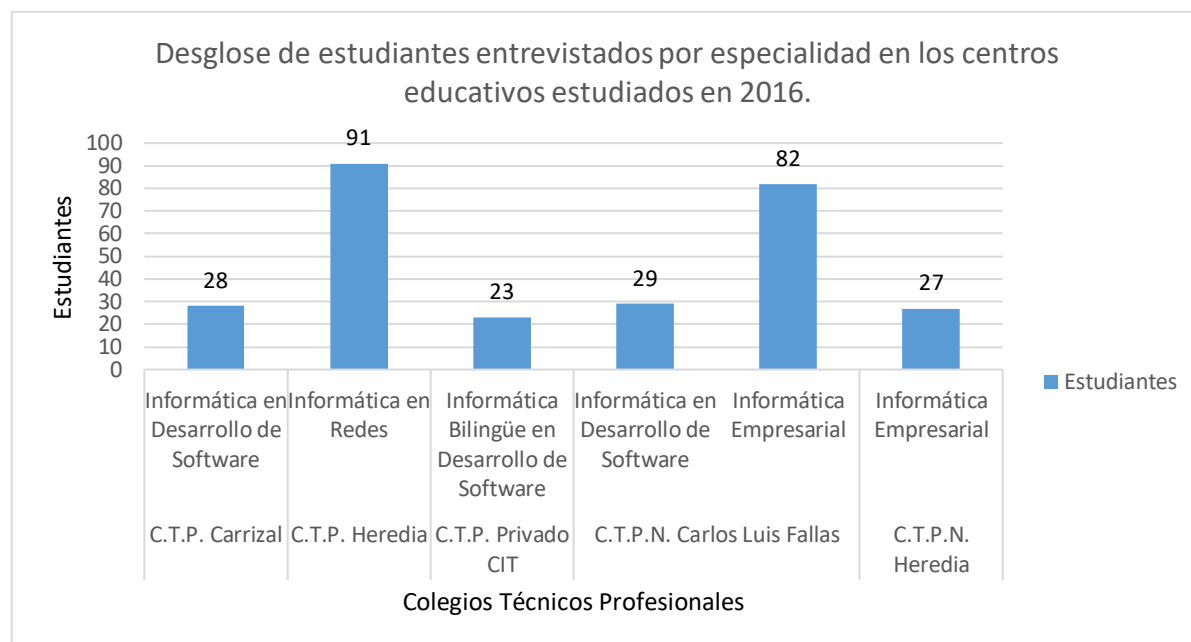
CAPÍTULO IV
ANÁLISIS SITUACIONAL

4.1. Análisis de la situación actual

A continuación, se describe mediante análisis y gráficas separadas por secciones, las principales interpretaciones derivadas de la información. De esta manera, se busca centrar la atención en lo esencial de la información recopilada en los centros educativos meta, utilizando los instrumentos elaborados (ver Anexos), explicando que la población entrevistada al final constituyó de 280 estudiantes, 13 docentes y 6 personas que desempeñan puestos administrativos (dirección o subdirección) en los centros educativos.

4.1.1 Información general

En adelante, se muestra la cantidad de estudiantes por centros educativos, desglosados por especialidad impartida, para esta gráfica se tomó en cuenta como variables los centros educativos meta (diurnos o nocturnos, públicos o privados), la especialidad que imparten y los estudiantes entrevistados.



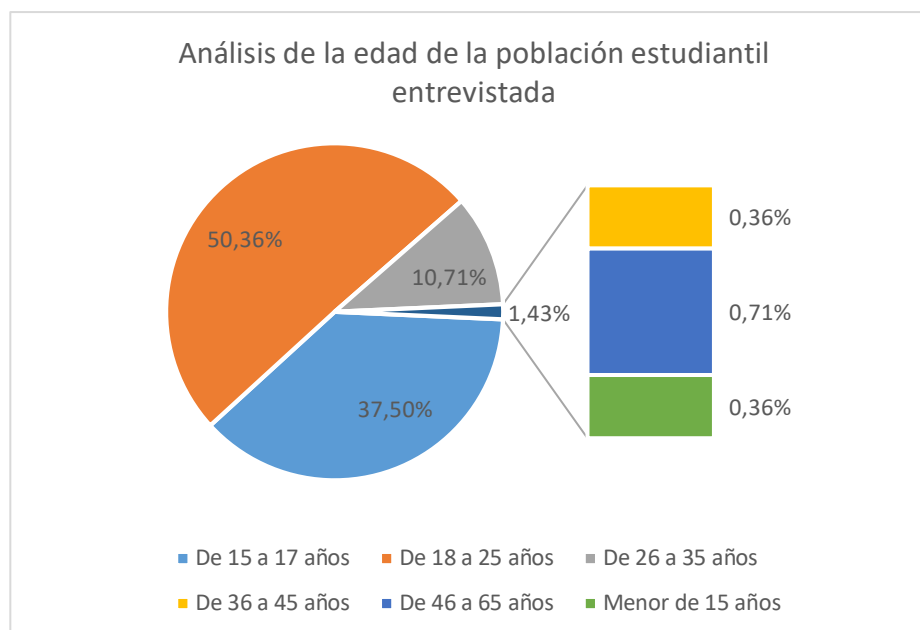
Gráfica 1 – Desglose de estudiantes entrevistados por especialidad en los centros educativos estudiados en 2016. (Elaboración Propia)

Es indispensable detallar y recordar que los colegios con modalidad diurna (horario de 7:00 am a 4:20 pm) son el C.T.P. Carrizal, C.T.P. Heredia y C.T.P. Privado CIT, mientras el C.T.P.N. Carlos Luis Fallas y C.T.P.N. Heredia son de modalidad nocturna (horario de 6:00 pm a 9:40 pm).

Por lo tanto, la gráfica No. 1, muestra que de 280 estudiantes entrevistados 142 (50,72%) están en centros educativos de modalidad diurna y 138 (49,28%) estudiantes estudian en la modalidad nocturna, siendo los que tienen mayor población de educandos el C.T.P. de Heredia y el C.T.P.N. Carlos Luis Fallas. A su vez este gráfico de barras demuestra que las especialidades más comunes son Informática en Desarrollo de Software e Informática Empresarial.

Con la información anterior, se puede considerar que, pese a que se trata de diferentes especialidades de la carrera de informática y en distintas modalidades, estos sienten de una u otra forma interés por la utilización de la tecnología, en este punto este interés puede facilitar la incorporación y/o el uso de tecnologías más actuales que pueden fortalecer el aprendizaje, más si se toma en consideración que al tratarse de colegios técnicos profesionales, la edad mínima de los estudiantes debe estar en 15 años, lo que aumenta las posibilidades de que conozcan o cuenten con algún dispositivo móvil.

En la gráfica No. 2, se presenta información sobre el porcentaje de edades de la población estudiantil encuestada durante el tercer trimestre del año 2016, tomando en consideración el rango de edad en que se encontraban. En términos globales, se muestra la diversificación de edades de la población estudiantil, donde se puede analizar que en un mismo grupo (en el caso de colegios nocturnos) puede haber jóvenes menores de edad, acompañados de personas con mayor experiencia en la vida.



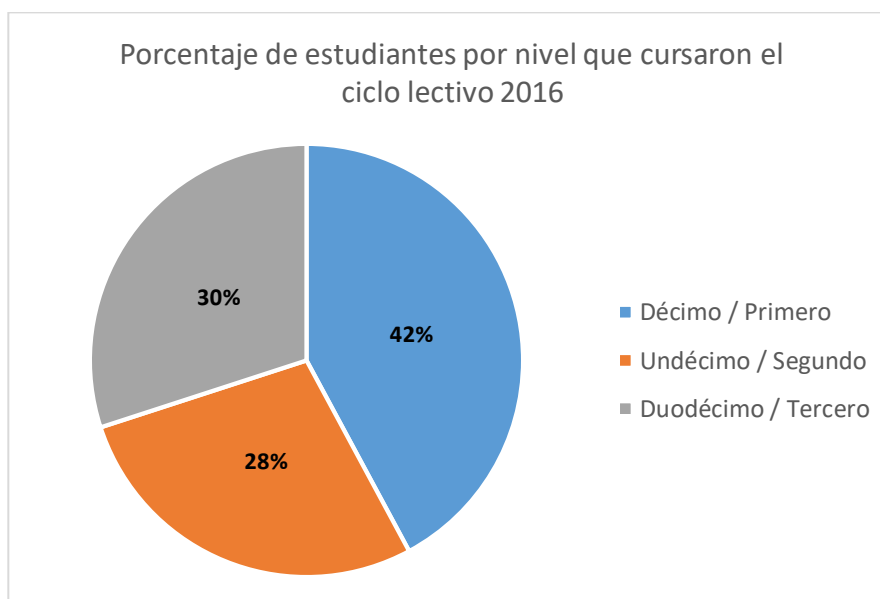
Gráfica 2 - Análisis de las edades de la población estudiantil entrevistada. (Elaboración Propia)

Lo anterior permite visualizar un elevado porcentaje de personas con mayoría de edad (18 años o más), lo que puede facilitar el control sobre el manejo del aula por parte del docente, esto debido a que son personas con un mayor grado que los jóvenes menores de edad.

Como tal, la mayor población comprendida en los centros educativos meta, son jóvenes en un rango de edad de 18 a 25 años, y éstas, son las próximas a ingresar (si es que no han ingresado) al mercado laboral, por lo cual la importancia de que conozcan tecnologías como la realidad aumentada cuyo auge es más reciente, para así tratar de sobresalir sobre quienes desconocen la herramienta.

Ante la información obtenida se podría pensar que el gran porcentaje para el rango de edades entre 18 y 25 años se debe, en gran medida, a que la mayor cantidad de estudiantes encuestados, asiste a lecciones en la modalidad de colegio técnico profesional nocturno y que en ella la mayoría son personas que en algún punto pudieron abandonar los estudios por alguna razón y posteriormente los retomaron mientras están trabajando o simplemente porque quieren tener un título en especialidad técnica para tener un ingreso al mercado laboral y seguir adelante, de ser personas que se encuentran laborando permitiría tener acceso a la compra de un dispositivo móvil en caso de no poseer alguno.

La gráfica No. 3, muestra la proporción de estudiantes por nivel de los centros educativos analizados, tomando en consideración los años que se imparten en estos, que en el caso de centros educativos diurnos son: décimo, undécimo y duodécimo año; mientras que en las entidades nocturnas estos tres niveles son conocidos como: primero, segundo y tercer año.



Gráfica 3 - Porcentaje de estudiantes por nivel que cursaron el ciclo lectivo 2016. (Elaboración Propia)

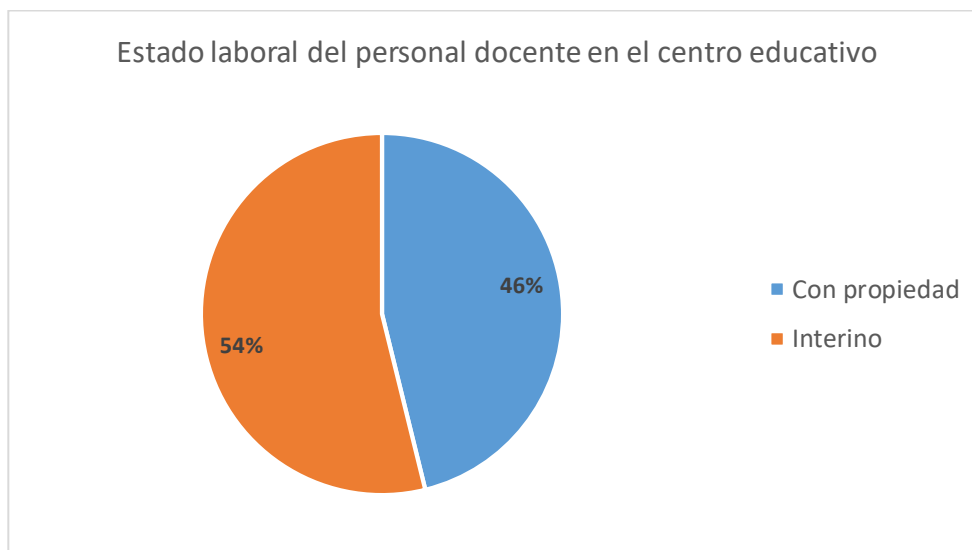
El gráfico anterior, detalla que los estudiantes consultados son en su mayoría (42%), de primer ingreso a la especialidad, seguidos por un 30% de tercer año de especialidad y un 28% de segundo año, estos datos ilustran la importancia de que se incentive el uso de la tecnología como herramienta didáctica.

Como, por ejemplo, la implementación de la realidad aumentada desde el comienzo de la especialidad, lo cual permitiría la familiarización con la técnica y esto facilitaría su uso en años posteriores, gracias al conocimiento adquirido durante el primer año de carrera técnica.

Es necesario considerar que, como en todo inicio de lecciones, la población que ingresa es superior a la que sale cada año, con base en esto y en los datos anteriores puede significar, entre otras cosas, que conforme avanza el estudio de los estudiantes en estas especialidades, se observa la deserción de los educandos por diferentes razones, en algunos casos por factores sociales, psicológicos,

económicos, o simplemente que el estudiante tenía una idea errónea de lo que en realidad consistía la especialidad, lo cual da cabida a brindar alternativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje que de alguna manera les facilite la obtención del conocimiento, así como que les llame la atención y les mantenga motivados a seguir adelante y la implementación de la realidad aumentada puede ser una herramienta que ayude en esta acción.

El gráfico No. 4, muestra el estado laboral del personal docente que realiza sus funciones en los centros educativos encuestados, para el caso, se contempló el tipo de nombramiento (propiedad o interino) en el centro educativo.



Gráfica 4 - Estado laboral del personal docente en el centro educativo. (Elaboración Propia)

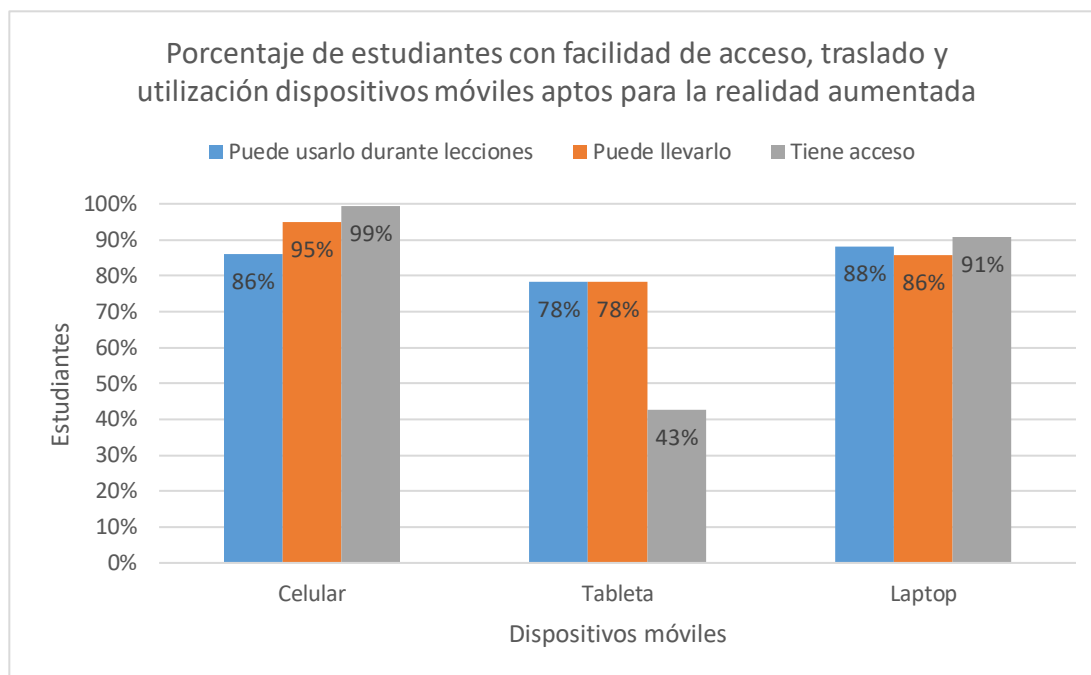
Como se visualiza, el 54% de la población docente encuestada, posee una condición laboral interina y el 46% posee una propiedad; estos datos permiten observar un posible mercado para la inducción del personal, debido a que, al haber más personal interino, podrían existir altas probabilidades de que el siguiente año no estén, lo que puede permitir tener una constante capacitación anual en los centros educativos que trabajan desde estas modalidades.

Es posible pensar a raíz de la información obtenida en la que se muestra que el mayor porcentaje pertenece a educadores que se encuentran laborando como interinos para las distintas instituciones analizadas, que puede ser una estrategia del MEP para que este personal con el deseo de ganarse una propiedad

los lleve a esforzarse mucho más, así como tratar de incorporar nuevas maneras de enseñar, con el propósito de que los estudiantes se sientan atraídos a continuar con sus estudios; en relación con los docentes que ya se encuentran con propiedad, que puede en algunos casos que no les interese innovar, pues ya tienen su puesto seguro.

4.1.2 Dispositivos móviles al alcance de la población entrevistada.

En la gráfica No. 5, se detalla el porcentaje de población estudiantil con facilidad de tener a su disposición algún celular, tableta o *laptop* que le permita trabajar y utilizar la realidad aumentada, es importante destacar que como variables, se tomó en consideración para los dispositivos mencionados, si tenía acceso a alguno, si podía llevarlo al centro educativo, aspecto importante por considerar, porque puede ser que tengan el dispositivo, pero simplemente no lo quieren llevar, y por supuesto, se contempló podía utilizarlos en el aula durante las lecciones que recibían de la especialidad.



Gráfica 5 - Porcentaje de estudiantes con facilidad de acceso, traslado y utilización dispositivos móviles aptos para la realidad aumentada. (Elaboración Propia)

Como lo detalla el gráfico anterior, del total de la población estudiantil encuestada, un 91% tiene acceso a una *laptop*, dejando a un 9% sin acceso. De este 91% con acceso a una computadora portátil, solamente el 86% puede llevar el equipo al centro educativo, igualmente de ese 91%, el 88% informa que puede usar el equipo durante lecciones.

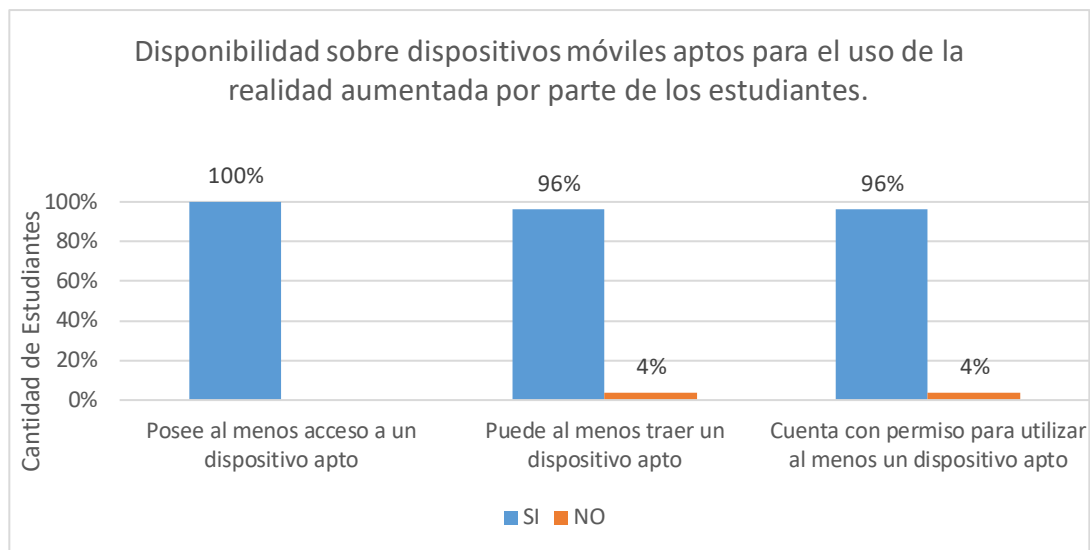
Respecto de las tabletas, solamente un 43% de los estudiantes posee una, y de esos educandos que tienen ese dispositivo, el 78% puede traerlo y utilizarlo en el colegio, dando a entender que de ese 43% con tableta, hay un 22% de estudiantes que no la pueden traer al centro educativo o, aunque la trajeran, no podrían usarla durante las lecciones.

Tomando en consideración al tercer dispositivo en análisis, el 99% de la población estudiantil, posee un celular, de ese porcentaje, el 95% lleva su teléfono al centro educativo, mientras que sólo a un 88% de los estudiantes con acceso a celular, el docente les permite utilizarlo durante las lecciones de la especialidad.

Es indispensable considerar con base en estos datos, que al estar en una era de globalización, donde dispositivos móviles como los celulares son parte de día a día de muchas personas, lo cual puede facilitar no solamente la implementación de una herramienta como la realidad aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que también a otras técnicas que utilicen este tipo de dispositivos, permitiendo por ejemplo la búsqueda de términos o la visualización de videos que expliquen algún tema que se esté viendo en clase, entre otros.

Así como lo demuestra la gráfica No. 5 en el quehacer diario, muchos de estos dispositivos son necesarios, o más bien obligatorios para las actividades de estudio o de ocio que se realizan en la actualidad.

Lo anterior, se complementa con los resultados presentes en la gráfica No. 6, la cual muestra en forma general, el porcentaje de estudiantes que poseen al menos uno de los tres dispositivos contemplados, así como la posibilidad de llevarlo al centro de estudios y si cuentan con el permiso para usarlos.

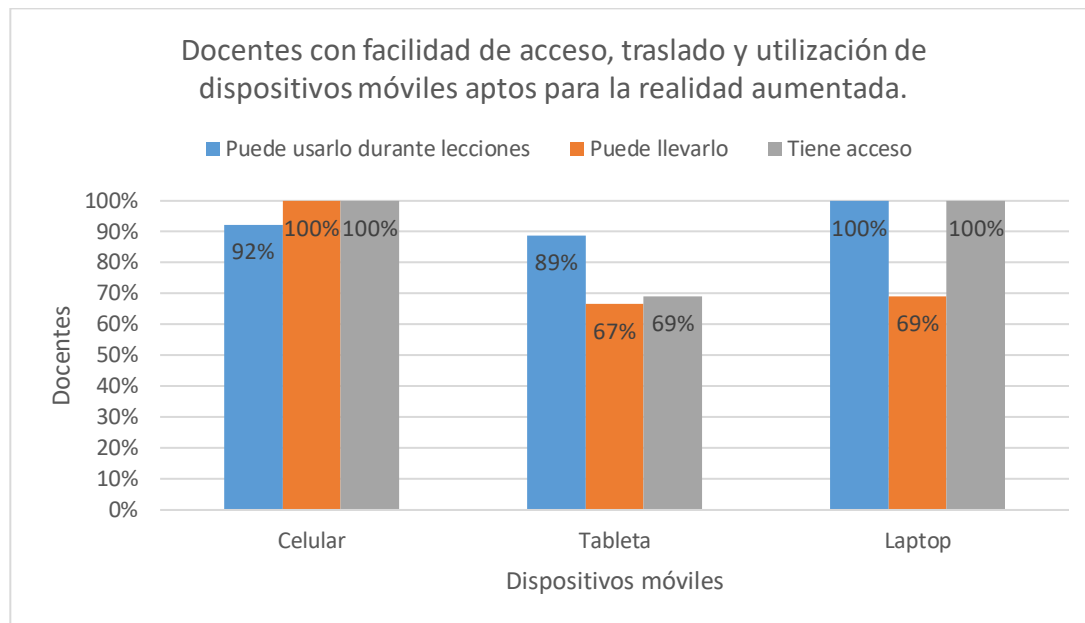


Gráfica 6 - Disponibilidad sobre dispositivos móviles aptos para el uso de la realidad aumentada por parte de los estudiantes. (Elaboración Propia)

Se puede analizar que el 100% de la población encuestada posee acceso, al menos a un dispositivo de los contemplados, esta información permite visualizar que, si bien un estudiante tal vez no tenga celular, sí cuenta con una tableta o *laptop*, pero es importante destacar que del 100% de la población, solo el 96% puede llevarlo al centro educativo, es el mismo porcentaje de las personas que cuenta con el permiso del docente para utilizarlo durante las lecciones. Lo anterior genera como dato relevante, que un 4% de la población entrevistada no cuenta con un dispositivo móvil propio para utilizarlo o traerlo al centro educativo.

Como se puede observar en la información anterior, se podría pensar que los estudiantes tienen acceso a un dispositivo móvil apto para la utilización de la realidad aumentada, en donde son pocos las personas que no cuentan con alguno o que no pueden tener acceso al mismo; esto debido a la era de globalización en la que se vive actualmente y en donde los centros educativos se encuentran en medio de una transición, donde se está incorporando el uso de dispositivos y se está brindando permiso para usarlos dentro de sus instalaciones, inclusive en la mayoría de los casos lo dejan a criterio del profesor, es decir, es él quién decide si el dispositivo puede o no ser empleado por los estudiantes dentro del aula donde reciben las lecciones.

Ahora bien, se debe contemplar a los docentes, quienes serán los encargados del diseño de los marcadores, por lo que, para ello también deben contar con dispositivos aptos para la implementación de la realidad aumentada, la gráfica No. 7 detalla la misma información que la gráfica No. 5, pero en este caso con los datos docentes.



Gráfica 7 - Docentes con facilidad de acceso, traslado y utilización dispositivos móviles aptos para la realidad aumentada. (Elaboración Propia)

Tal como se detalla, del total de la población docente encuestada, todos tienen acceso a una computadora portátil, donde solamente el 69% puede llevarlo al centro educativo, pero todos concuerdan que tienen permiso para usar el equipo durante las lecciones.

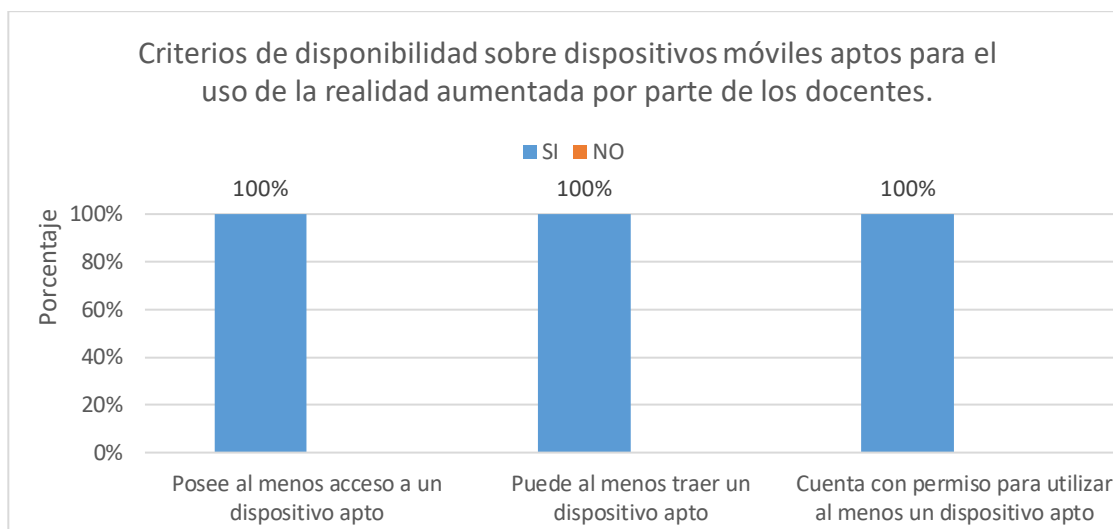
Abordando el punto de las tabletas, solamente un 69% de los docentes poseen una y de esos educadores el 67% puede traerlo a su lugar de trabajo, y el 89% (del 69% inicial) concuerda en que sí puede utilizar el equipo durante las lecciones que imparte.

Sobre el tercer dispositivo en análisis, el 100% de la población docente posee un celular, de ese porcentaje, todos concuerdan que pueden llevarlo al centro educativo; y, además, el 92% dice que lo utiliza durante las lecciones que imparte.

Ante la información obtenida se podría pensar que, a la educación, en general, no le ha quedado de otra que adaptarse a la idea de utilizar la tecnología dentro de las aulas y paulatinamente su incorporación en el proceso de enseñanza y aprendizaje; esto porque de ser utilizada de la manera adecuada son muchos los beneficios que se pueden percibir.

En el caso de Costa Rica se presentó recientemente por parte del MEP la posibilidad de utilizar el celular en las aulas, para fines didácticos, lo que puede permitir el uso de la realidad aumentada en algunos temas, disminuyendo el estereotipo de que los dispositivos (principalmente los consultados) sean distractores y en cambio convertirlos en una herramienta tecnológica para el aprendizaje.

Los puntos anteriores, al igual que en la gráfica No. 5, se complementan con los resultados presentes en la gráfica No. 8, la cual muestra en forma general el porcentaje de docentes que poseen al menos uno de los tres dispositivos contemplados, así como si lo pueden traer y si pueden usar alguno de los aparatos consultados mientras imparten lecciones.



Gráfica 8 - Criterios de disponibilidad sobre dispositivos móviles aptos para el uso de la realidad aumentada por parte de los docentes. (Elaboración Propia)

De la gráfica anterior, se puede analizar que el total de los docentes encuestados tienen acceso al menos a un dispositivo móvil apto para la realidad

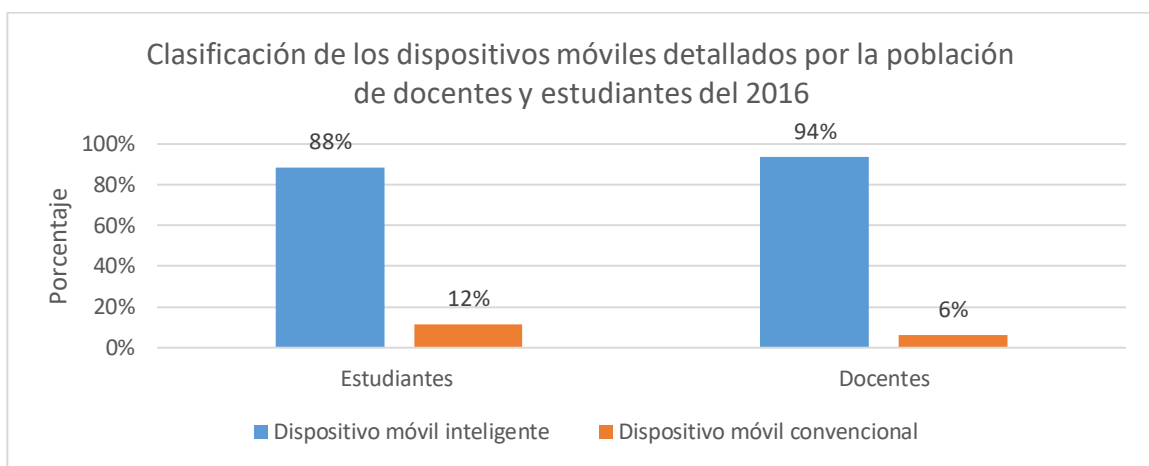
aumentada; además, todos pueden llevarlo al centro educativo donde laboran, y a su vez todos tienen permiso para utilizar al menos un dispositivo durante las lecciones que imparten.

Estos datos informan que, de los docentes encuestados, ninguno tendría problemas de impartir clases mediante el apoyo de la realidad aumentada.

Gracias a estos datos, es posible pensar que debido a que la totalidad de los docentes poseen, pueden llevar y cuentan con el permiso para la utilización de al menos un dispositivo, la implementación de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje en estos centros posee un futuro prometedor, dado que parecen estar dispuestos a incorporar en las lecciones esta tecnología o técnica.

4.1.2.1 Características de los dispositivos móviles.

La gráfica No. 9, muestra la proporción de dispositivos móviles inteligentes contra los convencionales, que posee la población estudiantil y docente entrevistada, como variables por contemplar se consultó sobre los celulares, tabletas y *laptops* que poseen y como la población interpreta la clasificación del dispositivo.



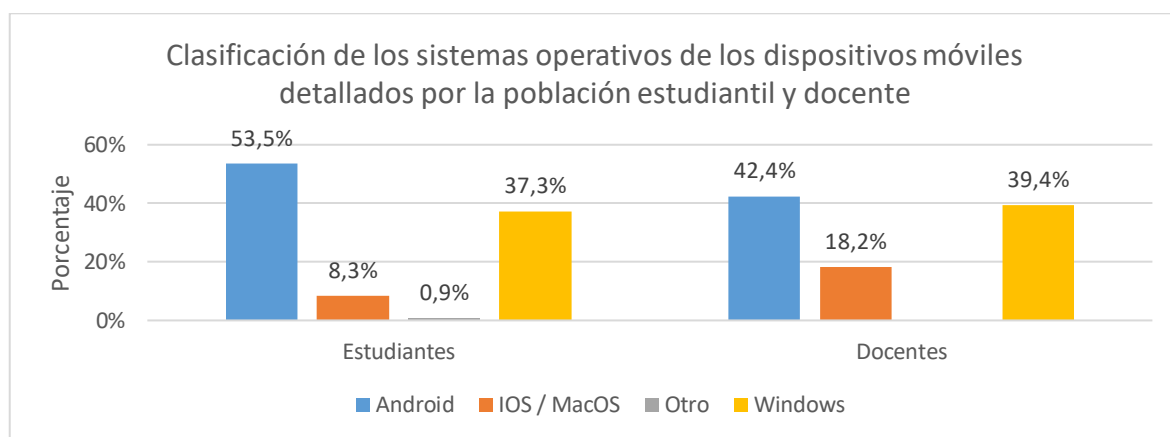
Gráfica 9 – Clasificación de los dispositivos móviles detallados por la población de docentes y estudiantes del 2016. (Elaboración Propia)

Es considerable detallar que la gráfica No. 9, puntualiza en que la mayoría de los estudiantes y docentes poseen dispositivos móviles inteligentes, solo un 12% de la población estudiantil y un 6% de los educadores poseen al menos un dispositivo de los contemplados (celular, tableta, *laptop*) que consideran que es convencional, para el fin de esta investigación.

Lo anterior permite centrarse en el 88% de educandos un 94% de educadores que posee al menos un dispositivo inteligente, debido a que los aplicativos que se utilizan para trabajar con la realidad aumentada requieren de este tipo de aparatos.

Estos datos podrían significar que, en gran medida, tanto los estudiantes como los docentes cuentan con dispositivos móviles para utilizar en plena condición la realidad aumentada y se podría pensar que la contraparte que posee dispositivos convencionales puede ser debido a que son personas con bajos recursos o simplemente no les interesa tener un dispositivo móvil actualizado.

Tomando en consideración los datos detallados, es indispensable conocer sobre el sistema operativo de los dispositivos contemplados en el cuestionario aplicado en los centros educativos, debido a que los principales aplicativos en el mercado para utilizar realidad aumentada se encuentran disponibles principalmente en Android, IOS/MacOS o Windows, variables que se tomaron en consideración para la gráfica No. 10, que se presenta a continuación.

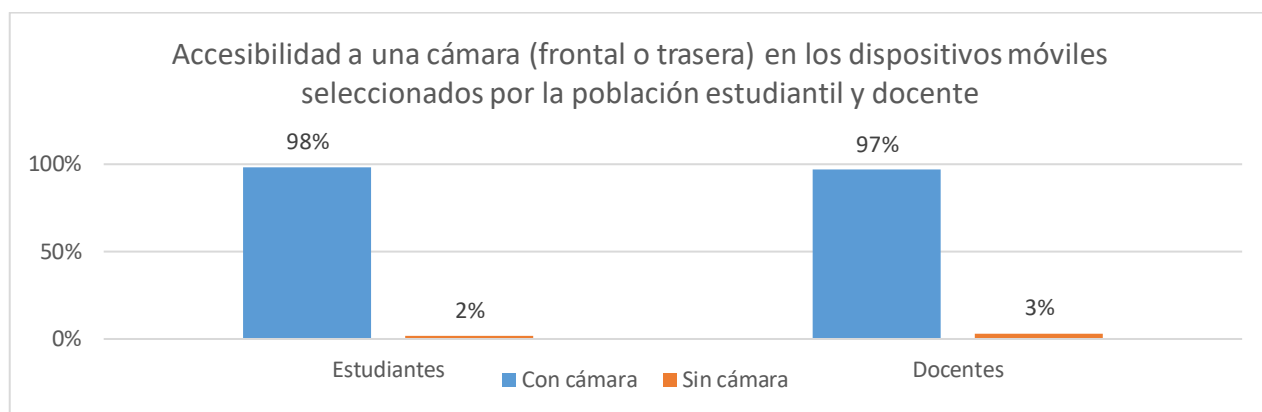


Gráfica 10 – Clasificación de los sistemas operativos de los dispositivos móviles detallados por la población estudiantil y docente. (Elaboración Propia)

El gráfico anterior, muestra que un 53,5% de los dispositivos (celular, tableta o *laptop*) detallados por la población estudiantil posee un sistema operativo Android, un 42,4% en el caso de los docentes, lo que es importante, pues esta plataforma al 5 de enero de 2017 posee más de 200 aplicaciones gratuitas para utilizar realidad aumentada, situación que se repite en las tiendas de aplicaciones de Apple y Microsoft.

Es importante rescatar a partir de los datos obtenidos que indiferentemente del Sistema Operativo que poseen los dispositivos móviles de los profesores y estudiantes encuestados será posible la visualización de la realidad aumentada en ellos, dada la existencia de gran cantidad de aplicativos con esta finalidad en las respectivas tiendas, según el Sistema Operativo, si fuese el caso que se presenten dificultades para la visualización en los distintos Sistemas Operativos, se encuentra aún la posibilidad de crear su propia aplicación con ayuda de programas como Unity que permite generar el aplicativo para cada uno de ellos.

La próxima gráfica, detalla aspectos referentes al acceso de la cámara de cualquier dispositivo móvil contemplado, requerimiento obligatorio para analizar los marcadores de realidad aumentada, la gráfica No. 11 como tal contempla este acceso, sea tipo frontal o trasera en ambas poblaciones.



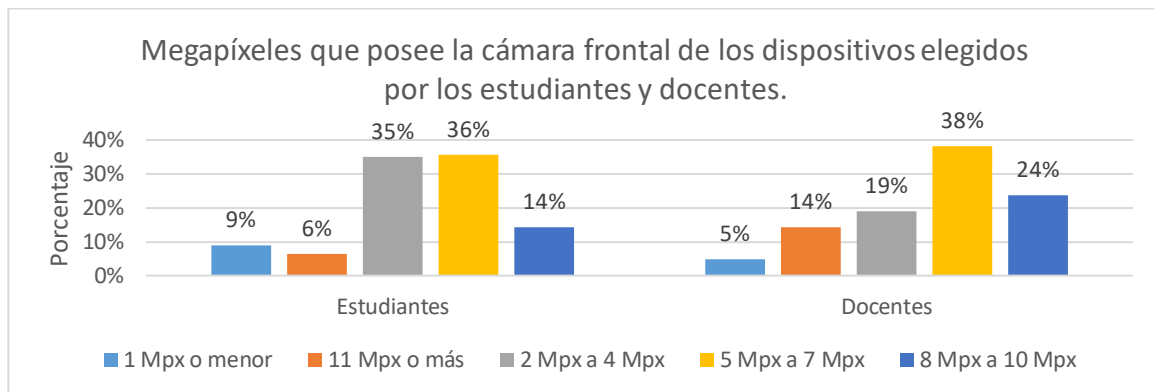
Gráfica 11 - Accesibilidad a una cámara (frontal o trasera) en los dispositivos móviles seleccionados por la población estudiantil y docente. (Elaboración Propia)

El gráfico anterior detalla que, de la población encuestada de estudiantes y docentes, en sus dispositivos móviles el 2% de los estudiantes no tiene en ninguno de los equipos en análisis una cámara y el 3% de los docentes tampoco, esto deja al 98% de los estudiantes y 97% de los docentes con al menos un equipo con cámara para utilizar, cifras positivas, si se toma en cuenta los datos detallados por las gráficas 6 y 8.

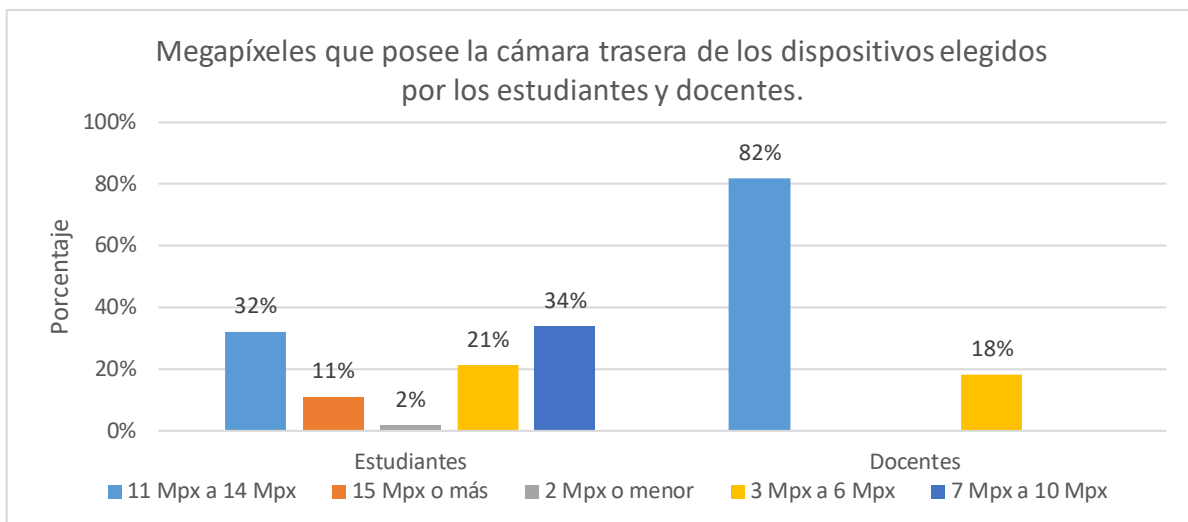
Continuando con lo detallado, los megapíxeles que posee la cámara es un aspecto importante, pues a mayor resolución mejor se observará la información que se quiere mostrar del marcador de realidad aumentada.

Con la información anterior, se podría pensar que los dispositivos que no poseen cámara son computadoras portátiles o bien celulares de tipo convencionales, pues la mayoría de los teléfonos inteligentes poseen ambas cámaras frontal y trasera, a su vez, pues un alto porcentaje posee dispositivos con cámara esto facilitaría de antemano la utilización de la realidad aumentada.

Las gráficas 12 y 13 presentan un análisis de la cantidad de megapíxeles que poseen las cámaras elegidas por la población de docentes y estudiantes encuestados, dejando como principales variables un rango establecido con base en las cámaras más vendidas del mercado, la resolución es mayor en el caso de una cámara frontal de 11Mpx o más, 15Mpx o más en la trasera y la menor resolución en una cámara frontal de 1Mpx o menos y 2Mpx o menos en la cámara trasera.



Gráfica 12 - Megapíxeles que posee la cámara frontal de los dispositivos elegidos por los estudiantes y docentes. (Elaboración Propia)



Gráfica 13 - Megapíxeles que posee la cámara trasera de los dispositivos elegidos por los estudiantes y docentes. (Elaboración Propia)

Los gráficos anteriores, por lo tanto, demuestran las siguientes cifras:

Megapíxeles de cámara frontal más votada por los estudiantes.	
Primer lugar	5Mpx a 7Mpx
Segundo lugar	2Mpx a 4Mpx
Tercer lugar	8Mpx a 10Mpx
Cuarto lugar	1Mpx o menor
Último lugar	11Mpx o más

(Elaboración Propia)

Megapíxeles de cámara trasera más votada por los estudiantes.	
Primer lugar	7Mpx a 10Mpx
Segundo lugar	11Mpx a 14Mpx
Tercer lugar	3Mpx a 6Mpx
Cuarto lugar	15Mpx o más
Último lugar	2Mpx o menor

(Elaboración Propia)

Megapíxeles de cámara frontal más votada por los docentes	
Primer lugar	5Mpx a 7Mpx
Segundo lugar	8Mpx a 10Mpx
Tercer lugar	2Mpx a 4Mpx
Cuarto lugar	11Mpx o más
Último lugar	1Mpx o menor

(Elaboración Propia)

Megapíxeles de cámara trasera más votada por los docentes	
Primer lugar	11Mpx a 14Mpx
Último lugar	3Mpx a 6Mpx

(Elaboración Propia)

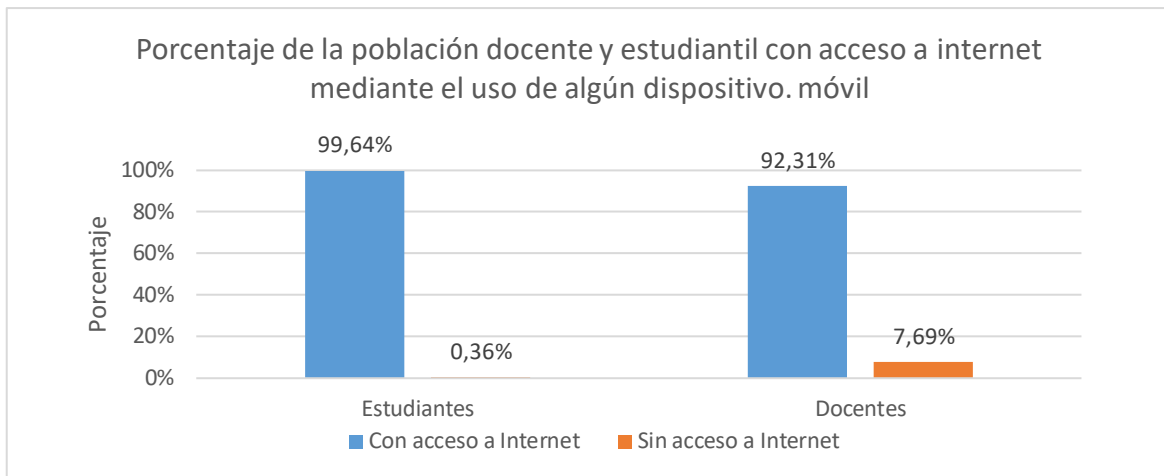
Lo anterior muestra cómo en la población estudiantil el rango de 5Mpx a 7Mpx y 7Mpx a 10Mpx en las cámaras frontal y trasera respectivamente son las opciones más elegidas, dejando al rango más elevado en la cámara frontal y al rango menor en la cámara trasera como las opciones menos elegidas en los dispositivos móviles seleccionados por los estudiantes.

En el caso de los docentes, se puede visualizar que al igual que los estudiantes el rango de 5Mpx a 7Mpx es el más elegido en las cámaras frontal, dejando al peor rango definido como la opción menos votada; por otra parte, en la cámara trasera los votos se fueron solamente a dos opciones, dejando a la más votada al rango de 11Mpx a 14Mpx y al rango de 3Mpx a 6Mpx como la menos votada.

Se puede pensar con base en la información obtenida que los megapíxeles de las cámaras en conjunto permiten de alguna manera saber que los dispositivos móviles de los encuestados son bastante recientes y dado que por lo general la cámara utilizada para la captura de los marcadores es la trasera, la gran mayoría de los estudiantes cuenta con cámaras aptas para esta acción, lo que facilita la posibilidad de utilizar la realidad aumentada visualizándola en sus dispositivos.

4.1.3 Acceso a Internet en los dispositivos móviles.

La gráfica No. 14, presenta información sobre el porcentaje de estudiantes y docentes con acceso a internet en alguno de sus dispositivos móviles, donde se consideró principalmente como variables: el acceso a internet mediante conexiones alámbricas, conexiones inalámbricas o plan de datos mediante alguna operadora que brinde servicio en el nivel nacional, como, por ejemplo: los tres proveedores más importantes en la actualidad Kolbi, Movistar o Claro. Todo esto relacionado con los principales dispositivos móviles contemplados en la investigación.

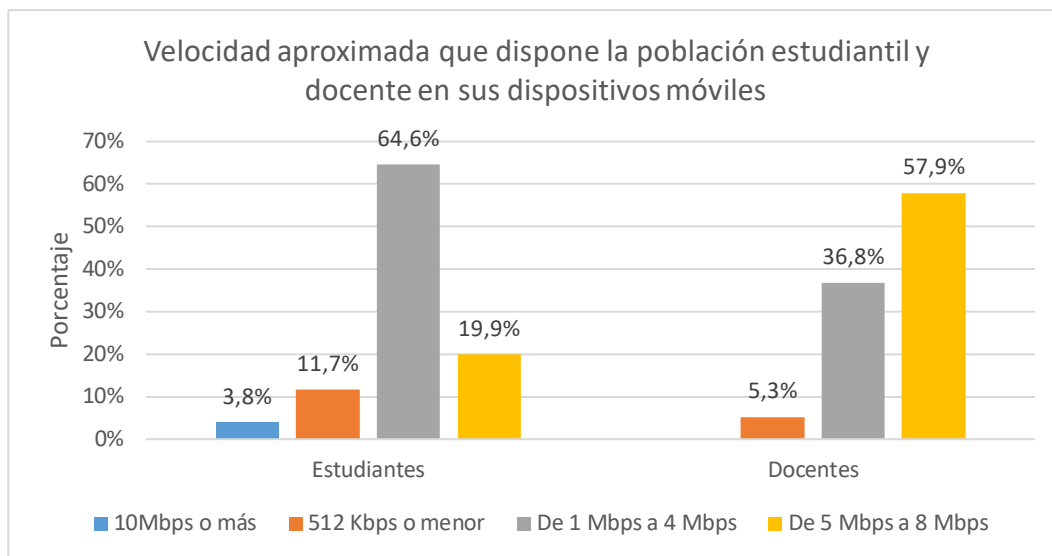


Gráfica 14 - Porcentaje de la población docente y estudiantil con acceso a internet mediante el uso de algún dispositivo móvil. (Elaboración Propia)

Como se muestra, el 99,64% de la población estudiantil y el 92,31% de los docentes tiene acceso a internet por cualquiera de las variables contempladas, dejando sólo a un 0,36% y 7,69% respectivamente sin acceso a internet, es importante analizar que los principales aplicativos de realidad aumentada disponibles en el mercado requieren de conexión a internet, para descargar la información a donde apunta el marcador de realidad aumentada.

Con la información anterior se puede interpretar que tanto los estudiantes como los docentes tienen acceso a internet por medio de algún dispositivo móvil, lo cual facilitaría en gran medida la implementación de este tipo de tecnologías o técnicas en las aulas para colaborar en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Otro dato importante por considerar es la velocidad de conexión a internet que se posee, debido a que se requiere al realizar una descarga de datos. La gráfica No. 15 detalla el porcentaje de las velocidades que disponen los estudiantes en sus diferentes dispositivos móviles, por lo cual se contempló como variables cuatro rangos diferentes de velocidad de descarga que brindan las principales operadoras de nivel nacional, en sus paquetes de datos.



Gráfica 15 - Velocidad aproximada que dispone la población estudiantil y docente en sus dispositivos móviles. (Elaboración Propia)

La gráfica anterior, muestra que una de las conexiones más populares entre los educandos es la que se encuentra en el rango de 1Mbps a 4Mbps, la que posee un 64,6%, pero esta se encuentra como, segunda mejor opción para los docentes, después el rango de 5Mbps a 8Mbps es la preferida por los docentes con un 57,9%, siendo esta la segunda opción preferida de los estudiantes.

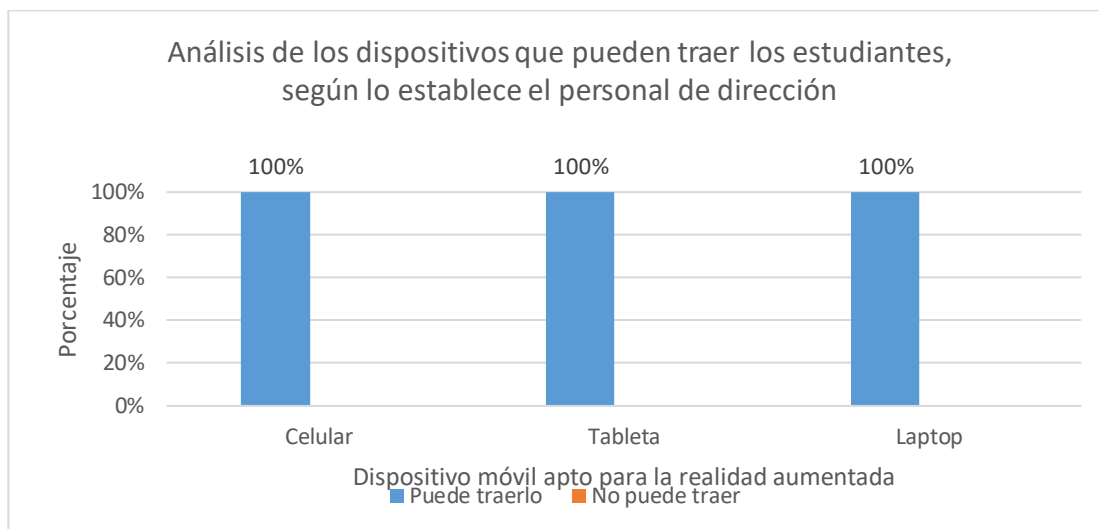
Esta gráfica deja los polos opuestos del rango establecido en los últimos lugares, el de mayor conexión es el último lugar en ambos casos, esta información consiste en lo recopilado en los planes de datos disponibles para los celulares, tabletas y laptops de los estudiantes y docentes, y no tiene relación con la velocidad disponible en los centros educativos.

Debido a los datos obtenidos a raíz de la aplicación del cuestionario es posible analizar que indiferentemente de las velocidades de los planes de datos móviles que poseen los estudiantes y docentes una tecnología como la realidad aumentada se podría implementar mediante el uso de los dispositivos móviles sin el mayor problema porque aún la conexión de menor velocidad tomada en cuenta para la aplicación del instrumento, permite su utilización, pues la velocidad de descarga no limita a la herramienta, sino que limita el tamaño de los datos a la cual

el marcador apunta, debido a que estos datos se encuentran almacenados en internet y deben ser descargados por el dispositivo.

4.1.3.1 Perspectiva de la dirección del centro educativo

Para esta investigación es relevante tomar en cuenta el punto de vista del área administrativa de los centros educativos, en especial la opinión referente a los dispositivos móviles aptos para la realidad aumentada que pueden traer los estudiantes; por esta razón se examinó para la siguiente gráfica, algunos elementos como: sí el estudiante puede traer alguno de los dispositivos contemplados o no.



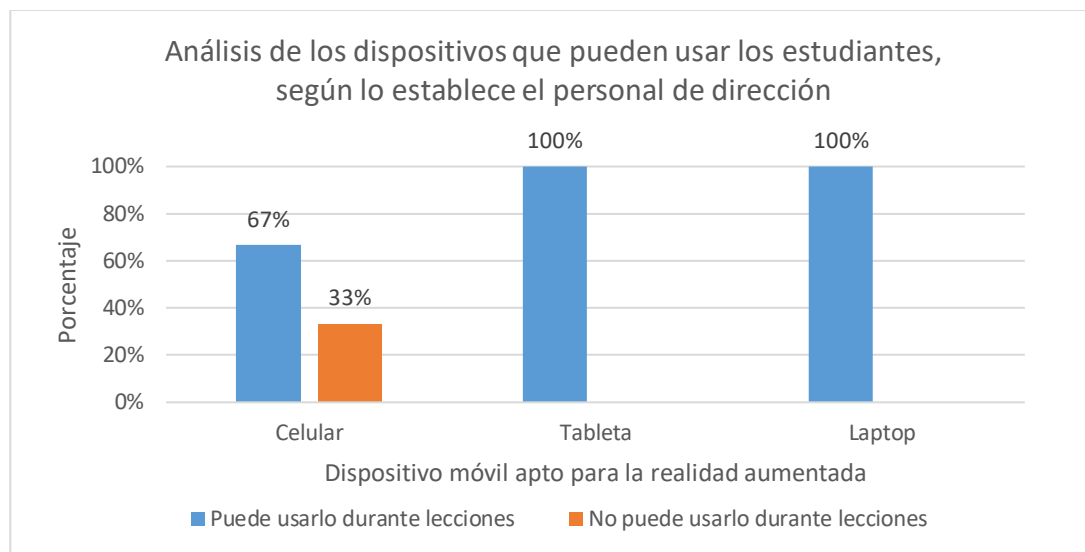
Gráfica 16 - Análisis de los dispositivos que pueden traer los estudiantes, según lo establece el personal de dirección. (Elaboración Propia)

Como se puede observar en el gráfico No. 16, el 100% del personal administrativo consultado opinó favorablemente porque los estudiantes traigan cualquiera de los dispositivos móviles contemplados, pero bajo su propia responsabilidad.

Con esta información recopilada se puede pensar que es posible ratificar que en la educación en general se están presentando cambios en los que paulatinamente se han ido permitiendo el uso de dispositivos tecnológicos en los

centros educativos, donde administrativamente se encuentran cada vez más de acuerdo con esta idea.

Como se detalló, si bien se posee permiso para llevarlo al centro educativo, es muy diferente al permiso para usarlo en clase, la gráfica No. 17 contempla aspectos referentes a la opinión por parte del personal administrativo porque los dispositivos sean utilizados por el estudiante durante las lecciones.



Gráfica 17 - Análisis de los dispositivos que pueden usar los estudiantes, según lo establece el personal de dirección. (Elaboración Propia)

La gráfica de barras anterior muestra que a excepción de los celulares (en algunos casos), la tableta y la *laptop* pueden usarlos en el centro educativo sin ningún inconveniente durante las lecciones siempre y cuando sea con fines didácticos, mientras que el celular solamente el 67% permite su uso durante las lecciones, dejando a un 33% de las personas entrevistadas que no permiten el uso de este dispositivo durante las lecciones.

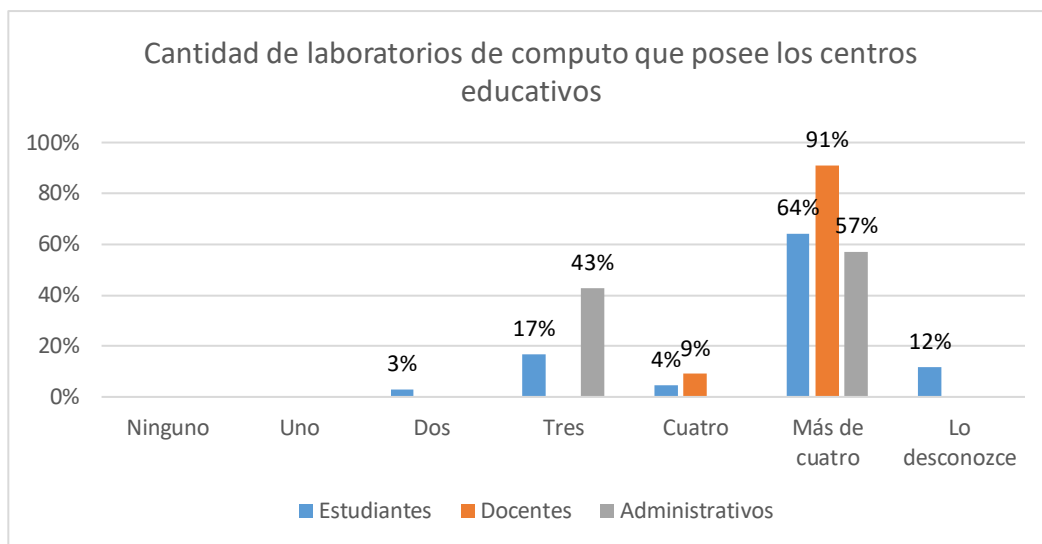
Es posible pensar, a raíz de la información obtenida, que a pesar de que el personal de dirección permite que los estudiantes utilicen los dispositivos en el centro educativo, aún no se encuentra muy convencido de la idea de utilizarlo dentro de las aulas.

Esto en realidad tiene mucho sentido, pues si no se realiza con una buena supervisión puede generar en lugar de una ayuda, una gran distracción para los temas que estén desarrollando los estudiantes.

4.1.4 Infraestructura del centro educativo.

En esta sección, se detalla aspectos referentes al inmueble donde los estudiantes y docentes realizan sus actividades educativas cotidianas.

En primera instancia, los entrevistados brindaron su opinión referente a la cantidad de laboratorios de cómputo existentes en el centro educativo, la gráfica No. 18 representa los resultados obtenidos, donde se consideró como variables sí el centro educativo no tiene laboratorios, sí posee uno, dos, tres, cuatro o más; o simplemente si lo desconocía.



Gráfica 18 - Cantidad de laboratorios de cómputo que posee los centros educativos según entrevistados.
(Elaboración Propia)

En este caso, la gráfica No. 18, muestra en primera instancia y como dato interesante, que un 12% de los estudiantes entrevistados desconocen cuantos laboratorios de cómputo tiene el centro educativo donde estudian, es necesario o destacar que la recolección de esta información se realizó cuando estaba por finalizar el segundo trimestre (finalizando el mes de agosto de 2016).

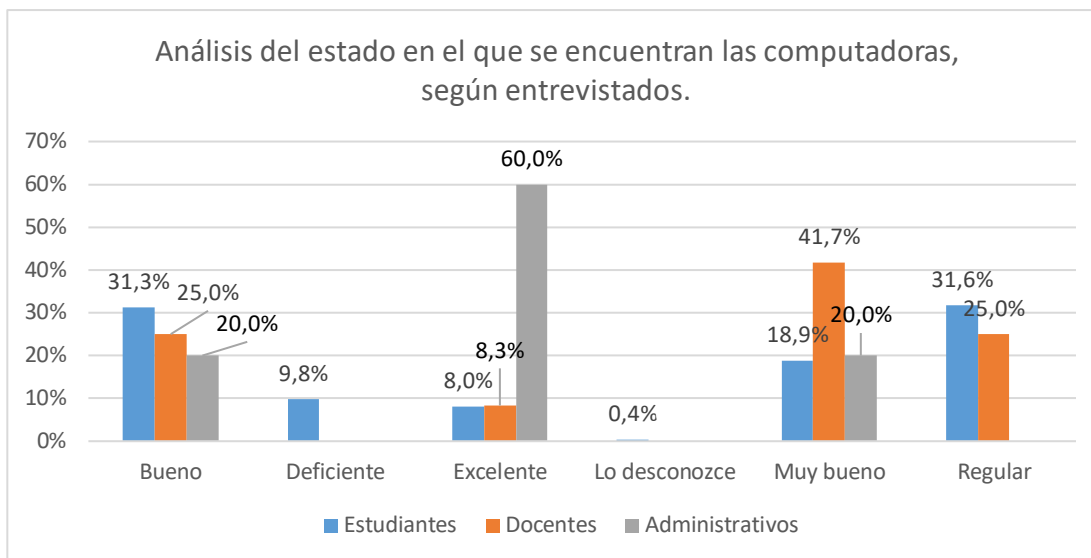
Continuando con el análisis, de los estudiantes la mayoría con un 64% opina que se poseen más de cuatro laboratorios de cómputo, seguido por un 17%, 4% y 3% que opina que hay tres, cuatro o dos laboratorios respectivamente.

El 91% del personal de dirección opina que los centros educativos que administran poseen más de cuatro laboratorios de cómputo, dejando a un 9% que informa que son solamente tres los que poseen. Mientras que los docentes, quienes trabajan prácticamente todo el año en dichos lugares, el 57% mencionan que hay 4 o más laboratorios y el 43% mencionan, que solo hay tres laboratorios de cómputo en el centro educativo donde laboran.

Tomando en cuenta los datos conseguidos, se puede determinar que a pesar de que trabajan y estudian en los centros educativos, estudiantes, docentes y administrativos discrepan en alguna medida en la cantidad de laboratorios de cómputo con que se cuentan; esto puede ser debido a que en el caso de los estudiantes, docentes o administrativos nuevos no estén todavía muy familiarizados con la institución simplemente se deba a que al no utilizar o no estar asignados a todos los laboratorios puedan desconocer la cantidad.

De igual manera es considerable resaltar que la sola existencia de laboratorios en las instituciones abre la posibilidad de la utilización de la realidad aumentada y por qué no de su desarrollo e implementación en las lecciones.

Además de conocer cuántos laboratorios existen, es importante analizar la opinión de los entrevistados sobre el estado en el que se encuentran las computadoras en esos lugares, en la gráfica No. 19, se detalla, utilizando en orden del mejor al peor estado las variables excelente, muy bueno, bueno, regular y deficiente, incluyendo una variable en el caso de los que desconocen el estado de los equipos.



Gráfica 19 - Análisis del estado en el que se encuentran las computadoras según entrevistados. (Elaboración Propia)

Como se detalla en la gráfica anterior, hay opiniones variadas referentes al estado de los equipos, en primera instancia la parte administrativa (quienes menos se relacionan con el verdadero manejo de los equipos en los laboratorios de computo) opinan en un 60% que los equipos están en el mejor estado posible (Excelente), o bien su estado es muy bueno o bueno, estas últimas opciones ambas con 20%.

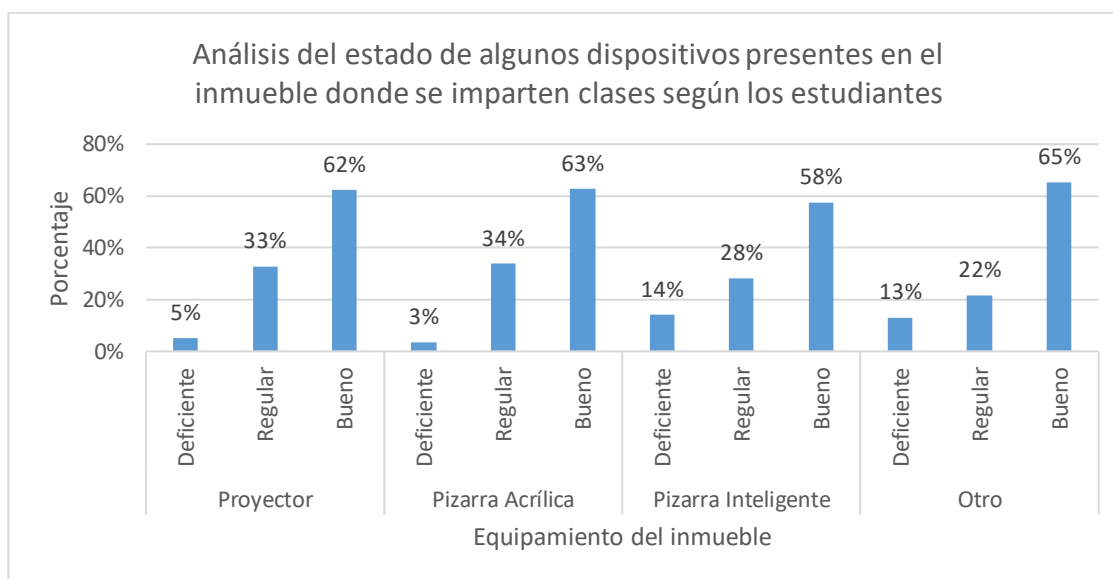
Por su parte los docentes, tienen un criterio variado pero alentador, pues en un 41,7%, 25%, 25% y 8,3% creen que los equipos están en un estado muy bueno, bueno, regular y excelente respectivamente, este aspecto último difiere en gran medida con lo opinado por el personal administrativo, pero igualmente estos valores se mantienen en una zona muy alentadora, pues ninguna opinión cae en el rango de deficiente (el peor estado definido).

Para los estudiantes, la mayoría de los equipos tienen un estado regular (31,6%) o bueno (31,3%), mientras que un 18,9% y un 8% creen que el estado de las computadoras es muy bueno o excelente respectivamente, igualmente se obtiene un alarmante 9,8% que expresa su malestar por el deficiente estado de los equipos.

Con la información anterior, se podría pensar que la percepción de estudiantes, docentes y administrativos con respecto al estado de los equipos de cómputo en los laboratorios del centro educativo es bastante distinta dado a la forma de pensar de estas personas, porque es posible que se entienda que para realizar las labores requeridas por la carrera están bien, otros pueden llegar a compararlos con equipos a los que tienen acceso fuera del centro y puede parecerle que no es lo suficientemente bueno.

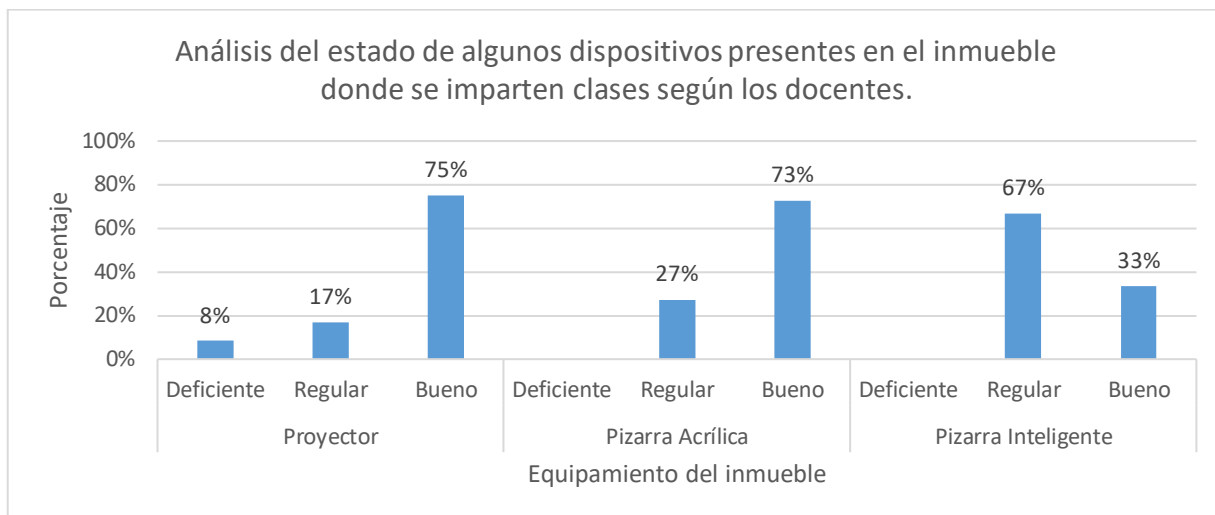
4.1.4.1 Análisis del estado de otros equipos presentes en el inmueble donde se recibe clases según involucrados en el proceso educativo.

Las gráficas 20, 21 y 22 muestran la opinión de los entrevistados sobre el estado del proyector o pizarra (acrílica o inteligente) que se encuentra presente en las aulas que usan durante las lecciones que reciben de su respectiva especialidad. Para estas gráficas, se examinó solamente tres posibles variables, un estado bueno, regular o deficiente, a su vez se consideró cualquier otro equipo que esté presente y que no se haya tomado en cuenta, aunque este campo no era obligatorio el completarlo.



Gráfica 20 - Análisis del estado de algunos dispositivos presentes en el inmueble donde se imparten clases según los estudiantes. (Elaboración Propia)

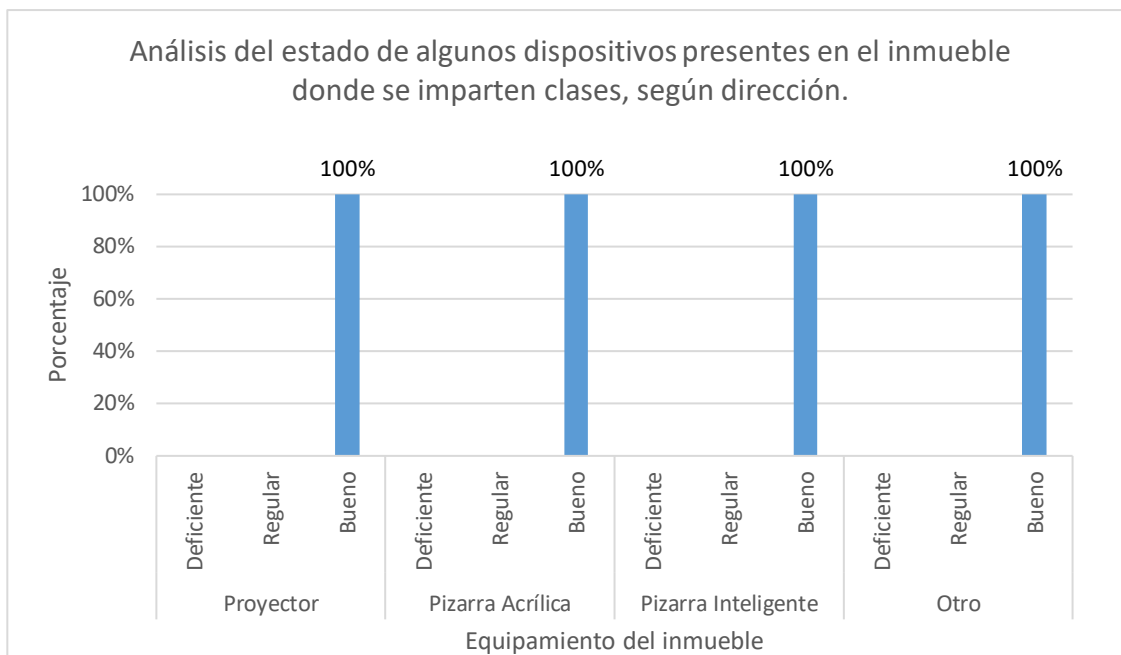
El gráfico No. 20 muestra que los estudiantes, respecto de todos los elementos por evaluar, opinan en su mayoría (con porcentajes superiores al 50%) que se encuentran en buen estado y en todos los demás casos, el segundo lugar lo ocupó el estado regular, dejando por último el caso de proyectores, pizarra acrílica, pizarra inteligente y otros, con porcentajes de 5%, 3%, 14% y 13% en un estado deficiente.



Gráfica 21 - Análisis del estado de algunos dispositivos presentes en el inmueble donde se imparten clases según los docentes. (Elaboración Propia)

Por otra parte, el grupo docente, como lo muestra la gráfica No. 21 opina que, en el caso del proyector, el porcentaje mayor corresponde a bueno (75%), seguido de regular (17%) y por último deficiente con solo un 8%, en el caso de las pizarras acrílicas el 73% cree que se encuentran en un estado bueno seguido de 27% que opinan que el estado regular, en este caso ninguno opinó que hubiera una pizarra acrílica en un estado deficiente.

En el caso de las pizarras inteligentes, un 67% de los docentes detallaron que el estado de este dispositivo es regular, mientras el restante 33% opinó que el estado es bueno, es importante detallar que ningún docente entrevistado selecciona la opción otro.



Gráfica 22 - Análisis del estado de algunos dispositivos presentes en el inmueble donde se imparten clases según dirección. (Elaboración Propia)

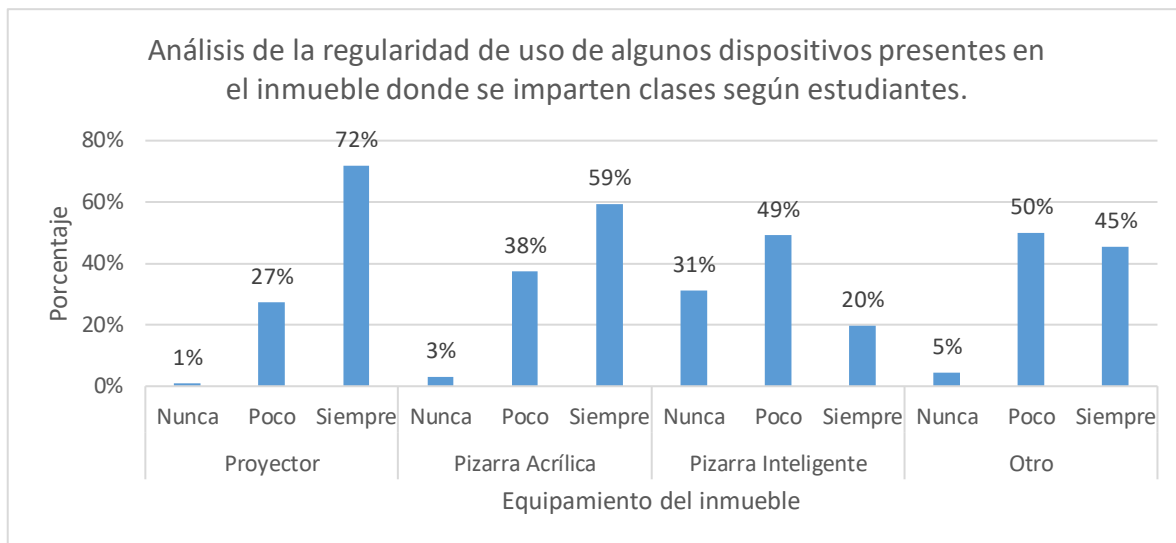
Mientras que el personal administrativo, como lo muestra la gráfica No. 22, opina que todos los dispositivos contemplados y los que ellos eligieron como otro, se encuentran en un estado bueno en las aulas donde se imparten las carreras de informática.

Estos datos obtenidos en las gráficas anteriores, podrían significar, entre otras cosas que la percepción del estado de los aparatos utilizados para aplicar las lecciones varía con base en el uso que se da por parte de docentes y estudiantes que están acostumbrados a verlos y utilizarlos a diario, mientras que los administrativos conocen de la existencia de estos dispositivos; sin embargo, es probable que al no recibir quejas respecto del estado asuman que estos se encuentran en perfecto estado.

4.1.4.2 Análisis de la regularidad de uso de otros equipos presentes en el inmueble donde se recibe clases, según involucrados en el proceso educativo.

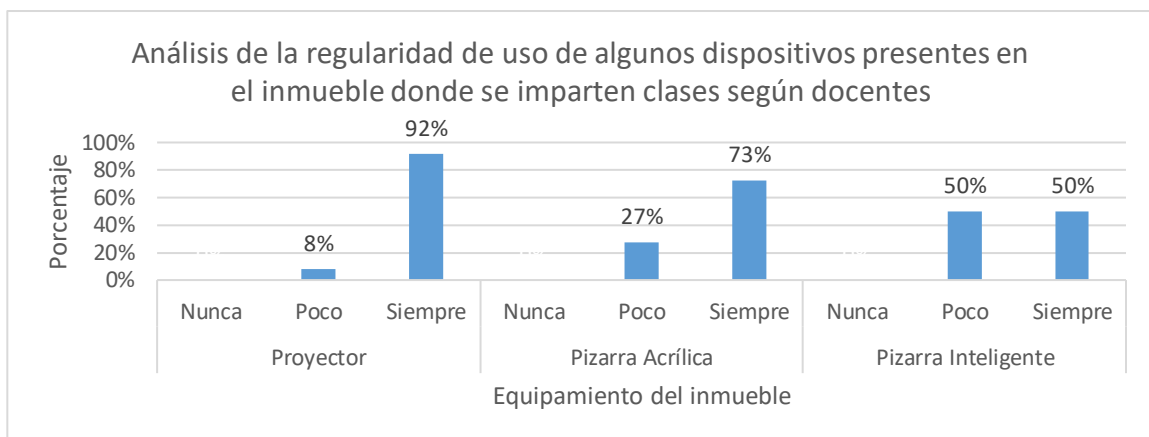
Las gráficas 23, 24 y 25 complementan lo detallado, en estas es importante conocer la opinión de los entrevistados sobre la regularidad de uso del proyector o

pizarra (acrílica o inteligente) que se encuentra presente en las aulas que usan durante las lecciones que reciben de especialidad. Para estas gráficas se examinó solamente tres variables, se usa siempre, poco o nunca, a su vez se consideró el uso de cualquier otro equipo que esté presente y que no se haya tomado en cuenta.



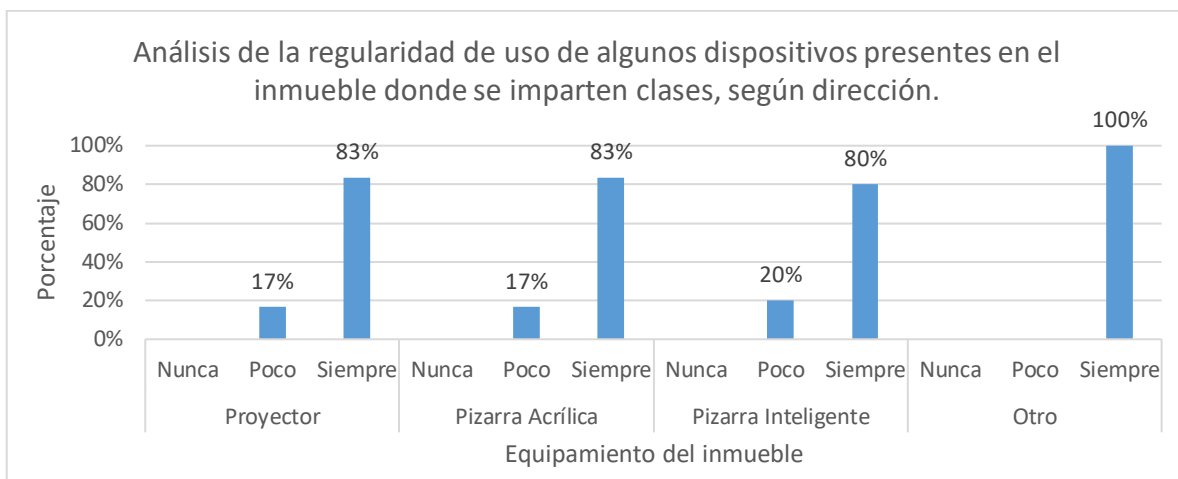
Gráfica 23 - Análisis de la regularidad de uso de algunos dispositivos presentes en el inmueble donde se imparten clases según estudiantes. (Elaboración Propia)

El grupo estudiantil, como lo muestra la gráfica No. 23 opinó en un 72% que el proyector se usa siempre durante las clases; un 27% detalla que se usa poco y el restante 1% opina que simplemente nunca se usa. Por su parte, la pizarra acrílica deja el mismo orden que el punto anterior, pero con diferentes porcentajes, ya que 58% opinan que se usa siempre; el 38% poco y un 3% que nunca se usa.



Gráfica 24 - Análisis de la regularidad de uso de algunos dispositivos presentes en el inmueble donde se imparten clases según docentes. (Elaboración Propia)

Como lo muestra la gráfica No. 24 el 92% de los docentes utiliza siempre el proyector, solo el restante 8% opina que lo usa poco, respecto de las pizarras, en el caso de la acrílica el 73% de los docentes asegura que la usa siempre, y un 27% la utiliza poco y en el caso de las pizarras inteligentes, hay un 50% que la usa siempre y un 50% que la utilizan poco. Es indispensable indicar que ningún docente entrevistado hizo uso de la opción otro, como tal se puede indicar entonces, que los equipos contemplados en gran o poca medida son usados por el docente.



Gráfica 25 - Análisis de la regularidad de uso de algunos dispositivos presentes en el inmueble donde se imparten clases según dirección. (Elaboración Propia)

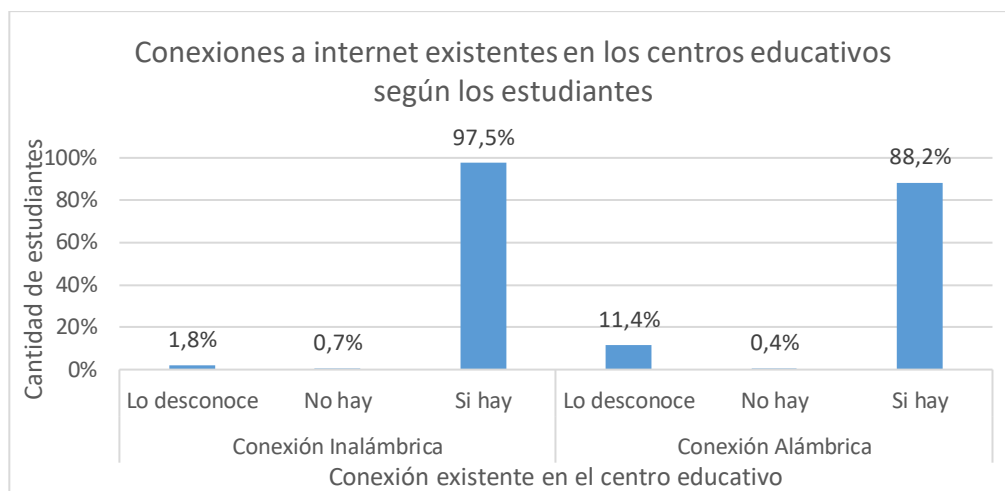
Respecto del personal administrativo, como lo muestra la gráfica No. 25, un 83% opina que el proyector siempre se usa en las lecciones, mientras que un 17% cree que se usa poco, los mismos valores se repiten en las pizarras acrílicas, mientras que, en las pizarras inteligentes, el 80% opina que siempre se usan y un 20% de la población opina que se usa poco este tipo de pizarra. En este caso, los directores opinaron que había otros elementos en los inmuebles que siempre se usaban.

Interpretando la información presente en las gráficas anteriores, se podrían pensar que; al igual que el análisis del estado de los dispositivos, la percepción de la regularidad de uso de estos aparatos utilizados para las lecciones varía con base en el uso cotidiano que se da por parte de docentes y estudiantes, mientras que los administrativos saben que se están empleando estos dispositivos; sin embargo,

es probable que, al no aparecer mucho por los salones de clase en hora de lecciones, simplemente asuman que si se están aprovechando.

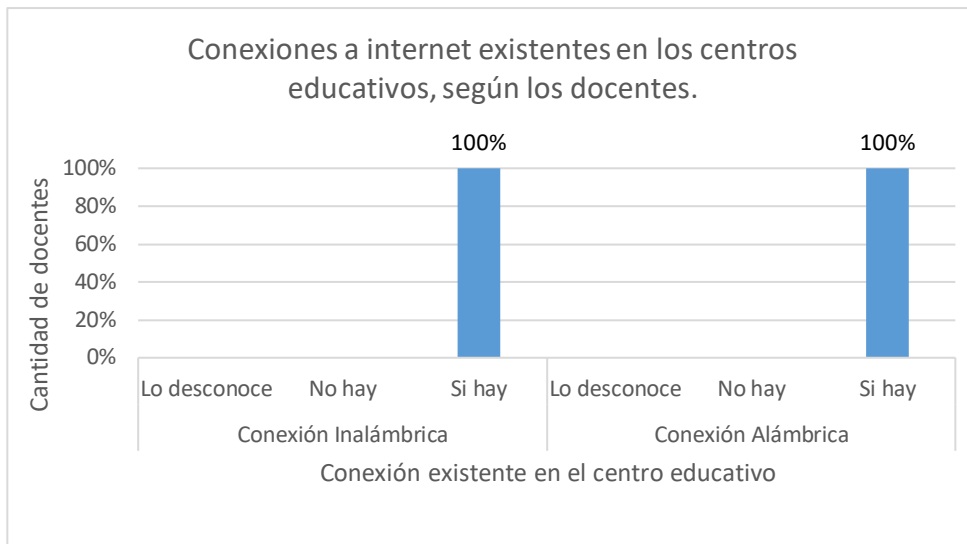
4.1.4.1 Acceso a Internet en el centro educativo

En las gráficas 26, 27 y 28 se detalla la opinión de la población encuestada sobre la existencia de algún acceso a internet (de forma alámbrica e inalámbrica) en el centro educativo; para este caso, las variables contempladas son: si hay, no hay o si se desconoce la existencia de algún acceso a internet que es suministrado por el centro educativo.



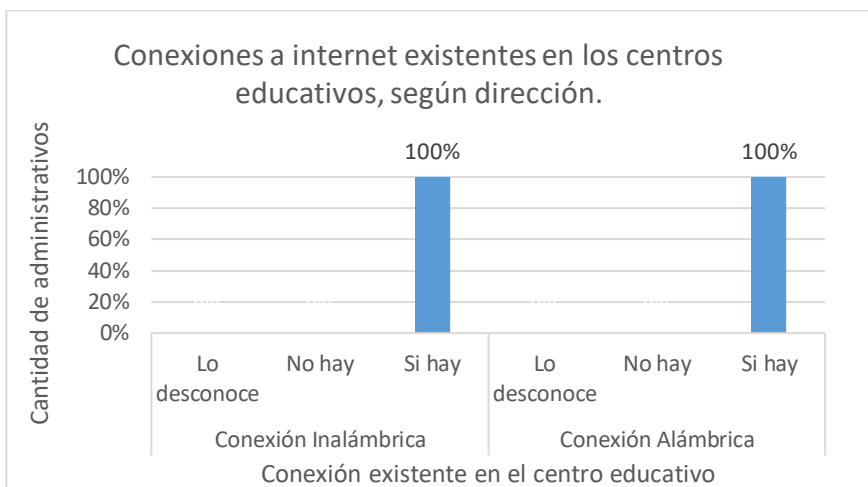
Gráfica 26 - Conexiones a internet existentes en los centros educativos, según los estudiantes. (Elaboración Propia)

En la gráfica No. 26, se puede observar que el 97,5% de los estudiantes opina que, si hay una conexión inalámbrica en el centro educativo, mientras que un 1,8% lo desconoce y un 0,7% opina que no hay conexiones inalámbricas, por otro lado, respecto de las conexiones alámbricas el 88,2% de los estudiantes menciona que, si hay una conexión alámbrica, un 0,4% opina que no hay y el restante 11,4% desconoce si hay ese tipo de conexión.



Gráfica 27 - Conexiones a internet existentes en los centros educativos según los docentes. (Elaboración Propia)

Por otra parte, los docentes, como lo muestra la gráfica No. 27 opina que sí existe una conexión inalámbrica y alámbrica en los centros educativos donde laboran.



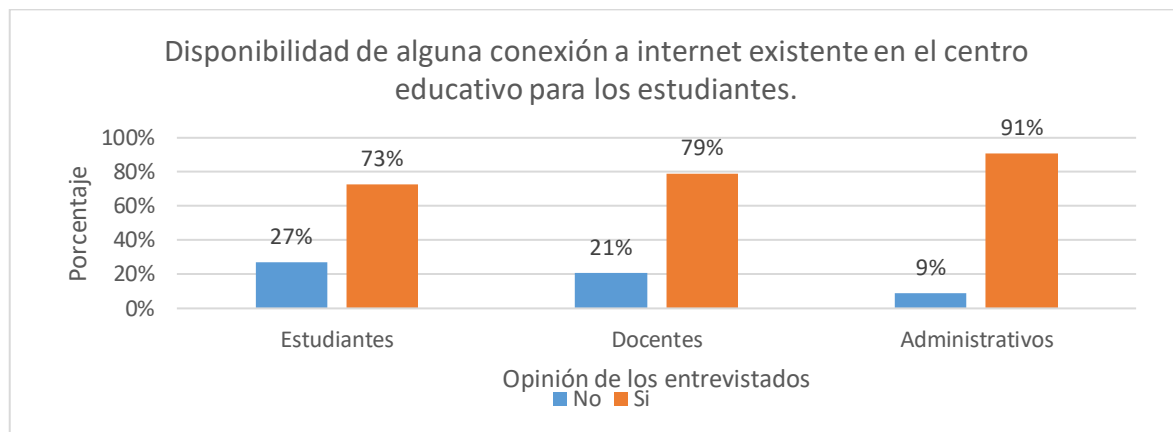
Gráfica 28 – Conexiones a internet existentes en los centros educativos según dirección. (Elaboración Propia)

La gráfica No. 28, muestra que el personal administrativo al igual que los docentes, opinan por unanimidad que en el centro educativo sí se cuenta con conexiones a internet inalámbricas y alámbricas.

Ante la información obtenida en las gráficas 26, 27 y 28 se podría pensar que esto viene a colaborar en caso de que los estudiantes y docentes no posean planes de datos móviles o bien estén fallando por temas de cobertura, facilitando la posibilidad de emplear la realidad aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las aulas de estos centros educativos objeto de investigación. Esto porque a pesar de que alguna cantidad de estudiantes desconoce la existencia de conexiones a las redes alámbricas e inalámbricas, ambas están presentes en todas estas instituciones educativas.

Así como se ha tocado el tema de sí existen conexiones a internet, es importante considerar sí el acceso a internet en los centros educativos está disponible para los estudiantes y/o el personal administrativo.

Las gráficas 29 y 30 muestra los datos referentes a la opinión de las personas consultadas sobre la disponibilidad de las conexiones existentes (inalámbrica y alambica) para los estudiantes y para el personal del centro educativo (docentes, administrativos, conserjes, entre otros). Para estas gráficas, se consideró como principal variable la disponibilidad o no de la conexión para los involucrados.

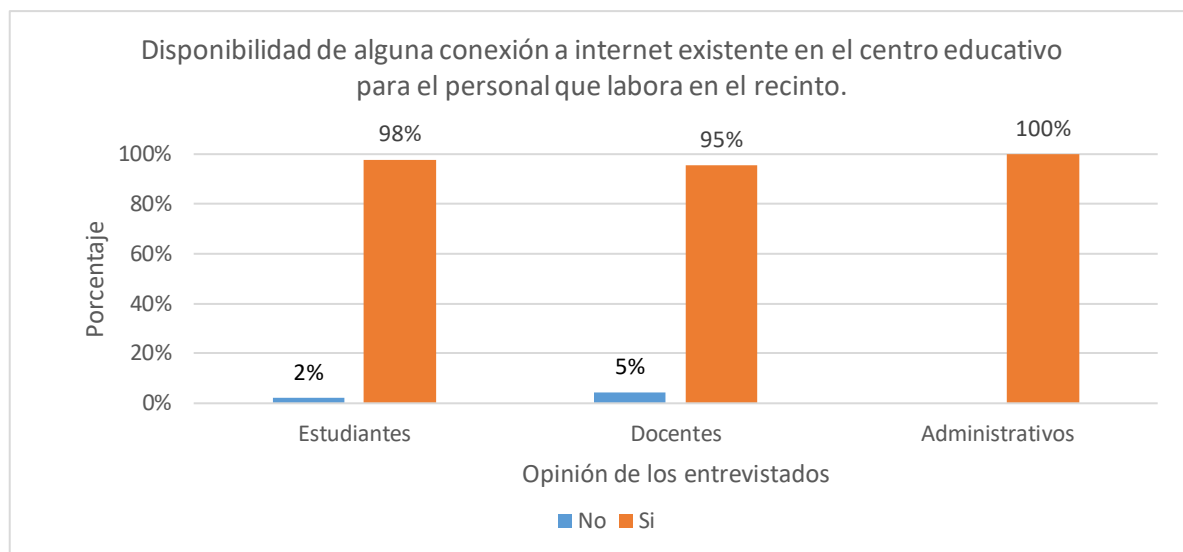


Gráfica 29 - Disponibilidad de alguna conexión a internet existente en el centro educativo para los estudiantes. (Elaboración Propia)

La anterior gráfica, muestra como un porcentaje más elevado (73%, 79% y 91%) el "Sí", en cada uno de los consultados (estudiantes, docentes y administrativos), dejando en evidencia que, en la mayoría de los casos reconocen

que hay disponibilidad de una conexión inalámbrica o alámbrica para los estudiantes.

Igualmente, para esta investigación es importante visualizar el porcentaje de "No", un 27%, 21% y 9% de los estudiantes, docentes y administrativos opina que los educandos no tienen acceso a una conexión alámbrica o a una conexión inalámbrica, lo cual es preocupante; pues para la realidad aumentada se requiere de conexión a internet.



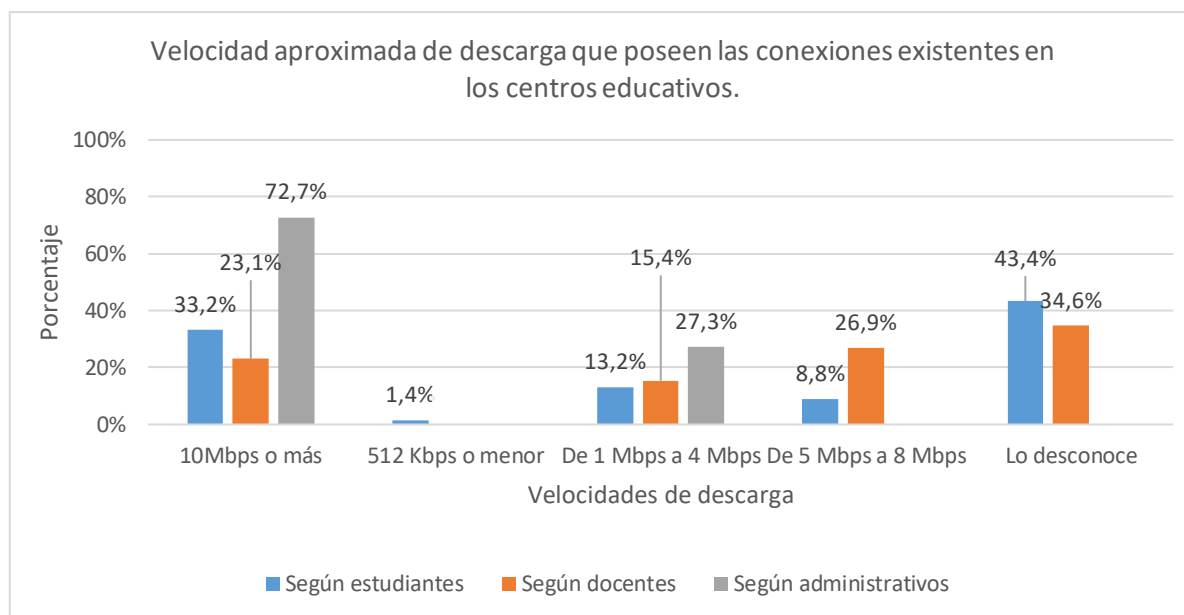
Gráfica 30 - Disponibilidad de alguna conexión a internet existente en el centro educativo para el personal que labora en el recinto. (Elaboración Propia)

Al igual que la gráfica No. 29, la gráfica No. 30 muestra un elevado porcentaje en la disponibilidad de conexiones a internet para el personal que labora en el recinto (docentes, administrativos, conserjes, entre otros), enfocando en el punto de interés de esta investigación, el 98%, 95% y 100% de la opinión dada, facilita principalmente que el docente utilice o demuestre la información del marcador al estudiante.

Los datos presentes en las gráficas 29 y 30 podrían generar la sensación de discrepancias entre gráficas similares; esto porque anteriormente se decía que los centros educativos facilitan conexiones a internet, tanto alámbricas como inalámbricas a estudiantes y empleados en general; sin embargo, una cosa es tener las conexiones y otra diferente su disponibilidad.

Esta última puede depender de factores como autenticaciones, errores en la transmisión, fallos temporales en los dispositivos de red, entre otros que podrían complicar la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica en las aulas de estos centros.

Un ambiente idóneo para implementar la realidad aumentada, aparte de contar con conexiones a internet propias de los involucrados (docentes o estudiantes) o sean brindadas por el centro educativo, se debe tomar en consideración la velocidad de descarga que posee, en este caso, la gráfica No. 31 muestra el rango de velocidad existente, según los consultados que informaron que había conexiones en los centros educativos, utilizando para este propósito como variables cuatro rangos de velocidad y la opción de si desconoce la velocidad existente.



Gráfica 31 - Velocidad aproximada de descarga que poseen las conexiones existentes en los centros educativos. (Elaboración Propia)

El gráfico anterior muestra para cada uno de los casos los siguientes datos:

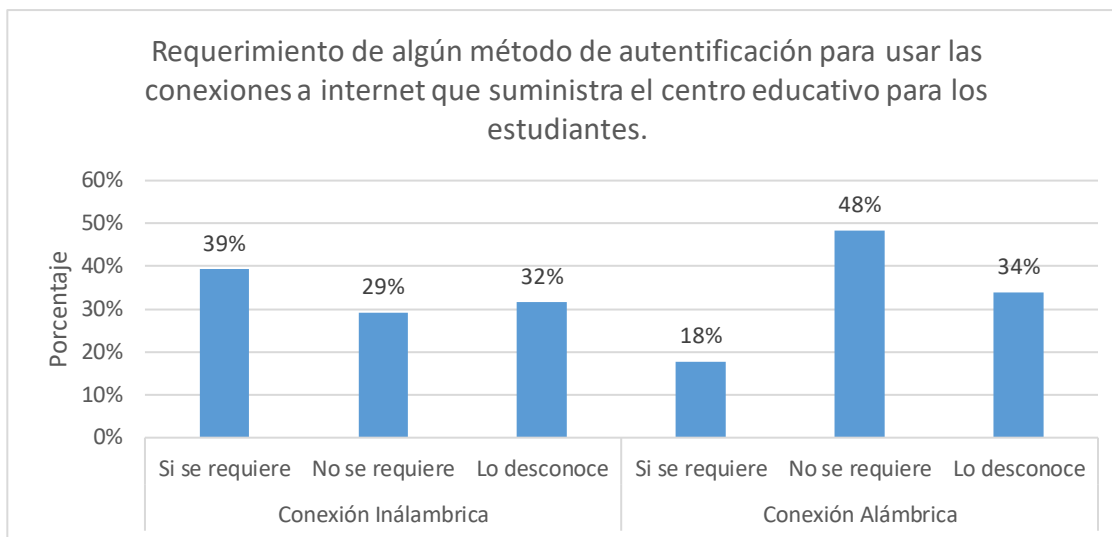
- Los estudiantes en su mayoría (43,3%) desconocen la velocidad existente en las conexiones a internet que se suministran, un 33,2% opinan que hay una conexión de 10Mbps o más, el 13,2% concluye que la conexión a internet que existe es de 1Mbps a 4Mbps, un 8,8% detalla que la conexión

es de 5Mbps a 8Mbps, dejando a un 1,4% de los educandos que opinan que la conexión es de las peores (512kbps o menor).

- En el caso de los docentes, la mayoría (34,6%) al igual que los estudiantes desconocen la velocidad existente, los que sí detallan conocer sobre el tema, opinaron en un 26,9% que la conexión es de 5Mbps a 8Mbps, dejando en 23,1% a la mejor conexión en el rango, seguida por un 15,4% que eligieron 1Mbps a 4Mbps.
- Por último, el personal administrativo fue más directo en sus respuestas y solo eligieron dos opciones donde la mayoría (72,7%), escoge la mejor opción del rango y la otra parte (27,3%) escogió la segunda mejor opción de los rangos establecidos.

Ante la información obtenida de la gráfica anterior, se podría pensar que a mayor velocidad de conexión a internet suministre el centro educativo, menores serán los problemas de conexión por cantidad de personas que utilicen la red en un momento determinado, en otras palabras los usuarios no serán capaces de experimentar inconvenientes con la realidad aumentada por lentitud en el enlace, al menos si depende de la cantidad de personas que lo utilizan, porque estas dificultades también se pueden dar por fallas en los equipos de red.

Al existir conexiones a internet y estas estar disponibles para los estudiantes, se debe verificar si se posee algún método de autenticación para el uso de la conexión; en este caso, la gráfica No. 32, muestra la opinión de todos los consultados sobre este tema, donde se consideró como variables, si se requiere o no un método de autenticación o si por algún motivo lo desconoce.



Gráfica 32 - Requerimiento de algún método de autenticación para usar las conexiones a internet que suministra el centro educativo para los estudiantes. (Elaboración Propia)

La gráfica No. 32 muestra cómo los estudiantes consultados concuerdan en que es requerido algún procedimiento de seguridad para la conexión a la red inalámbrica (39%), mientras que un 18% lo orienta hacia la conexión alámbrica. De igual manera, coinciden en que no es requerido algún método de protección para las conexiones, 29% y 48% para las inalámbricas y las alámbricas respectivamente.

Finalmente existen porcentajes muy similares, con solamente un 2% de diferencia, en la que los estudiantes desconocen la existencia de un método de autenticación 32% para las inalámbricas y un 34% para las alámbricas.

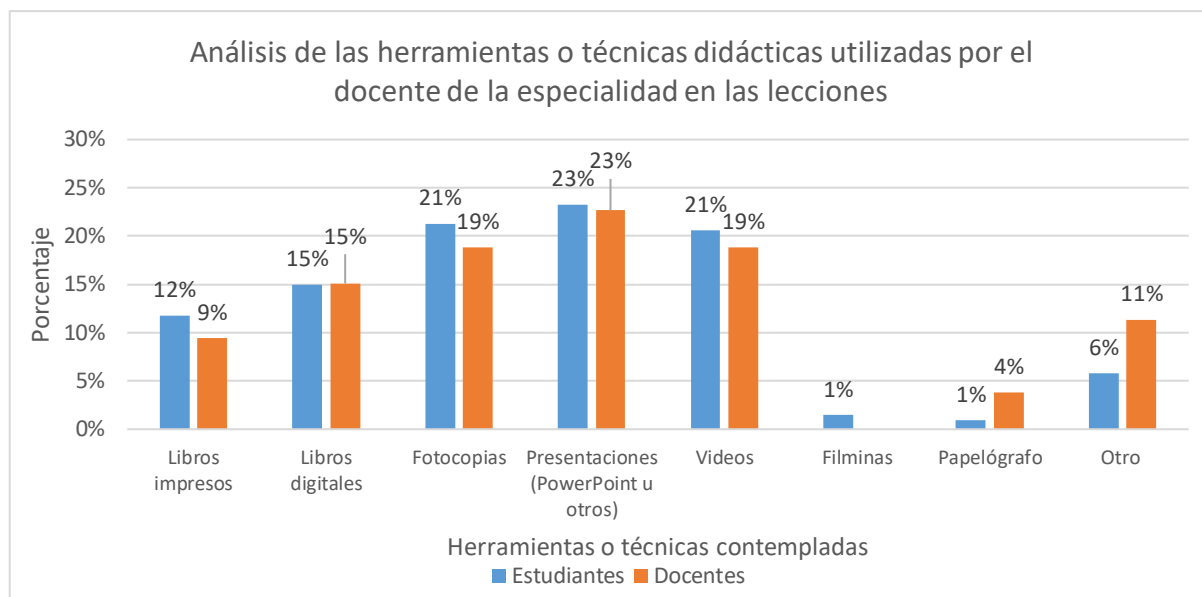
Dada la información recopilada es posible pensar que es fundamental la existencia de un método de autenticación para las conexiones a internet que suministra el centro educativo para los estudiantes; esto porque al requerirse una contraseña para el acceso a la red, se limita la cantidad de usuarios a únicamente los estudiantes de la institución y no a personas externas que puedan ingresar y afectar la navegación y el ancho de banda disponible por el centro educativo.

4.1.5 Análisis de la práctica pedagógica del docente.

En esta sección se presenta una serie de gráficos con información referente a la práctica pedagógica del docente, por lo cual sólo se contemplan respuestas

dadas por el docente o el estudiante, ya que son quienes están involucrados en el cómo se imparten las clases de la especialidad.

En primera instancia, (gráfica No. 33) se detalla sobre algunas herramientas o técnicas didácticas que el docente, mediante su práctica y mediación pedagógica, ha utilizado al menos una vez durante las lecciones que da, en este caso lecciones relacionadas con una especialidad de informática. La gráfica se engloba principalmente en dos variables: la utiliza o no la utiliza.



Gráfica 33 - Análisis de las herramientas o técnicas didácticas utilizadas por el docente de la especialidad en las lecciones. (Elaboración Propia)

La gráfica No. 33, muestra como los docentes y estudiantes consultados concuerdan en que la herramienta o técnica didáctica más utilizada por el docente durante las lecciones, es el uso de presentaciones. En este caso ambos con un 23%, mientras que seguido con un 21% en el caso de los estudiantes y un 19% en el caso de los docentes, ambos eligieron a los videos y fococopias como la segunda mejor con el mismo porcentaje.

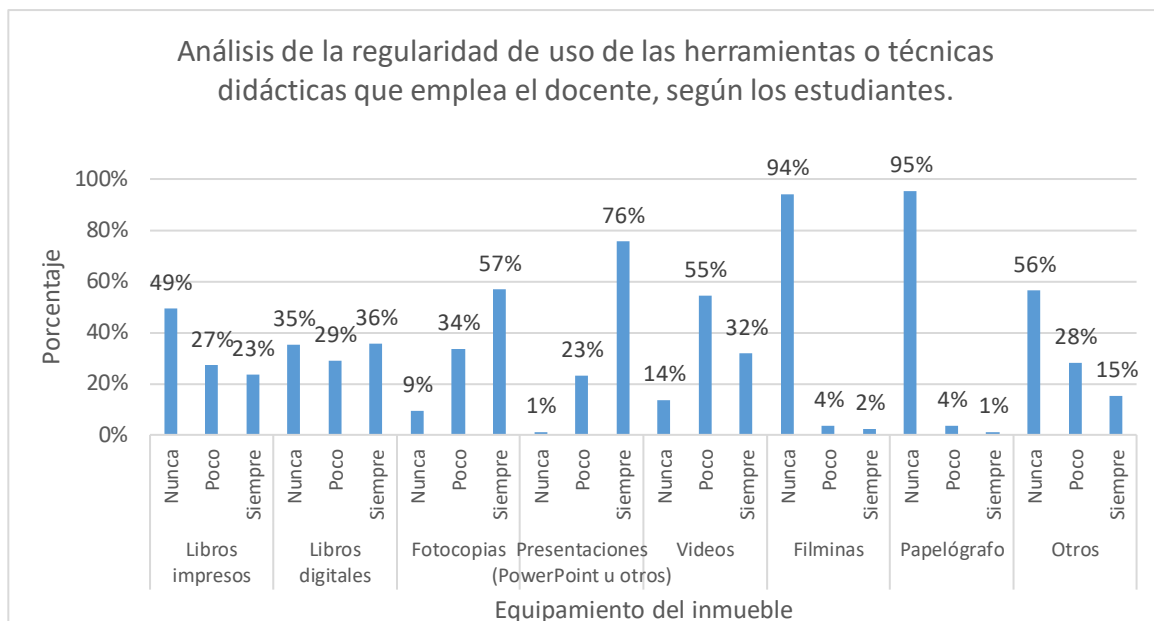
Luego en el caso de los estudiantes un 15% y 12% fue para los libros, en este caso digitales y luego impresos respectivamente, dejando con un 8% a otras técnicas como las filminas (1%), el paleógrafo (1%) y otras técnicas o herramientas no contemplada como por ejemplo juegos didácticos interactivos, “la canasta de

frutas” (técnica didáctica), “rio revuelto, ganancia de pescadores” (técnica didáctica) por mencionar algunos.

En el caso de lo dicho por los docentes, con un 15% igual que los estudiantes, los libros digitales ocupan el siguiente lugar, seguido de otras técnicas no contempladas con un 11%, dejando en los últimos lugares con solamente un 9% y 4% a los libros impresos y el papelógrafo respectivamente, lo que deja como resultado que, en la opinión de los docentes, nunca han usado las filminas como técnica o herramienta didáctica.

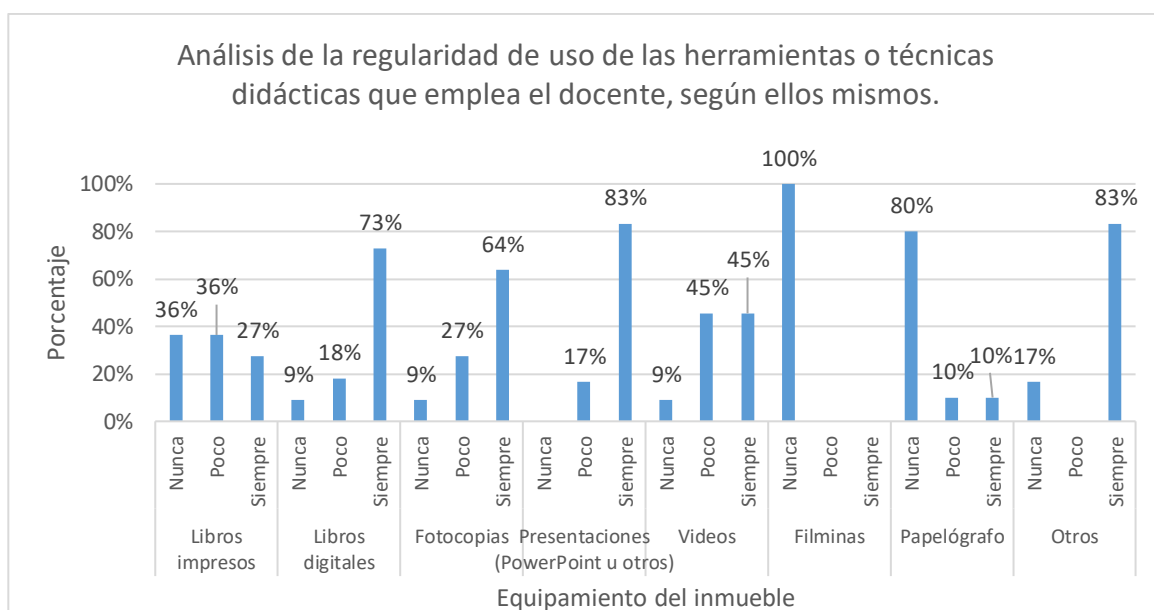
Con la información anterior, se podría pensar que los docentes, según ambas partes utilizan las herramientas o técnicas didácticas más comunes o conocidas en las lecciones de la especialidad, las cuales se pueden adaptar si así se requiere para que incluyan marcadores de realidad aumentada, igualmente es posible observar en la gráfica que unas de estas técnicas o herramientas han sido utilizadas en clase, según los estudiantes. Sin embargo, los docentes no la indican como una que haya sido empleada en las clases, lo que se podría interpretar como un desconocimiento del estudiante sobre algunas técnicas que usa sus docentes.

Como se detalló, el docente puede utilizar muchas técnicas o herramientas diferentes, pero es significativo saber con cuánta regularidad las usan, para de esa forma adaptar o combinar las herramientas y técnicas utilizadas con la realidad aumentada. Los gráficos 34 y 35, muestran la regularidad de uso de estas herramientas o técnicas didácticas durante las lecciones que imparte, según la opinión de los estudiantes y luego de los docentes; en este caso se contempló como variables si el docente usa la técnica o herramienta siempre, poco o nunca.



Gráfica 34 - Análisis de la regularidad de uso de las herramientas o técnicas didácticas que emplea el docente, según los estudiantes. (Elaboración Propia)

En este caso, el gráfico anterior solo cuenta con lo dicho por los estudiantes, donde en forma general la técnica más utilizada resultó ser de las presentaciones, pues con un 74% es la que tiene mayor diferencia respecto de las demás, seguido de las fotocopias y de los libros impresos, dejando al papelógrafo y las filminas como las que menos usa el docente, según los estudiantes.



Gráfica 35 - Análisis de la regularidad de uso de las herramientas o técnicas didácticas que emplea el docente, según ellos mismos. (Elaboración Propia)

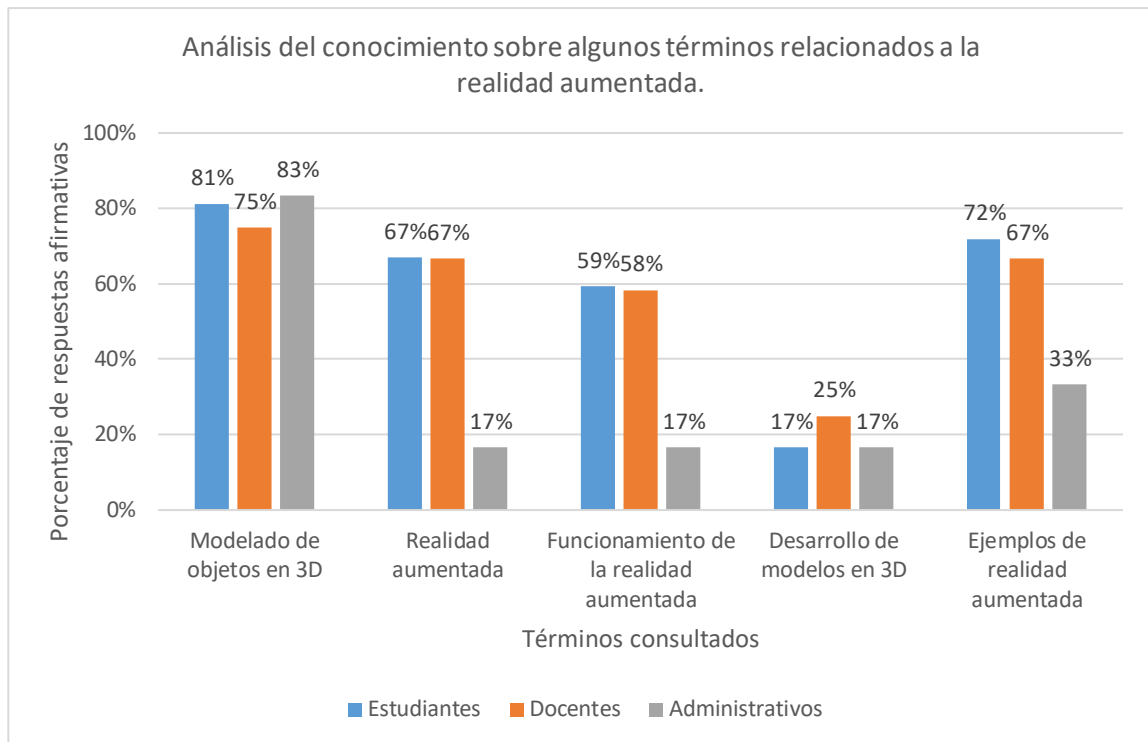
En el caso de los docentes, en forma general, las técnicas más utilizadas son las presentaciones con un 83% (igual como lo detalla los estudiantes) y otras técnicas con el mismo porcentaje, seguido de los libros digitales, dejando como se mencionó, a las filminas como la técnica que nunca han usado (100%) y el Papelógrafo como la segunda que nunca han usado (50%).

Lo mostrado en las gráficas 34 y 35, se podría interpretar respecto de la percepción de los involucrados, que la regularidad en el uso de las herramientas o técnicas didácticas por parte del docente es distinta; esto porque existe la posibilidad que, al estar la pregunta direccionada, únicamente a los profesores de la especialidad.

Los discentes puedan confundirse y recordar otras utilizadas por los educadores de las otras materias que no pertenezcan directamente a la especialización que cursan en el centro educativo, igualmente y considerando los que tienen mayor porcentaje de ser elegidos como siempre, cabe destacar la posibilidad de combinar dichas técnicas o herramientas con la realidad aumentada, para de esta forma no introducir esta tecnología abruptamente en el quehacer diario de los estudiantes y docentes.

4.1.6 Conocimiento sobre realidad aumentada

En esta sección se recopilan datos relacionados con varios temas de la realidad aumentada, donde se toma en consideración el conocimiento o el uso sobre la realidad aumentada, comenzando con la gráfica No. 36 que analiza el conocimiento de los encuestados sobre los temas contemplados, tomando como variables las respuestas afirmativas, en el caso de conocer sobre el tema preguntado.



Gráfica 36 - Análisis del conocimiento sobre términos relacionados a la realidad aumentada. (Elaboración Propia)

La gráfica de barras anterior muestra, como la mayoría de la población conoce sobre el término de modelado de objetos en tres dimensiones, pues un 81% de los estudiantes conoce sobre esto, así como el 75% de los docentes y 83% de los administrativos consultados, pero solamente el 25% de los docentes y el 17% de los estudiantes y el 17% administrativos consultados saben cómo se desarrollan modelos en tres dimensiones.

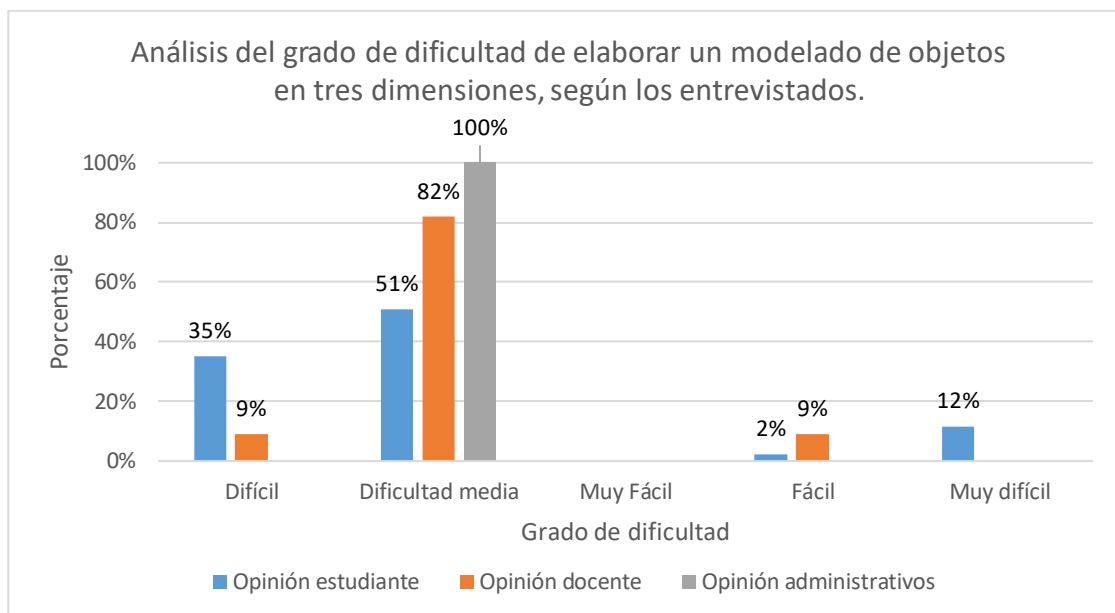
Respecto del término de realidad aumentada, los docentes y estudiantes en un 67% ambos, conocen sobre el concepto de realidad aumentada y en porcentajes similares (59% estudiantes, 58% docentes) conocen el funcionamiento de la realidad aumentada; no obstante, un gran porcentaje de los administrativos desconoce el concepto y el funcionamiento de la realidad aumentada, pues simplemente un 17% en ambos casos conoce el concepto y el funcionamiento.

Por último, la gráfica brinda resultados sobresalientes en el caso de estudiantes y docentes, pues estos en porcentajes de 72% y 67% respectivamente, conocen ejemplos sobre aplicativos con realidad aumentada, de igual manera los

administrativos, pese a que muchos no conocen sobre el tema o su funcionamiento, en un porcentaje más elevado (33%) que lo anterior, sí han visto ejemplos sobre el tema.

Ante la información obtenida se podría pensar que el hecho de que se trata de colegios técnicos profesionales con especialidades en informática le da ventaja a los estudiantes y docentes para tener el conocimiento básico de conceptos relacionados con la realidad aumentada, igualmente es posible observar que los administrativos no se quedan atrás.

Contemplando el hecho de que, si conocían sobre modelado de objetos en tres dimensiones, se les pregunto qué escogieran un grado de dificultad de elaborar basado en una las siguientes variables: Muy fácil, fácil, dificultad media, difícil y muy difícil, el gráfico No. 37 contiene la información de las respuestas brindadas.



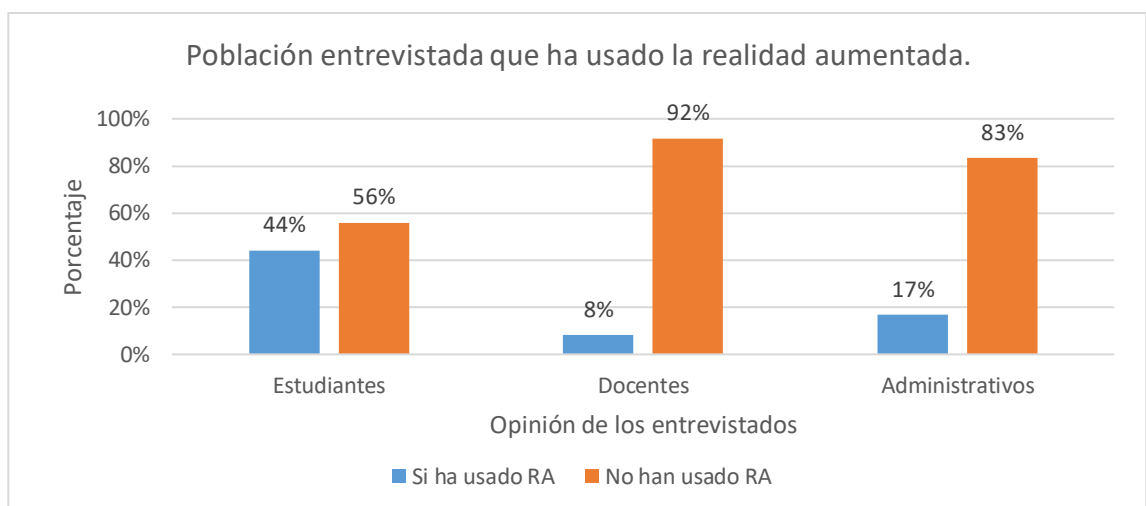
Gráfica 37 - Análisis del grado de dificultad de elaborar un modelado de objetos en tres dimensiones según los entrevistados. (Elaboración Propia)

La gráfica No. 37, como se comentó, muestra cómo los consultados en un gran porcentaje; 100% de los administrativos, 82% de los docentes y 51% de los estudiantes, concluyeron que elaborar un modelado de objetos en tres dimensiones conlleva un grado de dificultad media, luego en el caso de los

docentes el restante 18% se divide equitativamente en la elección de un grado de difícil y fácil, mientras que los estudiantes el restante 49%, se divide en un 35% que opina que la elaboración de modelos de tres dimensiones es difícil, un 12% cree que es muy difícil y únicamente un 2% que es fácil.

Ante la información obtenida se podría pensar que a la hora de realizar un modelado de objetos en tres dimensiones al tener una dificultad media (según la mayoría de las opiniones dadas) puede llevar a la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje a un final prematuro, pues estos modelados dependiendo de lo solicitado (más si es de un nivel elevado de diseño) pueden tener un costo demasiado alto de tiempo o dinero, pero de ahí la importancia del conocimiento sobre la elaboración de estos modelos y del conocimiento de los términos anteriores, pues existen sitios web en los que se pueden conseguir en forma libre modelados en tres dimensiones para su posterior modificación.

Se ha analizado ya en la gráfica No. 36, sobre si los consultados conocen ejemplos de realidad aumentada, pero también se consultó si habían utilizado la realidad aumentada en algún momento, no solo si conocían ejemplos, los resultados obtenidos de esta consulta se detallan en la gráfica No. 37, donde se tomó en consideración como variables si el entrevistado ha utilizado o no la realidad aumentada.



Gráfica 38 - Población entrevistada que ha usado la realidad aumentada. (Elaboración Propia)

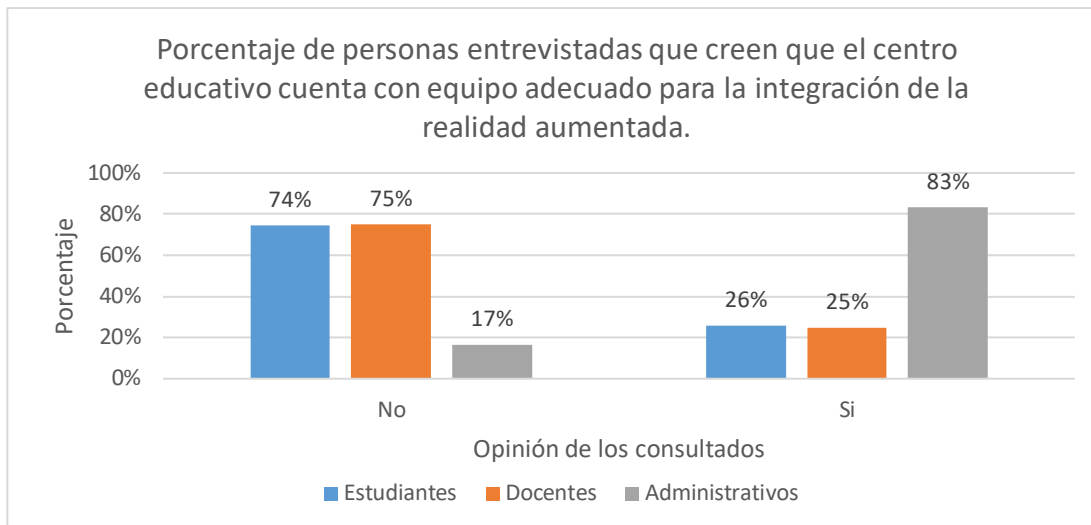
El gráfico No. 38 demuestra que son pocas las personas entrevistadas que han utilizado la realidad aumentada, los estudiantes son los que tienen mayor porcentaje (44%), seguido de los administrativos (17%) y por último los docentes (8%).

Con la información anterior, es fundamental tomar en cuenta que en el momento de aplicar el cuestionario en los centros educativos estaba prácticamente siendo lanzado el juego "*Pokémon Go*" desarrollado por *Niantic Inc.*, la cual hace uso de la realidad aumentada, ante esto se podría pensar tomando en cuenta las edades de los entrevistados que, es probable que la mayoría de los que indicaron que sí han utilizado esta tecnología, indicaran esta opción gracias a este juego y todo el auge que tenía al momento, pero sin descartar que algunas podrían haber utilizado esta herramienta desde antes.

4.1.7 Percepción sobre la realidad aumentada y su implementación en el centro educativo.

En esta sección se consideró la opinión de los entrevistados sobre una posible implementación y capacitación sobre la realidad aumentada en el centro educativo consultado.

En primera instancia, se les preguntó sobre una posible integración de la realidad aumentada en los centros educativos, tomando en consideración la infraestructura tecnológica con la que se cuenta, dejando como resultados los datos detallados en la gráfica No. 39, donde simplemente se preguntó si o no como posibles variables.



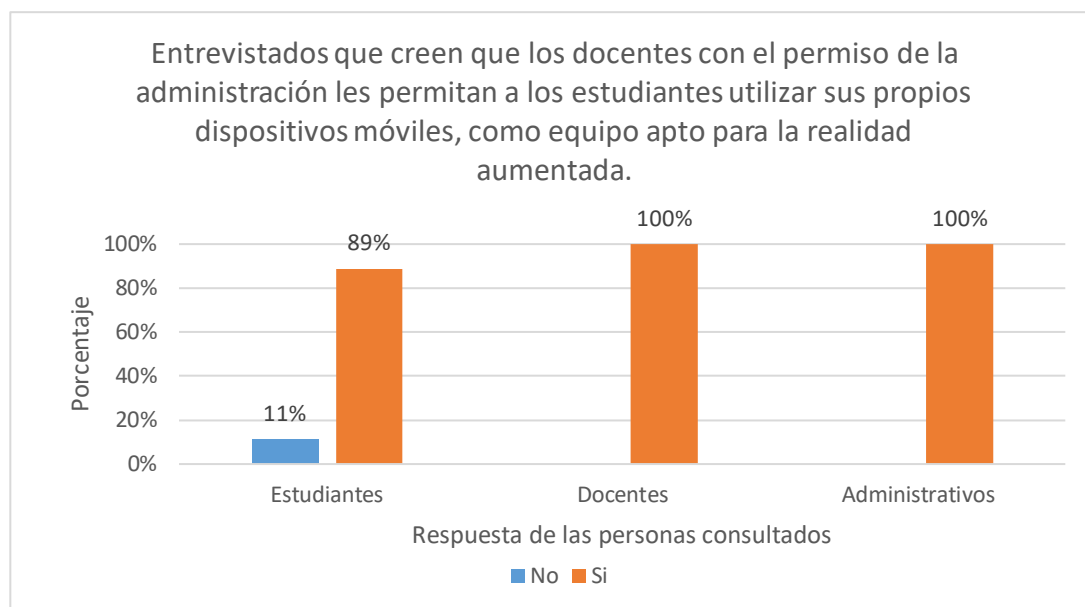
Gráfica 39 – Porcentaje de personas entrevistadas que creen que el centro educativo cuenta con equipo adecuado para la integración de la realidad aumentada. (Elaboración Propia)

Los datos detallados revelan que, desde el punto de vista de los estudiantes y docentes, ellos en un 74% y 75% respectivamente creen que no se cuenta con equipo adecuado para la integración de la realidad aumentada, pero en contra parte el personal administrativo de los centros educativos consultado en un 83% están seguros de que cuentan con la infraestructura tecnológica adecuada para integrar la realidad aumentada al proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

Con la información suministrada se podría pensar que al igual que con el caso del estado de los equipos de cómputo de la institución y la regularidad de uso de estos, la percepción de que el centro cuenta con equipo adecuado para la integración de la realidad aumentada varía, según el uso que se da por parte de docentes y estudiantes que están acostumbrados a verlos y utilizarlos a diario, mientras que los administrativos desconocen del estado real de estos equipos porque puede basarse en que son recientes, pero modernos no necesariamente quiere decir que sean adecuados para una labor específica.

Tomando en consideración lo anterior, y visualizando a la hora de formular las preguntas que no se contara con la infraestructura adecuada, se ofreció una alternativa, que era preguntar sobre si los docentes estarían anuentes a permitir a sus estudiantes el utilizar dispositivos móviles tales como los consultados (celular,

tableta y *laptop*) en sus lecciones, con el fin de contar con un dispositivo apto para la posible integración de la realidad aumentada, los resultados obtenidos a todos los entrevistados fueron recopilados en la gráfica No. 40, donde se estableció como variables las opciones Sí y No.

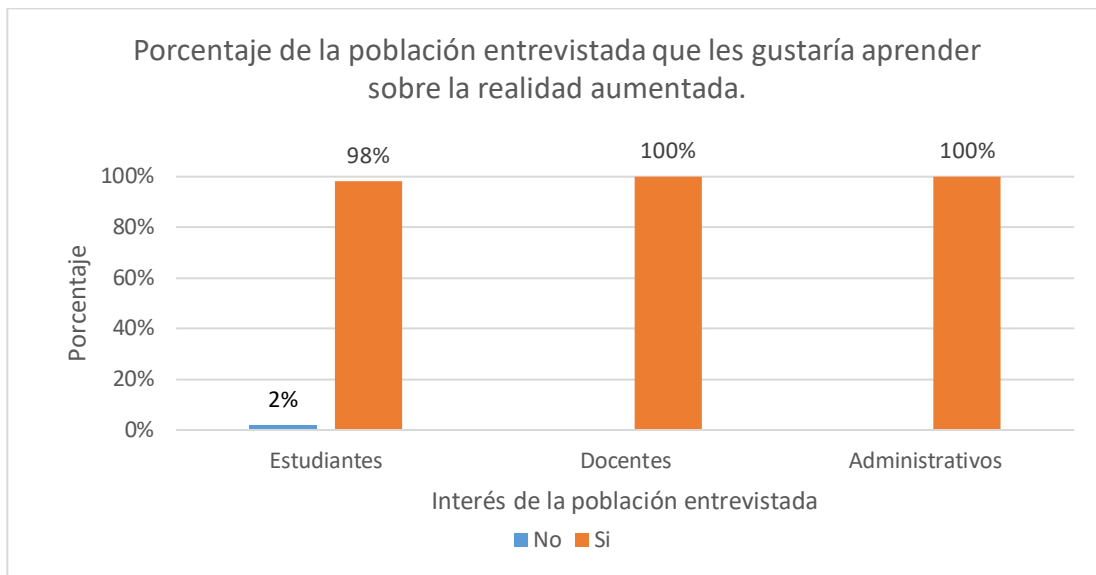


Gráfica 40 – Entrevistados que creen que los docentes con el permiso de la administración les permitan a los estudiantes utilizar sus propios dispositivos móviles, como equipo apto para la realidad aumentada. (Elaboración Propia)

La gráfica en este caso revela resultados positivos para la investigación, pues a excepción de un 11% de estudiantes, los demás, un 89% de estudiantes y el 100% de docentes y administrativos creen y están anuentes a considerar la alternativa brindada con el fin de utilizar la realidad aumentada como herramienta didáctica.

Estos datos podrían significar entre otras cosas, que la oportunidad de que los profesores otorguen el permiso para la utilizar los dispositivos móviles como equipos para la visualización de la realidad aumentada es bastante alta, pues la totalidad de los administrativos están dispuestos a conceder la autorización necesaria para su empleo, lo que abre las puertas a la implementación de esta tecnología como herramienta didáctica en estos centros educativos.

Con el fin de medir el interés de los estudiantes, docentes y administrativos sobre el tema de la realidad aumentada, se preguntó sí estarían interesados en aprender sobre la realidad aumentada, donde las únicas opciones especificadas eran Sí o No, y la respuesta brindada por los consultados se puede visualizar en la gráfica No. 41.



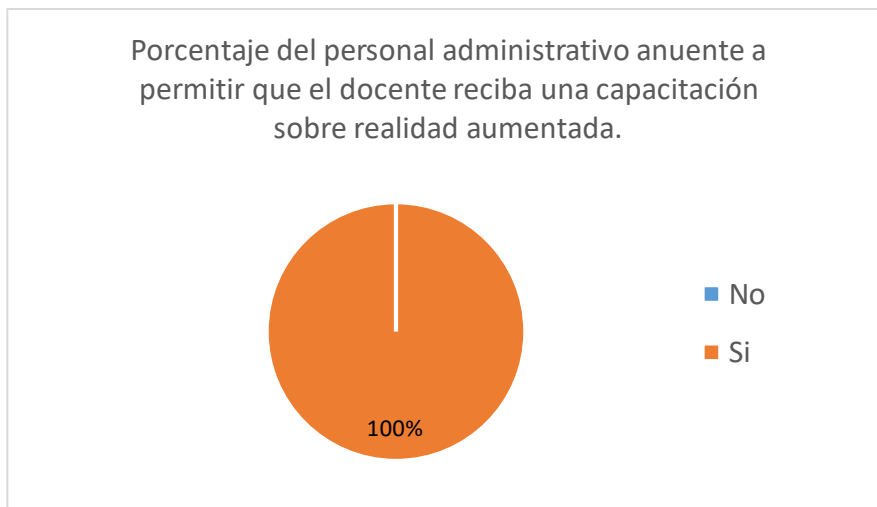
Gráfica 41 – Porcentaje de la población entrevistada que les gustaría aprender sobre la realidad aumentada. (Elaboración Propia)

La gráfica No. 41 muestra como al igual que en la gráfica 40, solamente un porcentaje muy bajo (2%) de estudiantes no está interesado en aprender sobre la realidad aumentada, pero para esta investigación la contraparte de ese 2%, es muy importante, pues el 98% de los estudiantes y el 100% de los docentes y administrativos muestran interés en aprender sobre el tema.

Con la información anterior, se podría razonar que gracias a que se trata de especialidades del área de informática, se tiene por parte de los implicados en la aplicación del cuestionario una gran apertura a la idea de aprender sobre esta tecnología, que posee gran potencial para convertirse en una herramienta que contribuya para el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje en el país.

Complementado lo anterior, se preguntó al personal administrativo, que es el encargado de coordinar y dar permiso a los docentes para presentarse a las

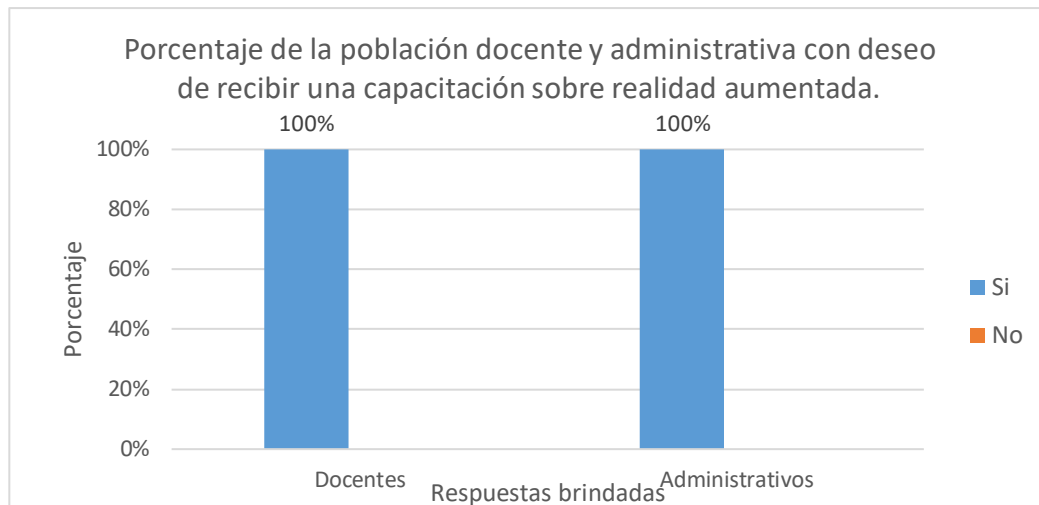
capacitaciones, si estaría anuente a permitir al docente que reciba una capacitación sobre el tema, el resultado obtenido como se puede ver en la gráfica No. 42, fue completamente favorable.



Gráfica 42 - Porcentaje del personal administrativo anuente a permitir que el docente reciba una capacitación sobre realidad aumentada. (Elaboración Propia)

Como se visualiza, el 100% de quienes desempeñan puestos administrativos en los centros educativos, están anuentes a conceder espacios para que el docente reciba capacitaciones sobre la realidad aumentada, lo que permite analizar la última pregunta realizada a los docentes y administrativos, que básicamente es si desean recibir una capacitación sobre realidad aumentada.

Ante esta información, se podría pensar que se tiene una mente abierta a la incorporación y al uso de la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje; de ahí la importancia de la selección de colegios técnicos profesionales en los que se presentan carreras de informática en los que se puede presentar con mayor facilidad el interés por parte de ambos, administrativos y docentes en la innovación, con apoyo de los elementos o dispositivos tecnológicos.



Gráfica 43 - Porcentaje de la población docente y administrativa con deseo de recibir una capacitación sobre realidad aumentada. (Elaboración Propia)

En el gráfico anterior se visualiza la aceptación total (100%) de recibir una capacitación para el posterior uso de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Ante los datos mostrados se podría pensar que ambos; docentes y administrativos están interesados en capacitarse en el tema, debido a que puede ser de mucho provecho en los temas que por lo general, presentan más dificultad de entendimiento para los estudiantes o tal vez el simple interés de ver cómo pueden ajustar su práctica pedagógica al uso de una nueva tecnología nueva que les permita facilitar su trabajo al abordar temas de manera diferente y de forma conveniente para las partes involucradas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Al inicio de este análisis se planteó la formulación de una propuesta de implementación de realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las carreras de Informática, impartidas en los colegios técnicos profesionales, junto con el manejo de dispositivos móviles como medios para la visualización de los componentes virtuales, una vez finalizado el estudio se desprenden una serie de conclusiones relevantes contempladas en los siguientes aspectos:

Sobre la población entrevistada.

Se tomaron en consideración las especialidades de informática, debido a que, según el criterio de los investigadores, cuentan con características que pueden ser aptas para la realidad aumentada y quedó claro que: Todos los centros consultados disponen de laboratorios de cómputo, con equipos que tienen condiciones convenientes para la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica. Igualmente se espera que los otros colegios técnicos profesionales de la gran área metropolitana (incluye los cantones más céntricos del país localizados en Alajuela, San José, Heredia y Cartago) cuenten con condiciones similares en sus instalaciones.

Además, el interés mostrado por los entrevistados deja en evidencia que los centros educativos en estudio están anuentes a brindarle la oportunidad a nuevas tecnologías, siempre y cuando ayuden en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Sobre las condiciones tecnológicas, de acceso y didácticas de los colegios técnicos profesionales objetos de estudio.

Se menciona, además, que el crecimiento tecnológico percibido en las últimas décadas ha generado cambios en la manera de realizar las cosas en

general y la educación en Costa Rica no escapa a esta situación, esta se ha visto influenciada por la necesidad de incorporación de estos elementos en las labores diarias dentro de los centros educativos.

Debido a esta situación, es común encontrar condiciones tecnológicas adecuadas, de acceso y didácticas en los colegios técnicos profesionales que han sido objeto de estudio, entre las que se destaca: los equipos y su estado, el acceso a internet y la velocidad suministrada, así como las técnicas y las herramientas didácticas utilizadas por los educadores.

Por lo tanto, al contar con laboratorios con equipamiento suficiente, así como el uso frecuente de técnicas como presentaciones, videos y libros digitales, abre las puertas al uso de otras técnicas didácticas centradas en el uso de las TIC y por supuesto, al contar con permiso para llevar y usar equipos ajenos a las instituciones como dispositivos móviles; abre aún más la posibilidad de incluir dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje a herramientas como la realidad aumentada.

Sobre la realidad aumentada.

El incremento tecnológico ha permitido el desarrollo de otras técnicas como la realidad aumentada, que por varios años permaneció únicamente en la teoría porque los computadores o los dispositivos que existían, no eran capaces de su implementación o simplemente de sacar el máximo provecho a la tecnología, pero en este momento la realidad aumentada abre una serie de posibilidades en ciertas áreas como la medicina, el mercadeo, los juegos y la educación, que han permitido visualizar una nueva forma de facilitar el conocimiento.

El potencial de esta tecnología es alto y en los países desarrollados así lo comprenden y lo están aprovechando, mientras que en Costa Rica es una técnica poco conocida y que está dando sus primeros pasos, principalmente en el sector

educativo. A pesar de ello, no es la totalidad de la población de interés (estudiantes, docentes y administrativos) quienes la conocen.

Sobre la realidad aumentada como herramienta didáctica.

Con la investigación, es posible determinar que la realidad aumentada como herramienta didáctica durante el proceso de enseñanza y aprendizaje en los centros educativos del país, puede colaborar con el mejor entendimiento de algunos temas, que por lo general los estudiantes no comprenden o bien se les complica.

En casos utilizados en Costa Rica (educación superior, específicamente el caso de la UNED) en la que ha sido implementada esta tecnología con ayuda de la utilización de los dispositivos móviles de los estudiantes; les ha llegado a facilitar la interpretación en los casos mencionados (Anatomía y Fisiología humana I), esto según comentarios positivos y la evaluación realizada a los estudiantes que la utilizaron.

Tomando en consideración lo anterior, la realidad aumentada como herramienta didáctica puede ayudar de manera favorable el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante de manera interactiva con el medio, pues va a visualizar un modelo en 3D, una animación o un video, mostrando en detalle algún tema en específico.

Sobre los factores que inciden en la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica.

En relación con los factores que inciden en la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es posible observar que el Ministerio de Educación Pública se encuentra haciendo un esfuerzo por minimizar los factores que indican en la utilización de las herramientas tecnológicas en los salones de clase.

Lo anterior abre las puertas a la realidad aumentada, dado que las condiciones para lograr esta incorporación son favorables en el nivel tecnológico, y más si se toma en consideración que existen muchos sitios web en los que se puede efectuar la descarga de modelos en tres dimensiones y aplicativos que admiten la creación de realidad aumentada, sin la necesidad de poseer un amplio conocimiento en tecnología ni en otros ámbitos como la programación.

Desde la perspectiva del capital humano, un factor que se encontró que puede incidir en la implementación de la realidad aumentada es la resistencia al cambio por parte del personal docente, quienes muestran gran anuencia ante la debida capacitación, si eso les ayuda en su práctica pedagógica y les facilita el conocimiento de temas complejos para el estudiante.

Sobre el procedimiento de implementación y la utilización de la realidad aumentada.

La utilización de la realidad aumentada es sencilla, se trata de tomar el dispositivo, ejecutar la aplicación de realidad aumentada, apuntar con la cámara hacia el marcador y esperar a que se visualice el elemento correspondiente (objeto en tres dimensiones, animación o video). Por otro lado, el procedimiento de implementación es relativamente sencillo, pero depende de factores como la existencia de dispositivos capaces de utilizar esta tecnología, equipos con la capacidad necesaria para desarrollarla y el permiso de los docentes para su utilización dentro de las aulas, entre otros.

Es fundamental recalcar que los colegios técnicos profesionales, objeto del estudio, poseen las condiciones adecuadas para aplicar este procedimiento, tomando consideración elementos como: estado de los equipos, las conexiones a internet y sus velocidades, facilidad de acceso a dispositivos móviles, de llevarlo y utilizarlo en el centro educativo, así como el permiso de los docentes para utilizar dichos aparatos en clase.

En casos en que el centro educativo cuenta con el equipo poco adecuado para esta integración, es conveniente destacar que, para su desarrollo, existen herramientas como Aurasma en que el proceso se hace en línea o bien desde dispositivos móviles y que la visualización de la realidad aumentada puede realizarse por intermedio de estos mismos mecanismos.

Aunque se debe tener claro que el elemento que se visualiza (objeto en tres dimensiones, animación o video) debe ser entendible y llamativo para cautivar la atención del estudiante y de esta forma pueda entender mejor el tema. Por ello, los temas que se vayan a realizar con esta tecnología deben tener justificación de peso para aplicarles la realidad aumentada.

Sobre los objetivos planteados.

Durante esta investigación, en forma general se puede concluir que al visitar los centros educativos C.T.P. Carrizal, C.T.P.N Carlos Luis Fallas, C.T.P.N Heredia, C.T.P. Heredia y C.T.P. CIT se observó, se corroboró y se analizó con la ayuda de cuestionarios, observaciones y gráficas, que las condiciones presentes en estos establecimientos son idóneas para la implementación de la realidad aumentada, claro está, considerando el uso de celulares o dispositivos móviles como medio de visualización de los marcadores.

Gracias a la información obtenida de las fuentes primarias establecidas y principalmente de la colaboración de la funcionaria de la UNED, Diana Hernández Montoya se ha logrado establecer las ventajas y desventajas de la implementación de la realidad aumentada en el entorno educativo en general, que en realidad no dista mucho del entorno educativo del nivel técnico profesional, pero sí se debe realizar un mayor análisis sobre cuáles temas pueden ser mejorados con la aplicación de esta técnica, de forma conveniente para el docente y los estudiantes.

Se identifican de las ventajas y desventajas de la realidad aumentada en un entorno educativo de nivel técnico profesional y se comprueban los datos

obtenidos durante el proceso de recopilación, mediante el análisis de investigaciones con temas relacionados como la realidad aumentada y las TIC, así como con la ayuda de expertos en la materia.

Además, por medio del análisis realizado y con base en los datos obtenidos, en los centros educativos meta es posible visualizar los siguientes factores:

Factor social, con el análisis de la información obtenida en los cuestionarios aplicados a los estudiantes es posible conocer que todos tienen acceso al menos a un dispositivo móvil, lo que facilita la implementación de la tecnología utilizando estos apartados como medio de visualización.

Factor político, donde se observa cómo los reglamentos se van adaptando al uso de los dispositivos móviles en el quehacer educativo, esto al considerar lo establecido por la Ministra de Educación Sonia Marta Mora en la circular DM-005-02-2016, en la que el MEP deja a criterio de los centros educativos y principalmente de los profesores su uso en los salones de clase.

Factor administrativo, donde gracias a esta investigación se puede mencionar que la dirección está completamente anuente a posibilitar el uso de este tipo de técnicas, principalmente por tratarse de colegios técnicos profesionales que, por lo general, tienden a buscar la incorporación de la tecnología con el fin de que el estudiante se familiarice con lo que puede encontrar en su futuro ambiente laboral.

Factor económico, donde dependiendo de las intenciones del centro educativo puede variar drásticamente, esto porque si se decide contar con dispositivos propios aptos para la realidad aumentada, el costo de adquisición de los mismos puede ser elevado y no todas estas instituciones poseen el presupuesto para lograrlo; mientras que aprovechar la utilización de los dispositivos móviles de los estudiantes, no representaría mayor gasto.

Factor educativo, al establecer una idea para mejorar la práctica pedagógica puede representar mayor trabajo para el profesor, principalmente por el análisis

sobre en cuáles temas puede ser aplicada la técnica, la selección de la herramienta por utilizar para la realidad aumentada, así como la creación del modelo.

Factor técnico, donde se requerirá a futuro de capacitaciones para la utilización y sacar provecho a la realidad aumentada; pero que debido al análisis de los datos obtenidos en los cuestionarios aplicados a administrativos y profesores es posible saber que existe una actitud favorable para agendar las capacitaciones y para asistir a estas.

Con base en la investigación realizada es posible la definición de una propuesta técnica, operativa y didáctica en la que se detalla el procedimiento a seguir por estudiantes y docentes para la especificación, creación y utilización de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta proposición se adjunta más adelante en este documento y puede utilizarse en los colegios técnicos profesionales del país.

Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos, así como las conclusiones dadas se detallan una serie de recomendaciones enfocadas principalmente en los temas tratados en esta investigación.

Sobre la población entrevistada.

En caso de que el centro educativo se incline por la incorporación de dispositivos propios para la utilización de la realidad aumentada, debe efectuar no solo el mejoramiento de las condiciones tecnológicas, sino las de acceso que ofrece (en caso de que la conexión y la velocidad no sean las adecuadas para utilizar la técnica).

Por lo tanto, lo más recomendado en este caso es que se cuente con equipos que posean cámara, así como las especificaciones técnicas mínimas que establece el ministerio para cada especialidad, conexiones alámbricas e inalámbricas accesibles para los estudiantes y el personal docente.

Sobre las condiciones tecnológicas, de acceso y didácticas de los colegios técnicos profesionales objetos de estudio.

En cuanto a la parte didáctica es preponderante mantener al personal docente capacitado en cuanto a técnicas y herramientas pedagógicas innovadoras y efectivas que contribuyan con el proceso de enseñanza y aprendizaje, como son todas aquellas que utilizan las TIC con el objetivo de cooperar con este procedimiento, entre las que se pueden mencionar plataformas como Edmodo, Drive, OneDrive, Prezi, Moddle, Youtube, Blogs, Facebook, Dropbox, Educaplay, Slideshare, Skype, eXelearning, entre otros.

También es valioso tomar en cuenta que los salones de clase y laboratorios deben ser adecuados de la mejor manera posible para que los resultados sean positivos sobre los estudiantes, para lograr esto se puede contar con equipo que posea cámara que proporcione la visualización de los elementos de realidad aumentada, la ejecución del aplicativo seleccionado para el desarrollo de las aplicaciones de realidad aumentada, inclusive debe ser capaz de confeccionar modelados en tres dimensiones, en caso de que en el centro educativo decidan crear sus propios modelados.

Sobre la realidad aumentada.

Es significativo llevar a cabo capacitaciones y talleres al personal docente, sobre la realidad aumentada, inicialmente aspectos básicos que ayuden a las personas que desconocen sobre el tema, en este punto se recomiendan capacitaciones que abarque los siguientes temas:

- Introducción a la realidad aumentada (¿Qué es la realidad aumentada?, ¿Para qué sirve?, ¿Cómo utilizarla?)
- Desarrollo de aplicativos de realidad aumentada (¿Cómo obtener modelos en tres dimensiones?, ¿Cómo agregar los modelos en una herramienta específica?, ¿Cómo generar u obtener marcadores?, ¿Cómo visualizar los marcadores en la herramienta?)
- Creación de modelados en tres dimensiones En caso de que en la institución se decida llevar a cabo la creación de sus propios modelados, es valioso explicar ¿Qué herramientas se pueden utilizar?, ¿Qué sitios se puede utilizar para subir y mostrar el contenido creado?, ¿Cuáles herramientas se pueden usar?, ¿Cómo utilizar esas herramientas?

Sobre la realidad aumentada como herramienta didáctica.

La realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje no debe ser implementada en todos los temas y lecciones, esto porque en realidad pueden existir casos en los que no tiene sentido su uso, o bien casos en los que el utilizar la técnica puede complicar la comprensión de los estudiantes o la explicación de los profesores.

Para utilizar la realidad aumentada se debe valorar si el contenido del tema es potencialmente significativo para los estudiantes por encima del texto escrito y a la vez consultar a un especialista en el tema de modelado si es posible hacer un elemento de realidad aumentada para el contenido o si conoce algún modelo que ya exista sobre este tema, si todo esto es positivo se procede poner en práctica la técnica, caso contrario se puede utilizar una técnica distinta.

Por lo tanto, como recomendación se puede hacer el análisis con base en aspectos como ¿qué tan productivo para ambas partes (profesores y estudiantes) puede resultar la utilización de la realidad aumentada?, ¿si puede llegar a representar o no inversiones para el centro educativo?, ¿se cuenta con el material (modelos o conocimiento sobre modelado) necesario para generar el contenido que se necesita? o bien ¿si la infraestructura del centro educativo es adaptable a lo que se necesita?, así como ¿se cuenta con la aprobación o bien el criterio de un especialista?.

En caso de que la mayoría de estas interrogantes pudiesen ser subsanadas, se considera oportuno la inclusión en este nuevo ámbito del conocimiento.

Sobre los factores que inciden en la implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica.

A pesar de los esfuerzos realizados por el MEP para el incremento en el uso de las TIC con iniciativas como el Plan Nacional de Tecnologías Móviles (PNTM),

el centro educativo como tal debería velar porque se dé una mayor incorporación de la tecnología en la educación y más en estos casos en los que se trata de colegios técnicos profesionales, por lo que no estaría de más desarrollar algún proyecto o plan piloto con el que estas instituciones se propongan la mitigación de los factores que inciden negativamente en la implementación de tecnologías como la realidad aumentada, como la compra de equipo adecuado y la capacitación periódica de los educadores, entre otros.

Por lo tanto, se recomienda, con base en lo conversado con Diana Hernández Montoya funcionaria de la UNED, considerar los factores que se han tratado, donde, por ejemplo, el costo de un modelado puede ser elevado en caso de contratarse un tercero para esta labor y que no tiene mucho sentido utilizarla para reproducir videos, a menos que se tenga una muy buena justificación para hacerlo.

Se cita de ejemplo el libro de la UNED “Anatomía y fisiología humanas I”, en que se agrega un vídeo a petición de las profesoras y cuya justificación fue que en las tomas del mismo se muestra directamente el ojo humano, lo que permite una percepción más real para el estudiante y se concluye que no es necesaria la creación de una animación o bien un modelado para este apartado.

Sobre el procedimiento de implementación y la utilización de la realidad aumentada.

Si el uso de la realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje es adoptado por el MEP para su incorporación, y es analizado con un poco más de visión, el MEP podría tener un repositorio de marcadores, libros digitales, e inclusive modelos tridimensionales para facilitarle a los educadores; para que estos los incorporen de la manera que mejor les parezca en sus lecciones, es decir, como apoyo al tema específico.

Si los docentes o los estudiantes deseen realizar sus propios contenidos de realidad aumentada, es primordial recibir capacitaciones sobre temas de modelado o bien aspectos básicos del uso de herramientas o programas para crear o mostrar el contenido de los marcadores de realidad aumentada.

Como la utilización de la realidad aumentada es sencilla, es una buena práctica tener bien documentado el proceso, es decir, si el uso requiere de la instalación de una aplicación, se debe tener un manual paso a paso del proceso y de configuraciones que realizar en ella de ser necesario, además de cómo se debe emplear la realidad aumentada en este aplicativo.

Debe hacerse el informe para todo el proceso de implementación, elaborar el análisis del equipo y la herramienta que serán usadas para su desarrollo (*Aurasma, Unity - Vuuforia plugin*), ¿qué dispositivos serán empleados para su visualización?, entre otros puntos que se encuentran dentro del procedimiento.

Sobre los objetivos planteados.

Dado que se identifican las condiciones tecnológicas y didácticas existentes en las carreras de informática impartidas en los colegios técnicos profesionales objeto de estudio, y que se trata de carreras afines a la informática se debe llegar a cabo la actualización periódica de equipos de cómputo, la capacitación de los educadores, la búsqueda incesante para la mejora de las técnicas didácticas. Esto con el fin de evitar la obsolescencia, obtener mejores métodos para la transmisión del conocimiento y capturando atención de los estudiantes de la manera más deseable.

Visto que se han identificado las ventajas y las desventajas de la utilización de la realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje se debe poner énfasis en ellas para reducir el peso de los inconvenientes y aumentar el de las virtudes, y de esta forma explotar de manera el uso de esta tecnología, tanto para los estudiantes como para los docentes.

Realizar un estudio sobre cuales factores extra a los presentes en este documento, podrían dificultar la implementación de esta tecnología en centros educativos diferentes al universo investigado (Colegios Técnicos Profesionales) como pueden ser colegios académicos (Liceos), centros educativos unidocentes y universidades, entre otros.

Apoyarse en la propuesta desarrollada en esta investigación para una posible implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje, no solo para carreras o especialidades en informática como lo contempla este documento, sino también para otras especialidades, así como para los restantes centros educativos nacionales, y por qué no inclusive a nivel universitario.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Planteo y estructura preliminar

6.1.1. Justificación

La presente propuesta define un procedimiento para la utilización de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante la elaboración de un documento técnico y operativo.

6.1.2. Alcance

Su delimitación es en torno a un ejemplo del cómo se puede implementar la realidad aumentada dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, principalmente de aquellos pertenecientes al área informática, estableciendo para este propósito aspectos relevantes a por contemplar para la utilización de la realidad aumentada.

6.1.3. Perfiles

6.1.3.1. *Centros educativos*

Deben contar con al menos los siguientes elementos:

- Acceso a internet de forma alámbrica o inalámbrica para los estudiantes y profesores, recomendable con una velocidad mayor o igual a 20 MB para el quehacer diario de la población de la institución.
- Control de las páginas que pueden acceder los estudiantes al utilizar las redes de la institución, con filtros a páginas de dudosa procedencia o con contenido indecente o grotesco, pues al facilitar el acceso a internet deben

controlarse las páginas que se pueden visitar con ayuda de un *Proxy*¹, un *Firewall*² según la preferencia y los recursos que posea el centro educativo.

- Flexibilidad en el uso de dispositivos móviles dentro del salón de clase, en la materia que lo utilice como herramienta didáctica, donde el docente se encargue de controlar su uso en el aula.
- (Opcional) Un comité para el control, revisión, apoyo y aprobación de posibles propuestas sobre temas para implementar la realidad aumentada en materias específicas o bien asesorías internas y capacitaciones sobre la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

6.1.3.2. Docentes

Habilidades y destrezas recomendadas:

- Ser proactivo.
- Que le guste innovar.
- Conocimientos básicos o intermedios en el uso de aparatos tecnológicos (celular, tableta o *laptop*).
- Flexible en el uso de dispositivos móviles en el aula.
- Con conocimientos básicos o intermedios en tecnologías.
- Que cuente con un dispositivo móvil propio.
- Apertura hacia nuevos temas por desarrollar dentro del salón de clase.
- Sin temor al uso de nuevas tecnologías.
- Con conocimiento intermedio o avanzado en el modelado de datos (solo en caso de que quiera construir sus propios objetos).
- Estar anuente a recibir capacitaciones sobre temas relacionados al uso de esta tecnología.

¹ Un servidor proxy es un ordenador que sirve de intermediario entre un navegador web e Internet. El proxy contribuye a la seguridad de la red. (CCM, 2017).

² Firewall es un dispositivo de seguridad de la red que monitorea el tráfico de red -entrante y saliente- y decide si permite o bloquea tráfico específico en función de un conjunto definido de reglas de seguridad. (CISCO).

6.1.3.3. **Estudiantes**

Habilidades y destrezas recomendadas:

- Ser activo.
- Ser proactivo.
- Ser participativo.
- Conocimientos básicos del uso de ciertos aparatos tecnológicos (celulares, tabletas o *laptops*).
- Estar anuente a recibir cursos o talleres sobre esta tecnología.

6.1.4. Aspectos por considerar

6.1.4.1. *Requerimientos mínimos*

- Acceso a internet de forma alámbrica o inalámbrica para los estudiantes y profesores, recomendable con una velocidad mayor o igual a 10 MB, en el caso de contar con conexión alámbrica, es recomendable que la salida y entrada sea por fibra óptica del proveedor de internet a la institución, internamente la conexión puede ser con cable UTP categoría 5 o bien fibra óptica.
- Una computadora o dispositivo para crear o subir los modelos, imágenes o videos para convertir en marcadores de realidad aumentada, que cumpla los requisitos mínimos de la herramienta elegida.
- Dispositivos que posibiliten visualizar marcadores, que cumplan con los requisitos mínimos de la herramienta elegida.
- Marcadores de realidad aumentada impresos o digitales.

En caso de querer diseñar sus propios modelos de realidad aumentada:

- Contar con aplicaciones para diseñar modelos en tres dimensiones como AutoCAD, Blender o similares.

6.1.4.2. *Elección del tema por tratar con realidad aumentada.*

Se deben analizar y justificar los temas que pueden aprovechar la realidad aumentada dentro de cada asignatura, debido a que no todos los temas son recomendados, principalmente aquellos donde se requiera practicar lo que se debe trabajar.

Por lo tanto, algunos aspectos que deben ser considerados son:

- ¿Con la realidad aumentada se le podrá explicar al estudiante de mejor manera o le generará confusión?
- ¿El uso de esta tecnología ayuda a que el estudiante comprenda mejor un tema que se le dificulta? ¿Se debería utilizar para la comprensión inicial o para la aclaración del tema o concepto?
- ¿Es necesaria la realidad aumentada para entender el tema o se puede utilizar código QR, la proyección de algún video en particular o realidad virtual entre otros?
- ¿Cuál es el costo del modelado en 3D? ¿Quién desarrolla modelos en 3D en CR? ¿Existen imágenes entendibles de otras fuentes para reutilizar?
- ¿El propio docente podría crear sus propios modelos? ¿Se podría crear un banco de modelos por materia?

6.1.4.3. Elección del aplicativo para visualización de marcadores.

Para la elección de la aplicación para mostrar el contenido del marcador de realidad aumentada a los estudiantes, se debe optar por generalizar y estandarizar la aplicación que todos deben usar; esto por facilidad para la comprensión del tema y de la herramienta.

Por lo tanto, se debe considerar que:

- La herramienta es de código abierto o bien su costo está al alcance de los recursos económicos de la institución (no se podría obligar a la población a adquirirla).

- El aplicativo es fácil de utilizar y no genera necesidad de altos tiempos en capacitación.
- La aplicación un método adecuado para la captura de los marcadores
- La aplicación despliega de manera adecuada y con calidad los componentes de realidad aumentada.
- ¿Es una aplicación robusta³? Ejemplo: una aplicación que no de errores, cada vez que se utiliza, que al utilizarse por mucho tiempo no sobrecaliente la computadora o dispositivo.

6.1.4.4. Elección de la herramienta para la creación de marcadores.

Para generar los marcadores se pueden usar diversas herramientas, *software*, páginas web o catálogos de modelados ya creados que facilitan el uso de esta tecnología.

Por lo tanto, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Se cuenta con catálogos para la obtención de los modelos en tres dimensiones o se deben crear.
- Se van a utilizar videos o imágenes.
- La herramienta cuenta con almacenamiento en la nube propio o se debe recurrir a un gasto de *hosting*⁴.
- En caso de crear sus propios modelos en tres dimensiones, es necesario definir la herramienta que mejor se acomode a las necesidades y recursos de la institución, existen aplicaciones de código abierto como *Blender* para este fin y también otras de pago como *AutoCAD*.
- La herramienta es de código abierto o bien su costo está al alcance de los recursos económicos de la institución.

³ Robustez es la capacidad de un sistema de absorber estrés y seguir funcionando, particularmente cuando el sistema es sometido a variaciones impredecibles en su ámbito de desempeño. (Ponce, P. 2012)

⁴ Hosting es un negocio que consiste en alojar, servir, y mantener archivos para uno o más sitios web. (Masadelante)

6.1.4.5. Factibilidad económica:

Es importante contemplar los gastos que puede conllevar el uso de esta tecnología, desde el punto de contar con equipos necesarios para crear los modelos hasta contar con dispositivos aptos para visualizarlos, por lo tanto, se debe considerar los siguientes puntos:

- ¿Qué aplicativo y herramienta se estableció de los puntos anteriores?, ¿son estas gratuitas o de pago?
- ¿Se utilizarán los dispositivos móviles propios de los estudiantes o se comprarán?, en caso de utilizar los que poseen los estudiantes, ¿se cuenta con alguna facilidad para los que no tienen estos instrumentos?
- Antes de que la institución se decida a comprar el equipamiento necesario, ¿existe la posibilidad de buscar donaciones por parte de empresas privadas?
- En caso de pensar en comprar, se debe tomar en consideración a diferentes proveedores y revisar cual ofrece mayor beneficio al centro.

6.2. Ejemplo de cómo diseñar una clase con realidad aumentada.

Paso #1: Generar el contenido de realidad aumentada para mostrar.

Antes de crear elementos de realidad aumentada es necesario contar con un espacio en internet para el almacenamiento del contenido del marcador, en este ejemplo se utilizan las herramientas gratuitas que ofrece el sitio web *Augment* (<http://www.augment.com>)

Este es un sitio que permite generar los marcadores y la administración de los componentes para su posterior visualización como marcadores de realidad aumentada en los dispositivos móviles por medio de su aplicativo, requiere de la

creación de una cuenta, la cual es conveniente que se explique para estandarizar el proceso, en adelante se muestra un ejemplo de cómo se hace:

Para crear la cuenta en el sitio de *Augment*, siga la siguiente lista de pasos:

- Ingrese al sitio web de *Augment*
- Una vez en la página web, presione *clic* sobre el botón "LOGIN/SIGN UP" (ubicado en la esquina superior derecha de este).

LOGIN/SIGN UP

Ilustración 25 – Botón para iniciar sesión en el sitio o crear una cuenta nueva. (Elaboración Propia)

- Luego se presenta la página de inicio de sesión del sitio, en ella presione el botón "*Create your account*" ubicado en la esquina superior derecha de esta sección.

Ilustración 26 – Ejemplo de la información que se muestra al seleccionar el botón anterior. (Elaboración Propia)

- Para crear la cuenta se deben ingresar los datos solicitados en el sitio, correo electrónico, nombre de usuario, contraseña, marcar la opción "No soy un robot" y finalmente presionar el botón "*Create your account*".

Ilustración 27 – Datos requeridos para crear una cuenta. (Elaboración Propia)

- Una vez creada la cuenta se inicia automáticamente la sesión y se presenta un mensaje de bienvenida al administrador de *Augment*. Aquí se debe presionar el botón continuar.

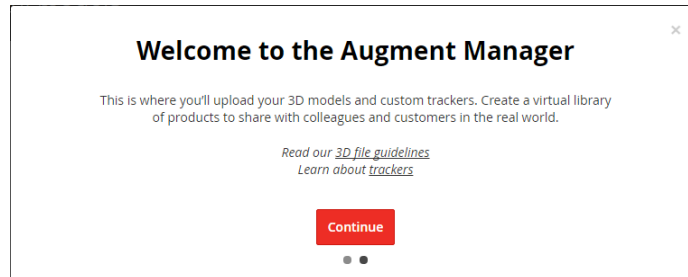


Ilustración 28 – Mensaje de bienvenida al sitio web. (Elaboración Propia)

- Ahora se presenta una página de ayuda para descargar el aplicativo *Augment* en el dispositivo, se presentan dos posibilidades: Ingresar el número de teléfono y presionar el botón "*Send Link*" que envía el enlace de descarga, o bien ejecutar un lector de códigos de respuesta rápida (QR) en el dispositivo y escanear el código para iniciar la descarga. En el caso de tener la aplicación instalada en el equipo se debe presionar el botón "*Got it*".

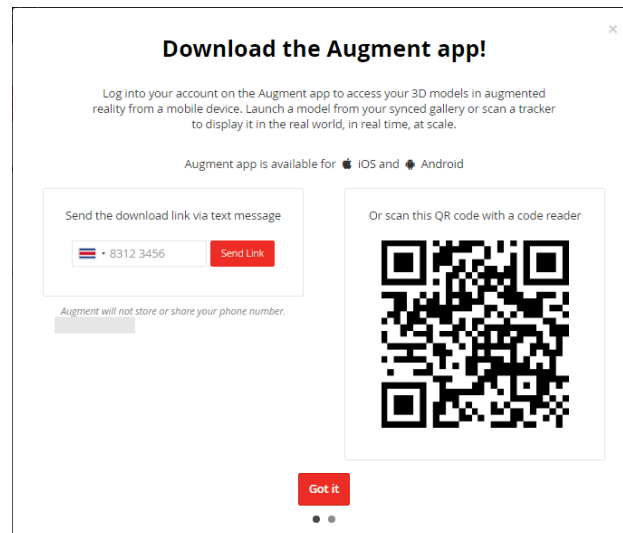


Ilustración 29 – Ventana que muestra algunas formas para obtener la aplicación móvil que se utiliza para visualizar el marcador. (Elaboración Propia)

- Esto permite observar el administrador de *Augment* y configurar los modelos de realidad aumentada que se deseen implementar.

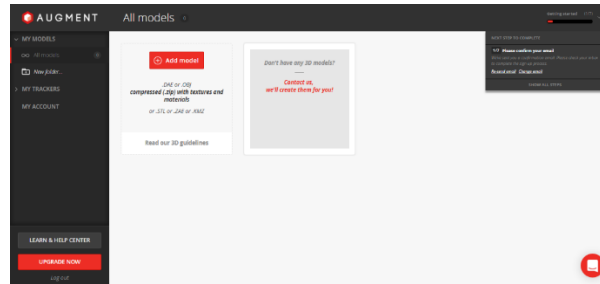


Ilustración 30 -Ventana de administración de la cuenta. (Elaboración Propia)

- Antes de iniciar con la configuración de los modelos, se debe confirmar la cuenta de correo electrónica utilizada para el registro por intermedio del mensaje recibido en dicha cuenta.

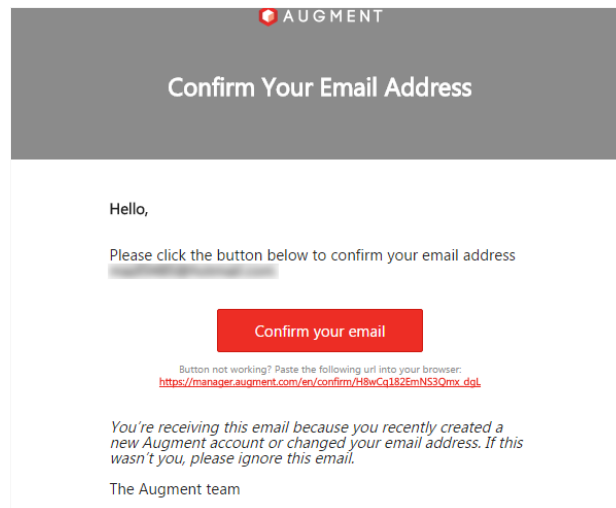


Ilustración 31 -Ejemplo de correo de confirmación que se recibe al correo electrónico registrado anteriormente. (Elaboración Propia)

- Posterior al presionar clic sobre el botón "*Confirm you email*" se presenta en el sitio una notificación indicando que el correo electrónico ha sido confirmado y se debe presionar el botón "Ok".

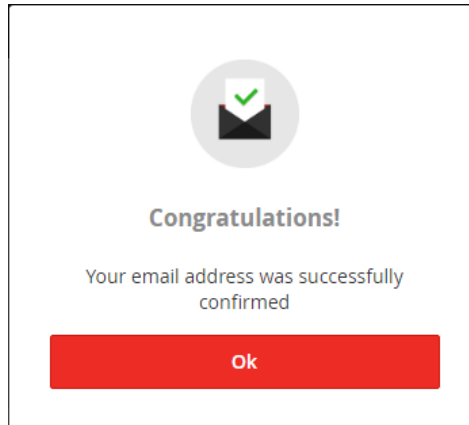


Ilustración 32 – Mensaje de confirmación de registro de correo completado. (Elaboración Propia)

- Ahora si es posible agregar o configurar un nuevo modelo de realidad aumentada, para ello se debe presionar el botón "Add model" y subir el modelo por mostrar al estudiante.

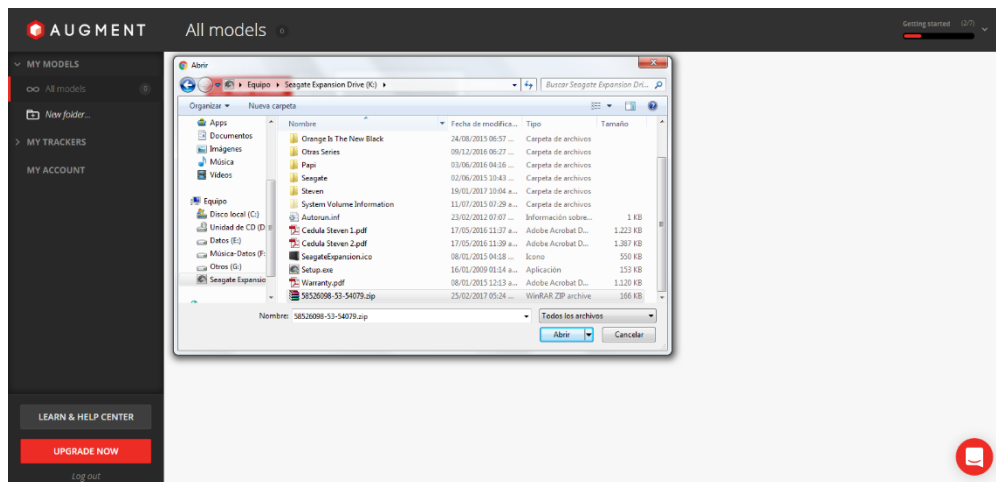


Ilustración 33 - Cuadro de diálogo para seleccionar el archivo. (Elaboración Propia)

- Posteriormente se presenta un cuadro de diálogo para seleccionar el archivo con extensión `.zip` que contiene los archivos `.obj` y `.mtl`, se debe buscar en la ruta que se almacena o genera el modelo en tres dimensiones con anterioridad, seleccionarlo y presionar el botón "Abrir".

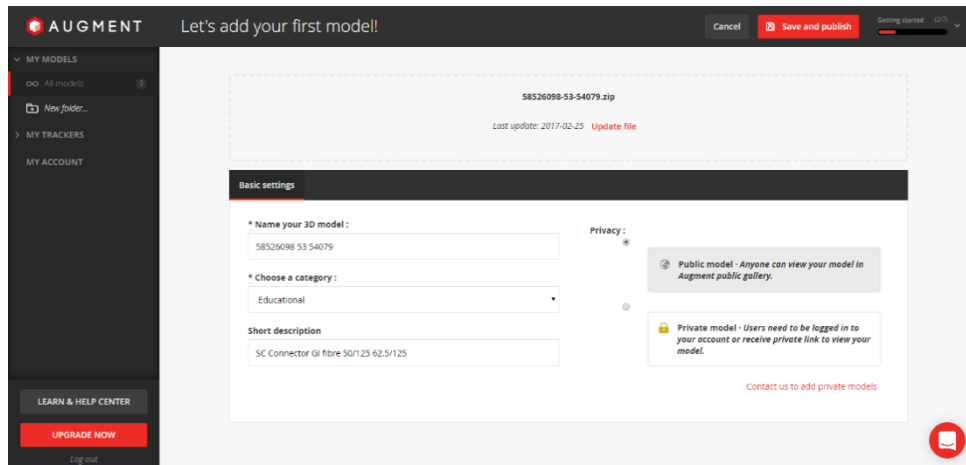


Ilustración 34 - Ventana con algunos datos necesarios para guardar el archivo. (Elaboración Propia)

- Ahora se actualiza el archivo con el modelo, se debe seleccionar la categoría y además ingresar una descripción para el modelo en tres dimensiones que se está agregando. Para finalmente agregarlo se debe presionar el botón "Save and publish".

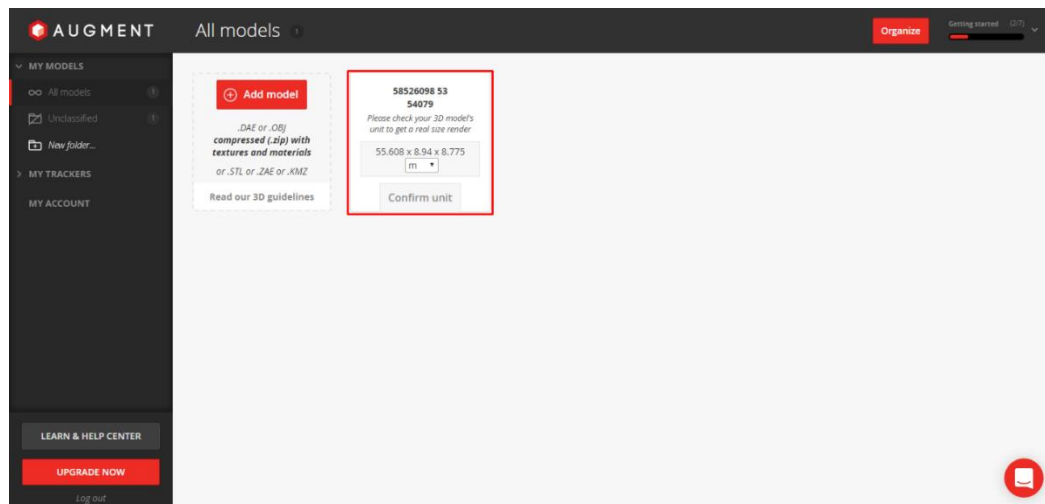


Ilustración 35 - Ventana de administración del sitio Augment, modelos subidos. (Elaboración Propia)

- Una vez agregado es posible observar el objeto dentro de todos los modelos de la cuenta. Ahora se debe agregar un marcador para hacer posible la posterior visualización del objeto en tres dimensiones, para ello se debe seleccionar la opción "MY TRACKERS".

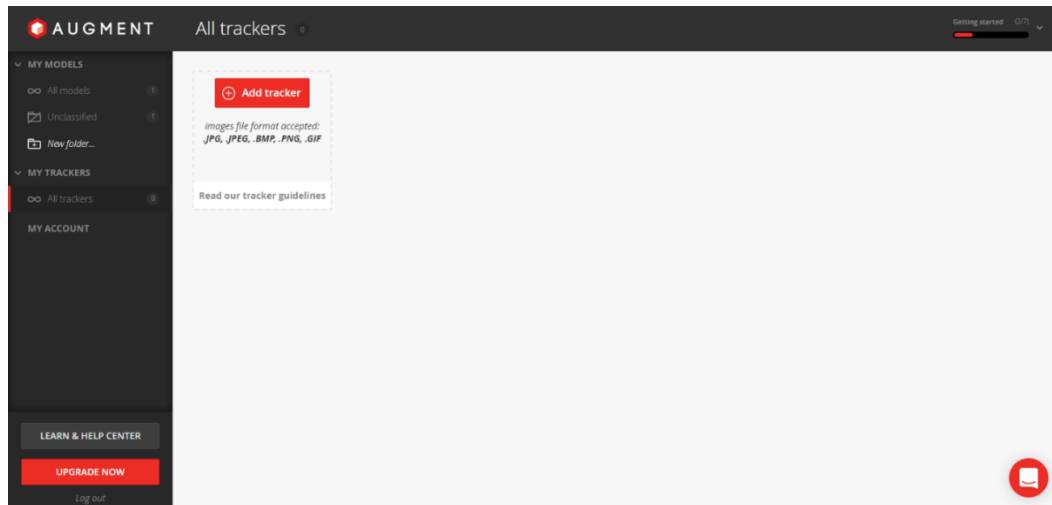


Ilustración 36 - Ventana de administración del sitio Augment. (Elaboración Propia)

- Para agregar un nuevo marcador en *Augment* se debe presionar el botón "Add tracker", esto presenta un cuadro de diálogo para al igual que con el modelo, seleccionar el marcador por utilizar.
- Una vez ubicado en la ruta previamente almacenado, se debe seleccionar el marcador y presionar el botón "Abrir".

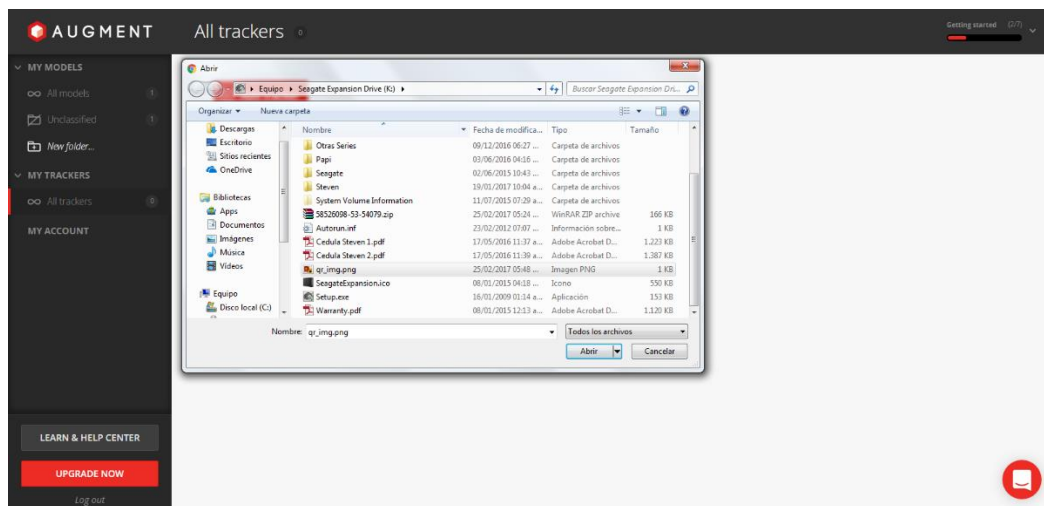


Ilustración 37- Cuadro de dialogo para cargar el archivo. (Elaboración Propia)

- Esto actualiza el marcador elegido, ahora se debe realizar el enlace entre el modelo y el marcador, para esto se debe seleccionar el modelo agregado con la anterioridad en la opción "Choose a 3D model".

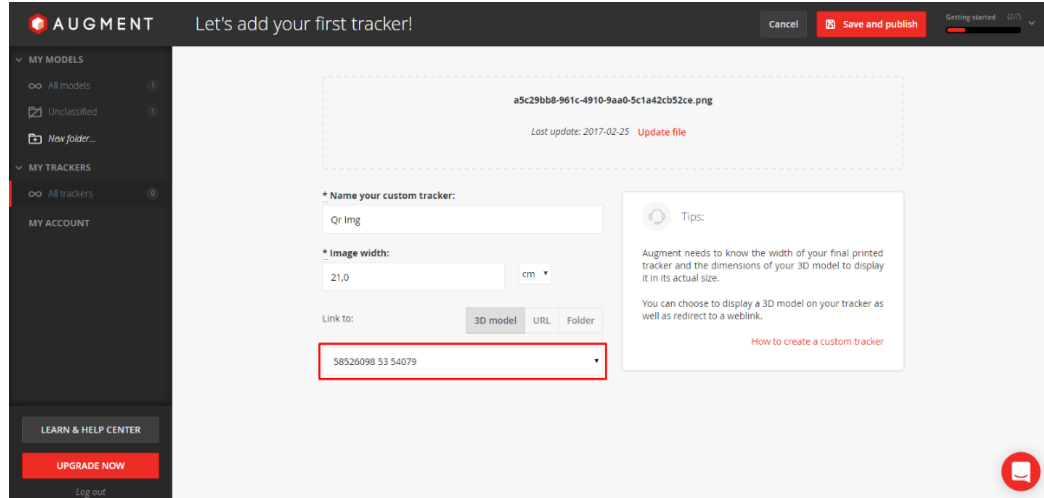


Ilustración 38 - Datos necesarios para realizar publicaciones. (Elaboración Propia)

- Finalmente se debe presionar el botón "Save and publish" para guardar y publicar el marcador ya enlazado con el modelo que ha sido agregado anteriormente.

Paso #2: Obtener una aplicación para leer marcadores.

Se debe explicar de forma fácil y concisa al estudiante, cómo puede obtener una aplicación que sirva de lector de marcadores de realidad aumentada.

A continuación, se muestra un ejemplo de los pasos por seguir para obtener una aplicación para visualizar la realidad aumentada.

Para la instalación y activación en un dispositivo, siga los siguientes pasos:

- Verifique que el dispositivo posee conexión a internet.
- Busque en el dispositivo la herramienta que le permite realizar la descarga e instalación de otros aplicativos, como el caso del *App Store* para dispositivos con Sistema Operativo iOS y *Play Store* para dispositivos con Sistema Operativo Android.

- Además, directamente desde su sitio web (<http://www.augment.com>) se puede conseguir el instalador de la aplicación de escritorio para los Sistemas Operativos Windows y Mac.
- Una vez localizada y ejecutada, busque, descargue e instale Augment.

Paso #3: Cómo utilizar la aplicación para leer marcadores.

Ya obtenida e instalada la aplicación, se debe detallar igualmente un paso a paso de cómo se debe usar dicha aplicación, esto con el fin de contar con un guía fácil de utilizar, el siguiente ejemplo muestra un paso a paso de cómo utilizar una aplicación para visualizar marcadores de realidad aumentada:

Para la visualización de los elementos, realice los siguientes pasos:

- Verifique que el dispositivo posee conexión a Internet.
- Ejecute la aplicación Augment en su dispositivo móvil.
- Para visualizar los elementos de realidad aumentada, primero debe seleccionar la opción “scan”, ubicada en la parte inferior central del aplicativo.

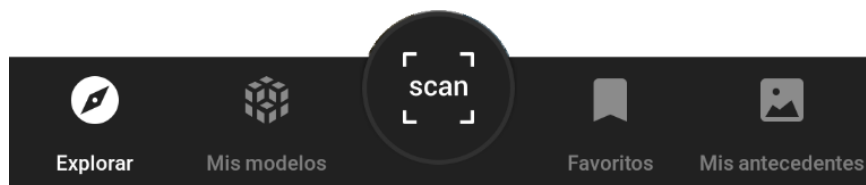


Ilustración 39 – Menú de controles de la aplicación. (Elaboración Propia)

- Una vez elegida la opción “scan” se debe apuntar la cámara del dispositivo hacia el código de respuesta rápida (QR) que está funcionando como marcador.



Ilustración 40 – Ejemplo de código QR, como marcador. (Elaboración Propia)

- Tarda un par de segundos mientras lee el marcador para que los objetos sean desplegados en la pantalla del dispositivo.

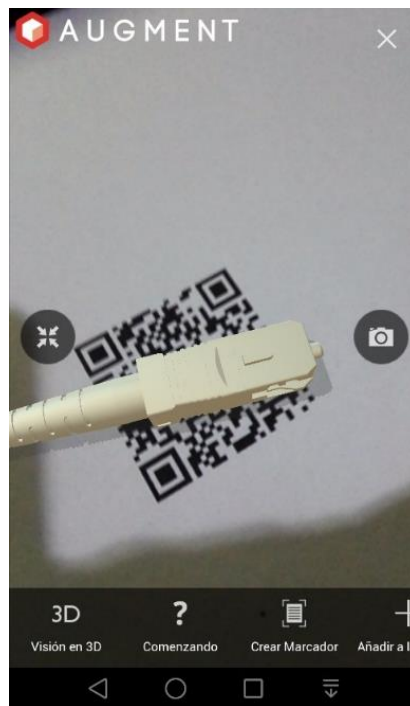


Ilustración 41 – Contenido del marcador proyectado frente al marcador. (Elaboración Propia)

- Una vez mostrado el objeto, la persona es capaz de manipularlo cambiando por ejemplo el tamaño de este.



Ilustración 42 – Contenido del marcador, modo visión 3D. (Elaboración Propia)

Paso #4: Definición del tema por tratar con realidad aumentada.

Es indispensable contestar las siguientes preguntas para saber si el tema se adapta de la realidad aumentada:

1. ¿El uso de la realidad aumentada colabora con el estudiante para que la comprensión del tema específico se le simplifique?
2. ¿El uso de esta técnica como herramienta didáctica colabora con el profesor para que la explicación de un tema en particular se le facilite?
3. ¿Utilizar esta tecnología permite a la institución omitir la compra de elementos con un costo excesivo o bien de obtención compleja?
4. ¿El contenido del tema es potencialmente significativo para los estudiantes por encima del texto escrito?
5. Técnicamente hablando, ¿es posible hacer un elemento de realidad aumentada para dicho contenido?

Si su respuesta fue afirmativa en varias de las opciones planteadas, el tema podría trabajarse con realidad aumentada, claro está siempre será necesario una retroalimentación después de presentar el tema y la técnica.

Paso #5: Definición del plan de práctica pedagógico y minuta por seguir.

Conociendo que el tema sí se puede tratar con realidad aumentada, se debe proceder a definir el plan de práctica pedagógica correspondiente al tema u objetivo que se va a abarcar durante el desarrollo de la clase, así como una minuta por seguir (opcional), A continuación, se presenta un ejemplo para la especialidad de Informática en Desarrollo de Software:

Colegio Técnico Profesional de xxx			
Modalidad: Comercial y de Servicios.		Especialidad: Informática en Desarrollo de Software	
Sub-Área: Tecnologías de Información y Comunicación		Año: 2016	Nivel: X
Unidad de Estudio: Conectividad		Tiempo Estimado: 12 horas	
Propósito: Utilizar opciones de conectividad para maximizar el uso de las funciones y servicios disponibles en diferentes dispositivos móviles como herramienta para el desarrollo de su trabajo.			

Resultados de Aprendizaje	Contenidos	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Valores y Actitudes	Criterios de desempeño	Tiempo Estimado (Horas)
2 Reconocer las diferentes opciones para la conectividad de equipos o dispositivos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos móviles: • Computadoras: <ul style="list-style-type: none"> • De escritorio • Portátiles • Cámaras digitales: • Fotográficas <ul style="list-style-type: none"> • Video • Teléfonos celulares: • TDMA • GSM • Tecnología dual • Otros • Computadoras o agendas de bolsillo – PDA • Elementos de control remoto. • Otros 	<p><u>El docente:</u> Describe las características y funciones de los diferentes dispositivos móviles, mediante una clase interactiva con realidad aumentada y modelos en tres dimensiones de cada uno de los dispositivos móviles detallados en los contenidos.</p> <p><u>Los estudiantes:</u> Reconocen las características y funciones de los diferentes dispositivos móviles, al interactuar y manipular modelos en tres dimensiones de cada uno de los dispositivos.</p>	Conciencia acerca de lo que somos, de nuestras fortalezas y debilidades.	Reconoce las diferentes opciones para la conectividad de equipos o dispositivos móviles.	2

Ejemplo de planeamiento. (Elaboración Propia)

En este caso lo anterior es un ejemplo de plan de práctica pedagógica para colegios técnicos, puede usarse como base, pero es importante explicar que el

formato anterior se basa en la normativa vigente en el año 2016, establecida por el Ministerio de Educación Pública.

La minuta de trabajo se puede trabajar de la siguiente forma:

MINUTA DE TRABAJO				
Colegio Técnico Profesional de xxx				
Modalidad: Comercial y de Servicios.		Especialidad: Informática en Desarrollo de Software		
Sub-Área: Tecnologías de Información y Comunicación			Año: 2016	Nivel: X°
Unidad de Estudio: Conectividad			Tiempo Estimado: 3 lecciones.	
Tiempo	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Actividades de Aprendizaje para el estudiante.	Crónica
7:00 am a 7:15 am	• Administración.	1.1 Saludar a los estudiantes. 1.2 Revisar la asistencia.	1.1.1 Saludar al docente. 1.2.1 Responder al llamado.	
7:15 am a 7:30 am	• Motivación.	2.1 Presentar videos de cooperación y trabajo en equipo para ser comentados.	2.1.1 Observar los videos. 2.1.2 Comentar sobre la importancia de la unión y colaboración, basado en lo visto en los videos.	
7:30 am a 9:00 am	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos móviles: • Computadoras: <ul style="list-style-type: none"> • De escritorio • Portátiles • Cámaras digitales: • Fotográficas <ul style="list-style-type: none"> • Video • Teléfonos celulares: • TDMA • GSM • Tecnología dual • Otros • Computadoras o agendas de bolsillo – PDA • Elementos de control remoto. • Otros 	3.1 Explicar brevemente la herramienta por utilizar. 3.2 Hablar brevemente sobre los dispositivos móviles. 3.3 Describir las características y funciones de los dispositivos móviles. 3.4 Entregar los marcadores de cada dispositivo. 3.5 Explicar la actividad a realizar con los marcadores y los dispositivos móviles de los estudiantes. 3.6 Entregar un enunciado para evaluar lo	3.1.1 Escuchar atentamente. 3.1.2 Descargar la herramienta por utilizar. 3.1.3 Expresar dudas sobre la herramienta. 3.2.1 Prestar atención. 3.2.2 Tomar apuntes. 3.2.3 Expresar su opinión sobre el tema. 3.2.4 Expresar dudas sobre lo comentado por el docente. 3.3.1 Prestar atención. 3.3.2 Tomar apuntes. 3.3.3 Expresar su opinión sobre el tema. 3.3.4 Expresar dudas sobre lo comentado por el docente. 3.4.1 Recoger el marcador. 3.4.2 Esperar indicaciones. 3.4.3 Expresar dudas sobre lo que se debe realizar con los marcadores. 3.5.1 Seguir las instrucciones dadas por el docente. 3.5.2 Manipular el objeto de tres dimensiones de cada marcador cuando se requiera. 3.5.3 Expresar dudas sobre la actividad. 3.5.4 Expresar su opinión sobre la actividad. 3.6.1 Esperar indicaciones.	

Tiempo	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Actividades de Aprendizaje para el estudiante.	Crónica
		aprendido y retroalimentar. 3.7 Cierre de la clase.	3.6.2 Completar el enunciado según las indicaciones. 3.7.1 Comentar sobre las experiencias vividas.	
9:00 am a 9:20 am	Recreo.			

Ejemplo de minuta de trabajo (Elaboración Propia)

Paso #6: Ejecución de la técnica.

Llegado a este punto, es hora de ejecutar lo planeado, es procedente explicar de manera general lo que se va a realizar, dando una definición muy breve sobre la realidad aumentada, aquí es donde es preponderante el haber realizado una guía paso a paso sobre la herramienta que se van a usar para visualizar el marcador, pues facilita el explicar el uso más si es la primera vez que se implementa.

Cuando el estudiante ya entienda a grandes rasgos como usar la herramienta se puede proceder a facilitar el marcador generado y realizar la técnica, según la minuta establecida o bien, según lo establecido para el desarrollo de la clase.

Paso #7: Evaluación y retroalimentación de la técnica.

Un aspecto significativo a la hora de desarrollar cualquier técnica didáctica es evaluar y analizar lo que deja el uso de la técnica para el docente y para el estudiante, para ello se puede establecer un documento para evaluar lo aprendido que contenga al menos los siguientes aspectos:

- Nombre del estudiante.
- Fecha.
- Nombre del profesor.
- Sección.

- Información de la carrera:
 - Departamento.
 - Especialidad.
 - Sub-área donde se aplicó la técnica.
 - Nivel.
 - Curso electivo.
 - Objetivo de la actividad (Resultado de aprendizaje).
- Título de la actividad.
- Tabla de cotejo o escala numérica, que incluya los rubros por evaluar.
- Instrucciones detalladas y fáciles de entender.

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL xxx DIRECCIÓN REGIONAL DE xxx – CIRCUITO ## –							
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA			CURSO LECTIVO 20xx				
ESPECIALIDAD: <u>DESARROLLO DE SOFTWARE</u>			NIVEL: <u>DECIMO AÑO</u>				
SUB-ÁREA: <u>TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN</u>							
PROF. GIANCARLO GONZÁLEZ GONZÁLEZ			FECHA: _____				
ESTUDIANTE: _____			SECCIÓN: _____				
Objetivo de la actividad: Reconocer las diferentes opciones para la conectividad de equipos o dispositivos móviles.							
EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD REALIZADA							
Instrucciones Generales:							
<ul style="list-style-type: none"> • Lea cuidadosamente y ejecute de acuerdo con lo que se pide. • Utilice un bolígrafo con tinta de color azul o negro. 							
RETROALIMENTACIÓN							
Marque con una "X" la casilla que mejor se adapte según su opinión, donde 5 representa es la nota más alta y 1 la más baja.							
RUBROS:			ESCALA				
			5	4	3	2	1
• Los pasos por seguir definidos al inicio de la actividad fueron idóneos.							
• Los espacios para la aclaración de dudas fueron suficientes.							
• El objetivo de la actividad fue claro y conciso.							
• La técnica fue clara para usted.							
• Le fue fácil utilizar la herramienta definida en la actividad.							
• La actividad le ayudó a comprender mejor el o los temas vistos.							
• Qué nota le pondría a la técnica utilizada.							
Observación o sugerencia a la técnica utilizada:							

Ejemplo de una posible evaluación de la técnica. (Elaboración Propia)

A su vez es valioso como se muestra en el ejemplo, establecer un espacio para que el discente manifieste su opinión (ya sea de forma oral o escrita) respecto de uso de la técnica y además brinde recomendaciones para futuras implementaciones de ella.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

Arias, F. (1999). *El proyecto de Investigación, guía para su elaboración*. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme, C.A. / Oriol Ediciones.

ASINCAP. (s.f.). Móvil Learning. Recuperado de http://www.asincap.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=101&Itemid=103

Asociación Espiral, Educación y Tecnología. (2012). Tendencias emergentes en educación con TIC. Barcelona, España: Editorial Espiral. Recuperado de [https://ciberespiral.org/tendencias/Tendencias emergentes en educacin con TIC.pdf](https://ciberespiral.org/tendencias/Tendencias_emergentes_en_educacin_con_TIC.pdf)

Aurasma (s.f). HP Aurasma is changing the way we interact with the world. Recuperado de <https://www.aurasma.com>

Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. Recuperado de <http://www.ronaldazuma.com/papers/ARpresence.pdf>

Basogain X., Olabe M., Espinosa K., Rouèche C. y Olabe J.C. (2007). Realidad Aumentada en la educación: una tecnología emergente. Recuperado de <https://realidadfuturista.wordpress.com/2016/04/08/realidad-aumentada-en-la-educacion-una-tecnologia-emergente/>.

Baz, A., Ferreira, I., Álvarez, M., y García, R. (s.f.). Dispositivos móviles. Recuperado de http://isa.uniovi.es/docencia/SIGC/pdf/telefonía_movil.pdf.

Beck, U. (1998) ¿Qué es la globalización? Falacias del globalismo, respuestas a la globalización (4ª ed.). Barcelona: Paidós.

Bernal Torres C. A, (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Prentice Hall.

Belloch, C. (s. f) Las tecnologías de la información y comunicación (T.I.C.). Unidad de Tecnología Educativa. Universidad de Valencia. Recuperado de <http://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>

Bonilla Castro, E. y Rodríguez S. P. (2005). *Más allá del dilema de los métodos: La investigación en ciencias sociales*. Bogotá: Norma.

Braingapps (2012). Braingapps: Realidad Aumentada / Augmented Reality. [Video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=SMCxKUu34uA>

Cabero, J. (1998) Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. En Lorenzo, M. y otros (coords): *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales* (pp. 197-206). Granada: Grupo Editorial Universitario.

CCM. (2017). Qué es un proxy. Recuperado de <http://es.ccm.net/faq/2755-que-es-un-proxy>

Chacón, K. (2016). Sector TIC clama para atraer la atención de los técnicos. Recuperado de http://www.elfinancierocr.com/tecnologia/TIC-INA-Micitt-demanda-laboral-profesionales-tecnicos-Camtic_0_925707433.html

CISCO. (s.f.). ¿Qué es un firewall? Recuperado de http://www.cisco.com/c/es_mx/products/security/firewalls/what-is-a-firewall.html

Cerdas, D (2017). Tablet as sustituyen libros de texto en escuelas y colegios privados. La Nación. Recuperado de http://www.nacion.com/nacional/educacion/PUBLICAR-Tabletas-sustituyen-escuelas-privados_0_1611638869.html

CFPTE (s.f). *Manual de Técnicas Didácticas: Recurso para Lograr el Aprendizaje Significativo*. Dirección Técnico Académica. Departamento de Planes y Programas, CFPTE, Alajuela.

Delors J, (1996). *La educación encierra un tesoro*. Francia: Ediciones UNESCO. Recuperado de [Unesco.org: http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF)

De Pedro Carracedo J., y Martínez Méndez C. L, (2012). *Realidad aumentada: una metodología en la educación primaria nicaragüense*. Volumen 7 – Número 2, 102-108. Recuperado de http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS_20/Ingenieria%20Sistemas/35.pdf

De la Torre Cantero J., Martín-Dorta N., Saorín Pérez J. L, Carbonell Carrera C., Contero González M., (2012). *Entorno de aprendizaje con realidad aumentada y tabletas para estudiar la comprensión del espacio tridimensional*. Número 37, 1-17.

Estado de la Educación (2015). Capítulo 5 Desigualdades en rendimiento en el sistema educativo costarricense. Recuperado de <http://estadonacion.or.cr/educacion2015/assets/cap-5-ee-2015.pdf>

Fallas, I. y Zúñiga, M. (2010). Estado de la Educación. Tercer Informe Estado de la Educación. Estudio Las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación en la Educación Costarricense. Recuperado de http://estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/educacion/003/Fallas_Zuniga_2010_TIC_Educacion.pdf

Arias, F. (1999). El Proyecto de Investigación. Guía para su Elaboración, Tercera Edición. Nivel de Investigación. Recuperado de <http://www.smo.edu.mx/colegiados/apoyos/proyecto-investigacion.pdf>

Fombona, J., Pascual, M.A., y Madeira, M.F. (2012). Realidad Aumentada, una Evolución de las Aplicaciones de los Dispositivos Móviles. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 41, 197-210.

Forés, A., Sánchez, J., y Sancho, J.M. (2014). Salir de la zona de confort. Dilemas y desafíos en el EEES. *Tendencias Pedagógicas*, 23, 205-214.

Fundación telefónica. (2011). *Realidad aumentada una nueva lente para ver el mundo*. Madrid, España: Editorial Ariel, S.A.

Gargallo López, B, Suárez Rodríguez J. (s.f). La integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la escuela. Factores relevantes, Universidad de Valencia. Recuperado de http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_03/n3_art_gargallo-suarez.htm

GATE (2013). Guía para la implantación del Mobile Learning. Universidad Politécnica de Madrid Gabinete de Tele-Educación. Vicerrectorado de Planificación Académica y Doctorado. Recuperado de http://serviciosgate.upm.es/docs/asesoramiento/guia_implementation_movil.pdf

Gólcher Flores R, (2008). Fundamentos de Didáctica. Serie Pedagógica, CIPET, Alajuela.

González García, P. (8 de febrero 2013). *M-Learning: el aula en tu bolsillo*. Recuperado de <http://www.interclase.com/m-learning-el-aula-en-tu-bolsillo/>

Grupo Educare (s. f). ¿Quiénes somos? Recuperado de <http://www.grupoeducare.com/web/empresa.html>

Grupo Educare. (2014). Pit Pre1 (Version 1.0) [Aplicación Móvil]. Descargado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GrupoEducare.PITPre1>

Herrera, W. (2014). Costa Rica y el Índice de Desarrollo de las TIC. Recuperado de http://www.nacion.com/opinion/foros/Costa-Rica-Indice-Desarrollo-TIC_0_1459054090.html.

Herrera, R., Mata, F.J., Matarrita, R., Salas, I., Jara, E., Pinto, C. (2009). Formación de capital humano en el sector de tic en Costa Rica. México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Recuperado de <http://www.prosic.ucr.ac.cr/sites/default/files/documentos/caphum.pdf>

ISEA S. Coop (2009). Mobile Learning, Análisis prospectivo de las potencialidades asociadas al Mobile Learning. Recuperado de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

Kail R., Cavanaugh J. (2006). "Desarrollo humano: Una perspectiva de ciclo vital". 6ta Edición. México: CENGAGE Learning. Recuperado de: https://issuu.com/cengagelatam/docs/kail_issuu

Leandro U. M. (2015). Anatomía y fisiología humanas I. San José, Costa Rica: Editorial EUNED.

Realidad Aumentada una nueva lente para ver el mundo. Madrid, España: Editorial Ariel, S.A.

Mariano. (28 de diciembre de 2008). Aprendizaje electrónico móvil o Mobile Learning. [Contenido de Blog]. Recuperado de <http://m-aprendizaje.blogspot.com/2008/12/aprendizaje-electrnico-mvil-o-mobile.html#links>

Marqués, P. (2000). Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones. Universidad Nacional Abierta, Dirección de Investigaciones y Postgrado. Recuperado de <http://especializacion.una.edu.ve/iniciacion/paginas/marquestic.pdf>

Masadelante. (s.f.). Hosting o alojamiento web - Definición de hosting o alojamiento web. Recuperado de <http://www.masadelante.com/faqs/hosting>

MEP. (s.f.). Programas de Estudios de Matemáticas, I y II Ciclo de la Educación Primaria, III Ciclo de Educación General Básica y Educación Diversificada. Ministerio de Educación Pública. Recuperado de: <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/matematica.pdf>

MEP. (2013). *Las TIC, la educación y la inclusión social en Costa Rica, Revista electrónica conexiones: una experiencia más allá del aula*. Volumen 5 - No. 1,31-37. Ministerio de Educación Pública. Recuperado de <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/RevistaConexiones01-2013.pdf>

MEP. (2016). Circular DM-005-02-2016. *Lineamientos generales para el uso de dispositivos móviles propiedad de los estudiantes en el centro educativo*.

Ministerio de Educación Pública. Publicado en http://www.mep.go.cr/sites/default/files/descargas_etica/circular.pdf, el 23 de febrero de 2016. Costa Rica.

MEP. (2016). Dirección de Recursos Tecnológicos en Educación Programa Nacional de Tecnologías Móviles Tecno@prender. Primera Edición. San José, Costa Rica: Ministerio de Educación Pública, Dirección de Recursos Tecnológicos en Educación.

MEP. (s.f.). Tecno@prender. Ministerio de Educación Pública. Recuperado de: <http://www.mep.go.cr/tecnoaprender>

MEP. (s.f.). Informe de Labores 2012-2013. Ministerio de Educación Pública. Recuperado de <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/informe20122013vf.pdf>

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2014). Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 definió metas e incorpora agenda de evaluación. Recuperado de http://mideplan.go.cr/index.php/index.php?option=com_content&view=article&id=1326

Monge, R., y Hewitt, J. (2004). Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) y el futuro desarrollo de Costa Rica. El desafío de la exclusión. Recuperado de http://isa.uniovi.es/docencia/SIGC/pdf/telefonía_movil.pdf.

Muñoz, L., Brenes, M., Bujanda, M.E., Mora, M., Núñez, O., y Zúñiga, M. (2014). Programa TIC y Educación Básica. Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: Caso Costa Rica. Argentina: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Recuperado de: https://www.unicef.org/argentina/spanish/Costa_Rica_OK.pdf

Pascual, L. (2013). La evolución de las características de los móviles Android. ComputerHoy. Recuperado de

<http://computerhoy.com/noticias/moviles/evolucion-caracteristicas-moviles-android-6899>.

Pintos, L. (2011). No hay que prohibir los móviles en el aula, sino incorporarlos a la enseñanza. Recuperado de http://www.lainformacion.com/educacion/no-hay-que-prohibir-los-moviles-en-el-aula-sino-incorporarlos-a-la-ensenanza_CgrtXuw2dQGHbogllbrV05/.

Poveda, R. y Murillo M. (2003). Las nuevas tecnologías en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Revistas Académicas de la Universidad Nacional*. Recuperado de: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/download/5970/5864>

Ponce, P. (2012). Ciencia y Tecnología. Sistemas Robustos. Recuperado de <http://revistamarina.cl/revistas/2012/6/ponce.pdf>

Prendes Espinosa, C. (enero 2015). *Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas*, *Pixel-Bit revista de medios y educación*. No. 46, 187-203.

REA (s.f.). Didáctica. Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario. Real Academia Española. Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=DhRTzsG>

REA (s.f.). Técnica. Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario. Real Academia Española. Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=ZlkyMDs>

REA (s.f.). Tecnología. Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario. Real Academia Española. Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=ZJ2KRZZ>

Redacción Educación (3 de noviembre de 2015). Uso de nuevas tecnologías en aulas de clase redujo tasa de deserción escolar. *El Espectador*. Recuperado de <http://www.elespectador.com/noticias/educacion/uso-de-nuevas-tecnologias-aulas-de-clase-redujo-tasa-de-articulo-596761>

Reinoso, R. (2012). *Posibilidades de la realidad aumentada en Educación*. En J. Hernández y M. Penéis (coords.). *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 175-195). Barcelona: Espiral.

RELATED (2003). Programa de Actualización de Tecnología Educativa en Escuelas Secundarias (ATEES). Recuperado de <http://www.ruv.itesm.mx/especiales/citela/documentos/material/frame.htm>

Rodríguez Lomuscio J.P, (2011). *Realidad aumentada para el aprendizaje de ciencias en niños de educación general básica*, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Salinas P., González-Mendivil E.; Quintero E., Ríos H., Ramírez H., y Morales S. (2013). La realidad aumentada y el aprendizaje del cálculo. Recuperado de <https://repositorio.itesm.mx/ortec/handle/11285/593757>

Sandoval, A. M. (2015). Recursos de realidad aumentada en manos del estudiantado. Observatorio de Tecnología en Educación a Distancia. Recuperado de <http://observatoriotecedu.uned.ac.cr/recursos-realidad-aumentada-manos-del-estudiantado/>

Sánchez Domínguez A., (2013). *Evaluación de la tecnología de realidad aumentada móvil en entornos educativos del ámbito de la arquitectura y la edificación*, Universidad Politécnica de Cataluña Barcelona Tech, Barcelona, España.

Sánchez, J.A. (02 de febrero de 2014). 5 compromisos para superar la resistencia al cambio [Contenido de Blog]. Recuperado de <http://direccionyliderazgo.com/5-compromisos-para-superar-la-resistencia-al-cambio/>

Sedano Fernández O.J, (2014). *Estudio y desarrollo de una aplicación móvil de realidad aumentada*, Universidad Politécnica de Cataluña Barcelona Tech, Barcelona, España.

Significados: descubrir lo que significa, conceptos y definiciones. (s.f). Significado de Técnica. Recuperado de Significados: descubrir lo que significa, conceptos y definiciones: <http://www.significados.com/tecnica/>

Silva, A., y Ponce, J.C. (2015). Recurso Educativo de Braille con Realidad Aumentada. Análisis de la X Conferencia Latino-Americana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje 2015. Recuperado de <http://lacllo.org/papers/index.php/lacllo/article/view/353>.

Solórzano, K. (s.f.). Indicadores TIC en Costa Rica. Ministerio de Educación Pública. Recuperado de <https://www.itu.int/ITU-D/ict/events/dominicanrep08/material/CostaRica.pdf>.

Somos Conexión. (2017). 03154 (Versión 1.0) [Aplicación Móvil]. Descargado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.CretaStudios.Uned&hl=es>

Sutel. (2015). Costa Rica es el país de América con mayor avance en TIC. Recuperado de: <https://sutel.go.cr/noticias/comunicados-de-prensa/costa-rica-es-el-pais-de-america-con-mayor-avance-en-tic>.

UNESCO. (s.f.) *El aprendizaje móvil*. UNESCO. Recuperado de Unesco.org: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/m4ed/>

UIT. (2015). Informe sobre Medición de la Sociedad de la Información 2015. Resumen Ejecutivo. Recuperado de: https://sutel.go.cr/sites/default/files/e-bat_misr_2015-executive_summary_s-386740_0.pdf

Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2015). Informe sobre Medición de la Sociedad de la Información 2015. Resumen Ejecutivo. Cuadro 2.1: Calificaciones y clasificaciones mundiales del IDT, 2015 y 2010. Recuperado de <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2015/MISR2015-ES-S.pdf>

Universidad de Costa Rica. (2011). Expertos detallan el presente y futuro de la investigación TIC en Costa Rica. Recuperado de

<https://www.ucr.ac.cr/noticias/2011/12/06/expertos-detallan-el-presente-y-futuro-de-la-investigacion-tic-en-costa-rica.html>.

Valle, M. (2016). El futuro de la realidad aumentada, más allá de Pokémon GO. Forbes. Recuperado de <https://www.forbes.com.mx/futuro-la-realidad-aumentada-mas-alla-pokemon-go/>.

Vargas, M. (2015). Jóvenes 'del milenio' en Costa Rica persiguen su felicidad antes del dinero. La Nación. Recuperado de http://www.nacion.com/vivir/ciencia/Jovenes-milenio-persiguen-felicidad-dinero_0_1497850243.html

Vásquez, M. (2011). M-Learning: aprender a través del móvil. Recuperado de http://www.consumer.es/web/es/educacion/otras_formaciones/2011/01/26/198521.php

Vuforia. (s.f.). VuMark Design Guide - Example VuMarks. [Ilustración]. Recuperado de: <https://library.vuforia.com/articles/Training/VuMark-Design-Guide>

Vuforia. (s.f.). Develop. Target Manager. Database. Add Target. Recuperado de <https://developer.vuforia.com/targetmanager/project/deviceTargetListing>.

ANEXOS

MEP, Circular DM-005-02-2016



REPÚBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Despacho de la Ministra

CIRCULAR
DM-005-02-2016

Para: Directores regionales de educación
Supervisores de circuito educativo
Directores de centro educativo
Personal docente, administrativo docente y técnico docente

De: Sonia Marta Mora Escalante
Ministra de Educación Pública

Asunto: **Lineamientos generales para el uso de dispositivos móviles propiedad de los estudiantes en el centro educativo.**

Fecha: 23 de febrero de 2016



En ejercicio de las atribuciones conferidas al Ministerio de Educación Pública en los artículos 11, 50, 140, incisos 3) y 18) y 146 de la Constitución Política y los artículos 99, 102 y 107 de la Ley General de la Administración Pública, Ley N° 6227, aplicables a la emisión de órdenes, instrucciones y circulares;

Considerando que:

- I. La Constitución Política en su artículo N° 78 establece el deber del Estado Costarricense de facilitar el acceso tecnológico a todos los niveles de la educación, tarea que a nivel de Educación Preescolar, Educación General Básica y Educación Diversificada es ejecutada por el Ministerio de Educación Pública en beneficio de los y las estudiantes inscritos en los centros educativos públicos y privados, propiciándose así la calidad y continuidad de su proceso formativo.
- II. En atención al mandato constitucional del artículo 78, la presente Administración, mediante el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018, dentro del apartado del Sector Educativo, determinó la necesidad de implementar acciones que integren la dotación y el uso de las



REPÚBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Despacho de la Ministra

tecnologías de la información y la comunicación (TIC) dentro del aula. De esta manera, la promoción del uso de TIC en el centro educativo no se limita a los recursos que la propia Administración suministre, sino que, en beneficio del proceso formativo de los y las estudiantes y con fines pedagógicos, dicha tarea puede verse acompañada por los recursos o dispositivos móviles propiedad del estudiantado, entre estos teléfonos móviles, tabletas, reproductores de medios y computadoras portátiles.

- III. El uso de las TIC, en particular de los dispositivos móviles cuyo uso se ha generalizado en el contexto nacional e internacional, exige a la Administración identificar los mecanismos, las normas y las variables a considerar en una estrategia educativa hacia la construcción de la llamada "Sociedad de la Información". La capacidad de integrar de manera planificada las TIC en las actividades de enseñanza y aprendizaje constituye un elemento clave del desarrollo de las habilidades necesarias para que las y los estudiantes aprendan de manera autónoma durante el proceso formativo, objetivo imprescindible en una sociedad, cada vez más, basada en el conocimiento.

- IV. El uso de dispositivos móviles en el aula, requiere que los centros educativos establezcan pautas claras, factibles, que el estudiantado comprenda fácilmente y permitan su aplicación por parte del y la docente. El potencial educativo de los dispositivos móviles debe ser aprovechado de manera didáctica en los centros educativos, evitándose sobre todo que el uso de dichas herramientas se convierta en un ámbito de confrontación entre el estudiantado y el personal docente. Por esta razón, las autoridades de los centros educativos deben ser conscientes de que las tecnologías móviles configuran un nuevo paradigma social, cultural y educativo en el estudiantado, por cuanto incrementan las posibilidades de interactuar con los miembros del grupo, se mejora la



REPÚBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Despacho de la Ministra

comunicación y por lo tanto, se difumina la barrera que separa a docentes y discentes, claro está considerando que las pautas de actuación se reflejen en los reglamentos internos de cada institución.

- V. Las disposiciones que regulen el uso de dispositivos móviles con fines pedagógicos, debe caracterizarse por su proporcionalidad, razonabilidad e interpretación favorable a la inclusión de estas herramientas en el proceso educativo de los estudiantes. En el contexto anterior, las disposiciones generales emitidas por las autoridades centrales del Ministerio de Educación y los reglamentos internos aprobados por las direcciones de centros educativos, no menoscaban los derechos fundamentales de los y las estudiantes, dado que el tutelado está bajo la autoridad y vigilancia del personal de la institución en la que estudia, y por ende, tiene la obligación de utilizar los dispositivos tecnológicos en el aula en los términos en que se regule en la normativa correspondiente, sin que esto implique una vulneración a sus derechos fundamentales.
- VI. Las regulaciones impuestas a los y las estudiantes sobre el uso de dispositivos móviles en los centros educativos, en el tanto sean proporcionadas y razonables, no transgreden su libertad o dignidad, no implican un trato discriminatorio ni tampoco vulnera su derecho a la educación, derecho cuya protección se estatuye como el objetivo primordial para el Ministerio de Educación Pública. Debe reiterarse que el contexto educacional en el que se encuentra el amparado, así como la etapa de formación de los valores fundamentales como ciudadano, permiten a la Administración establecer la forma de uso, limitaciones y sanciones sobre el uso de dispositivos móviles en el aula.

Por tanto, se procede a emitir los siguientes lineamientos:



REPÚBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Despacho de la Ministra

Lineamientos generales para el uso de dispositivos móviles propiedad de los estudiantes en el centro educativo.

Artículo 1.- Definiciones: A efecto de propiciar la implementación e interpretación de las presentes disposiciones se define:

a) Tecnologías de la información y la comunicación: Son parte de las tecnologías emergentes que habitualmente suelen identificarse con las siglas "TIC" y que hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información o procesos de formación educativa. Estas se encargan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de hardware y software como medio de sistema informático.

b) Dispositivos móviles: Aquellos dispositivos tecnológicos que son lo suficientemente pequeños como para ser transportados y utilizados durante su transporte. Dentro de estos podemos incluir, teléfonos móviles, computadoras portátiles, tabletas y reproductores portátiles de medios, entre otros.

Artículo 2.- Dispositivos móviles como herramientas educativas: Los dispositivos móviles propiedad de los y las estudiantes, al igual que otras tecnologías de la información y la comunicación, pueden ser utilizados como recursos opcionales que potencien procesos de aprendizaje dentro y fuera del aula.

Artículo 3.- Uso opcional como herramienta educativa: Los dispositivos móviles propiedad de los estudiantes no son recursos obligatorios, ni deben ser considerados por los centros educativos, estudiantes o familias como útiles escolares.



REPÚBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Despacho de la Ministra

Proveer dispositivos móviles personales a la o el estudiante, es una situación que debe ser evaluada por el respectivo padre, madre o tutor legal del menor, quienes deben acordar con el o la estudiante las reglas generales y las responsabilidades que implica el uso de estos dispositivos en su vida cotidiana y en especial en el centro educativo.

Artículo 4.- Uso con fines pedagógicos: La utilización de dispositivos móviles propiedad de los estudiantes en el aula, con fines pedagógicos, será autorizada por el personal docente para estudiantes que cursen el nivel de educación Preescolar, el I, II y III Ciclo de la Educación General Básica y el Ciclo Diversificado de la Educación, así como los diversos servicios de educación especial dentro de cualquiera de las modalidades ofertadas por el Ministerio de Educación Pública.

El uso de dispositivos móviles se realizará en las actividades específicamente preparadas por los docentes y las docentes y según el planeamiento de clase previamente establecido.

Artículo 5.- Uso de dispositivos móviles en periodos de receso: El uso de dispositivos móviles propiedad de los y las estudiantes durante periodos de receso se encuentra habilitado y debe ser manejado por las autoridades del centro educativo en el ámbito del respeto a los derechos a la intimidad, a la libertad, el libre esparcimiento y al secreto de las comunicaciones reconocidos en favor del estudiantado. El ejercicio y respeto de estos derechos deben ser trabajados con el estudiantado previamente por parte del personal docente.

El uso de dispositivos móviles propiedad de los y las estudiantes durante recesos no debe propiciar la discriminación, el acoso escolar, la xenofobia, la homofobia ni aquellas conductas contrarias al proceso formativo, la moral y las buenas costumbres.



REPÚBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Despacho de la Ministra

Artículo 6.- Reglamentos internos: Cada centro educativo, previo la conclusión del segundo trimestre del curso lectivo 2016, debe desarrollar, dentro de su reglamento interno institucional, las regulaciones específicas sobre el uso correcto de dispositivos móviles en el plantel de la institución, tanto dentro como fuera del aula. Dicho documento, a su vez requiere establecer los deberes y compromisos de los y las estudiantes, padres, madres, tutores legales y docentes respecto del uso de dispositivos móviles en centros educativos.

Artículo 7.- Protocolos: A efecto de propiciar el uso con fines pedagógicos de dispositivos móviles propiedad de los y las estudiantes, las autoridades centrales del Ministerio de Educación Pública emitirán los protocolos de uso de tecnologías de la información y comunicación correspondientes. Por su parte, el docente será el responsable de informar y comunicar al estudiantado el correcto uso de dispositivos móviles como herramienta educativa de acuerdo a la planificación didáctica.

Artículo 8.- Limitaciones y régimen disciplinario: El uso por parte del estudiantado de dispositivos móviles en el aula sin fines pedagógicos-formativos, avalados por el docente, no está autorizado. En razón de lo anterior, corresponde al personal docente realizar las prevenciones necesarias previas al inicio de cada lección y ejecutar las acciones correctivas que correspondan según el caso.

Ante la ejecución de cualquier actividad o conducta irregular contraria al régimen disciplinario estudiantil, que se presente por el uso de dispositivos móviles por parte de los y las estudiantes, corresponderá al centro educativo aplicar las disposiciones previstas en la normativa interna y en el Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes del Ministerio de Educación Pública.



REPÚBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Despacho de la Ministra

Artículo 9.- Decomiso de dispositivos Móviles: Se restringe el decomiso de cualquier Tecnología de la Información y Comunicación propiedad de los estudiantes y las estudiantes por parte de las autoridades del centro educativo; salvo aquellos casos que puedan constituir un delito penal. Para tal fin se deberá coordinar con la autoridad administrativa y/o judicial competente.

El procedimiento de decomiso deberá ejecutarse garantizando en todo momento la protección de la propiedad privada y la privacidad de la persona menor de edad.

Artículo 10.- Deber de las instituciones educativas: Con el fin de propiciar la correcta implementación de estos lineamientos y el adecuado uso de los dispositivos móviles, los centros educativos deberán iniciar los procesos de información y concientización correspondientes dirigidos al estudiantado, padres, madres y tutores legales. A su vez todos los centros educativos a través de su Director (a) tienen la obligación de publicitar en lugares visibles las disposiciones reglamentarias sobre el uso de dispositivos móviles dentro del centro educativo. La ejecución y cumplimiento de las labores antes detalladas, será fiscalizada por el supervisor de circuito correspondiente.

Artículo 11.- Acceso a contenidos: Los centros educativos que cuenten con acceso a internet mediante sistemas de conexión inalámbricos o WI-FI, que opten por facilitar el acceso de los estudiantes a dichas conexiones mediante sus dispositivos móviles personales, propiciarán el acceso a experiencias de índole formativo, restringiendo el acceso a las redes sociales y a sitios web no adecuados para el proceso formativo del estudiantado.

FSP.

DDC, DVE, CDE, DRTE.

C.c.

Despacho Viceministerio Académico.

Despacho Viceministerio Administrativo.

Despacho Viceministro de Planificación Institucional y Coordinación Regional.

Dependencias oficinas centrales Ministerio de Educación Pública

Cuestionarios aplicados

CUESTIONARIO PERSONAL ADMINISTRATIVO

Fecha actual: Día / Mes / Año

Estimado director (a) y personal administrativo de colegio técnico profesional, como estudiantes avanzados de la carrera de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica Nacional estamos realizando un estudio sobre aspectos relacionados con el tema de realidad aumentada, por esta razón se le solicita su colaboración en el llenado de este cuestionario. Se le agradece su contribución.

INSTRUCCIONES GENERALES

- Lea el contenido del documento y proceda a completar cada ítem.
- Utilice solo bolígrafo que contenga tinta azul o negra.
- Si necesita realizar alguna corrección tache e indique al lado claramente su respuesta. Evite el uso de corrector.
- Toda la información suministrada es de carácter confidencial.

I PARTE: DATOS GENERALES

A continuación, se presentan una serie de preguntas relacionadas con la información personal, así como datos referentes a la carrera que imparte, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

1. Sexo:

Masculino. Femenino.

2. Rango de edad en años cumplidos:

De 18 a 25 años. De 36 a 45 años. Mayor de 65 años.

De 26 a 35 años. De 46 a 65 años.

3. ¿Cuál especialidad imparte actualmente?

(Puede elegir más de una opción)

Informática Bilingüe en Desarrollo de Software. Informática en Programación.

Informática Bilingüe en Redes. Informática en Redes.

Informática Empresarial. Informática en Soporte.

Informática en Desarrollo de Software. Information Technology Support.

4. ¿De la siguiente lista, a cuáles niveles le imparte lecciones, en el centro educativo?

(Puede elegir más de una opción)

Décimo/Primero. Undécimo/Segundo. Duodécimo/Tercero.

II PARTE: ACCESO A DISPOSITIVOS, EQUIPOS Y CONEXIONES.

A continuación, se presenta una pregunta acompañada de una tabla que contiene información relacionada con diferentes dispositivos, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

5. De los siguientes dispositivos, ¿Cuáles puede el estudiante usar o traer al centro educativo?

DISPOSITIVO	PUEDO USAR EN EL CENTRO EDUCATIVO		PUEDO TRAER AL CENTRO EDUCATIVO	
	SI	NO	SI	NO
• Celular				
• Tableta				
• Laptop				

III PARTE: INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO EDUCATIVO

A continuación, se presenta una serie de preguntas, algunas acompañadas de tablas que contiene información relacionada a la infraestructura existente en el centro educativo, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste, si desconoce algo marque "N/S".

6. ¿El centro educativo posee laboratorios de cómputo?, estos lugares son espacios dedicados al uso de computadoras y programas para la realización de las clases o prácticas.

Sí. No.

En caso de responder "**No**" proceda a la pregunta 7

- 6.1. ¿Cuántos laboratorios de cómputo posee el centro educativo?

Uno. Tres. Más de cuatro.

Dos. Cuatro. Lo desconozco.

- 6.2. ¿Cómo considera, en forma general; el estado en que se encuentran las computadoras en los laboratorios de cómputo?

Excelente. Bueno. Deficiente.

Muy bueno. Regular. Lo desconozco.

7. De la siguiente lista, ¿Cuáles conexiones para suministrar internet, posee el centro educativo?

CONEXIÓN	SÍ	NO	N/S
• Inalámbrica (WiFi)			
• Alámbrica (Ethernet/Cableado):			

En base, a las respuestas elegidas como "SI" en la pregunta 7, conteste las siguientes interrogantes, en caso de seleccionar "NO" en alguna conexión, proceda a dejar sin contestar esa opción, si desconoce algo marque "N/S".

- 7.1. De las conexiones elegidas, ¿Cuál es la velocidad aproximada que dispone?

DISPOSITIVO	512 Kbps o menor	De 1 Mbps a 4 Mbps	De 5 Mbps a 8 Mbps	10Mbps o más	N/S
• Inalámbrica (WiFi)					
• Alámbrica (Ethernet/Cableado):					

- 7.2. De las conexiones elegidas, ¿Cuáles se encuentran disponibles para estudiantes o para el personal del centro educativo (profesores, administrativos, conserjes, entre otros)?

CONEXIÓN	DISPONIBILIDAD					
	PARA ESTUDIANTES			PARA EL PERSONAL DEL CENTRO EDUCATIVO		
	SÍ	NO	N/S	SÍ	NO	N/S
• Inalámbrica (WiFi)						
• Alámbrica (Ethernet/Cableado):						

7.2.1. Si su respuesta fue afirmativa (SI) en alguna de las opciones anteriores, ¿Es requerido algún método de autenticación (por ejemplo, una contraseña) para usar la conexión seleccionada?

CONEXIÓN	MÉTODO DE AUTENTICACIÓN					
	PARA ESTUDIANTES			PARA EL PERSONAL DEL CENTRO EDUCATIVO		
	SI	NO	N/S	SI	NO	N/S
• Inalámbrica (WiFi)						
• Alámbrica (Ethernet/Cableado):						

8. De la siguiente lista, en caso de existir en las aulas o laboratorios de cómputo, ¿Cuál es el estado, en forma general, en que se encuentra cada elemento de la lista, y cuál es la regularidad de uso que le da?, si este no se encuentra presente en el inmueble, marque la opción "N/A", e ignore las demás columnas, si desconoce algún aspecto marque la opción "N/S".

DISPOSITIVO	ESTADO			REGULARIDAD DE USO				
	N/A	N/S	Deficiente	Regular	Bueno	Nunca	Poco	Siempre
• Proyector								
• Pizarra Acrílica								
• Pizarra Inteligente								
• Otro (puede detallarlas en el espacio de abajo)								

Pizarra acrílica o pizarra blanca, es utilizada para escribir o dibujar en ella con un marcador cuya tinta se borra fácilmente. Pizarra inteligente, pizarra interactiva o digital, se trata de un computador conectado a un video proyector que presenta la imagen de la pantalla sobre una superficie desde la que se puede controlar el computador, hacer anotaciones sobre imágenes, guardarlas, imprimirlas, enviarlas por correo electrónico y exportarlas a diversos formatos.

IV PARTE: CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA REALIDAD AUMENTADA.

A continuación, se presenta una serie de preguntas acompañadas de tablas que contiene aspectos sobre la realidad aumentada, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

9. De la siguiente lista, ¿Cuál es su conocimiento respecto del termino modelado de objetos en tres dimensiones (3D)?

Preguntas sobre: modelado de objetos en tres dimensiones (3D)	SI	NO
• ¿Conoce lo que es un modelado de objetos en tres dimensiones (3D)?		

Preguntas sobre: modelado de objetos en tres dimensiones (3D)

	SI	NO
• ¿Sabe usted, cómo realizar un modelado de objetos en tres dimensiones (3D)?		

9.1. En su opinión, ¿Cómo considera el grado de dificultad que puede tener el elaborar un modelado de objetos en tres dimensiones (3D)?

Muy fácil. Dificultad media. Muy difícil.

Fácil. Difícil.

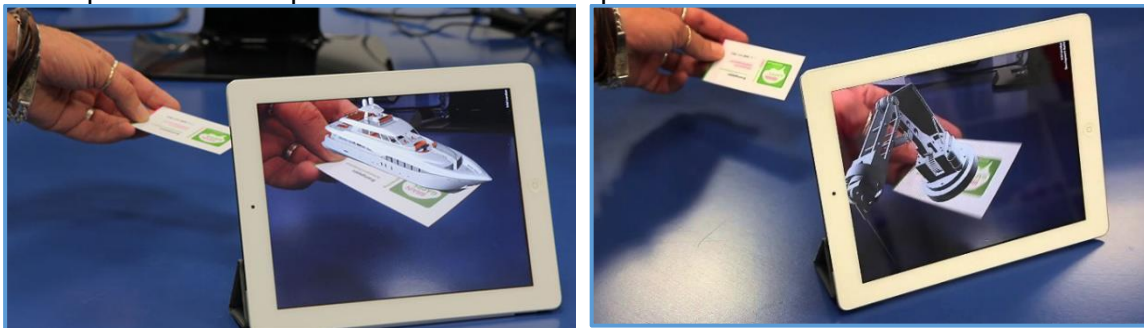
10. De la siguiente lista, ¿Cuál es su conocimiento con respecto al termino realidad aumentada?

Preguntas sobre: realidad aumentada.

	SI	NO
• ¿Alguna vez (antes de realizar esta encuesta) ha escuchado o leído sobre el término de realidad aumentada?		
• ¿Sabe para qué funciona la realidad aumentada?		
• En algún momento, ¿ha utilizado la realidad aumentada?		
• ¿Ha visto algún ejemplo sobre realidad aumentada?		

11. Lea el siguiente concepto:

“La realidad aumentada se refiere a la incorporación en tiempo real de elementos virtuales dentro del mundo físico. Para la visualización de dicha información digital se requiere de la utilización de gafas especiales, pantallas de dispositivos móviles o computadores...”



Ejemplos de realidad aumentada. Tomado de: Braingapps (2012).

Para la visualización de la realidad aumentada se requiere de un equipo con cámara y una pantalla para observar los elementos virtuales proyectados en el mundo real. Sabiendo esto, ¿considera usted que el centro educativo posee equipos adecuados para la integración de la realidad aumentada?

Sí. No.

12. ¿Le gustaría aprender sobre la realidad aumentada?

Sí. No.

En caso de responder “No” proceda a la pregunta 13

12.1. ¿Estaría dispuesto a recibir una capacitación sobre el tema para aplicar esta tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante?

Sí. No.

13. ¿Le gustaría que el personal docente aprenda sobre la realidad aumentada?

Sí. No.

En caso de responder "**No**" proceda a la pregunta 14

13.1. ¿Estaría dispuesto a brindar un espacio para capacitar al personal sobre el tema para aplicar esta tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante?

Sí. No.

14. ¿Estaría anuente a permitir que el estudiante utilice en el aula un dispositivo móvil (teléfono inteligente, tableta) o computadora portátil (con cámara), como medio de visualización de elementos virtuales proyectados en el mundo real, y de esta forma contar con un equipo apto para la integración de la realidad.

Sí. No.

CUESTIONARIO DOCENTES

Fecha actual: Día / Mes / Año

Estimado docente de colegio técnico profesional, como estudiantes avanzados de la carrera de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica Nacional estamos realizando un estudio sobre aspectos relacionados con el tema de realidad aumentada; por esta razón se le solicita su colaboración en el llenado de este cuestionario. Se le agradece su contribución.

INSTRUCCIONES GENERALES

- Lea el contenido del documento y proceda a completar cada ítem.
- Utilice solo bolígrafo que contenga tinta azul o negra.
- Si necesita realizar alguna corrección tache é indique al lado claramente su respuesta. Evite el uso de corrector.
- Toda la información suministrada es de carácter confidencial.

I PARTE: DATOS GENERALES

A continuación, se presenta una serie de preguntas relacionadas con la información personal, así como datos referentes a la carrera que imparte, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

1. Sexo:

Masculino. Femenino.

2. Rango de edad en años cumplidos:

De 18 a 25 años. De 36 a 45 años. Mayor de 65 años.

De 26 a 35 años. De 46 a 65 años.

3. ¿Cuál es la especialidad que se encuentra impartiendo actualmente?

(Puede elegir más de una opción)

Informática Bilingüe en Desarrollo de Software. Informática en Programación.

Informática Bilingüe en Redes. Informática en Redes.

Informática Empresarial. Informática en Soporte.

Informática en Desarrollo de Software. Information Techology Support.

4. ¿De la siguiente lista, a cuáles niveles le imparte lecciones, en el centro educativo?

(Puede elegir más de una opción)

Décimo/Primero. Undécimo/Segundo. Duodécimo/Tercero.

5. ¿Tiene propiedad en el centro educativo donde se aplica esta encuesta?:

Sí, tengo propiedad. No, soy interino.

II PARTE: ACCESO A DISPOSITIVOS, EQUIPOS Y CONEXIONES.

A continuación, se presenta una serie de preguntas acompañadas de tablas que contiene información relacionada a diferentes dispositivos, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

6. ¿Tiene acceso a alguno de los siguientes dispositivos?

DISPOSITIVO	SÍ	NO
• Celular		
• Tableta		
• Laptop		

Con base en las respuestas elegidas como "SI" en la pregunta 5, responda las siguientes interrogantes, en caso de seleccionar "NO" en algún dispositivo, proceda a dejar sin contestar esa opción, si desconoce algo marque "N/S".

6.1. De los dispositivos elegidos, ¿Cuáles puede usar o traer al centro educativo?




DISPOSITIVO	PUEDO USAR EN EL CENTRO EDUCATIVO		PUEDO TRAER AL CENTRO EDUCATIVO	
	SI	NO	SI	NO
• Celular				
• Tableta				
• Laptop				

6.2. De los siguientes dispositivos elegidos, ¿Son inteligentes o convencionales?

DISPOSITIVO	INTELIGENTE	CONVENCIONAL	N/S
• Celular			
• Tableta			
• Laptop			

Los dispositivos convencionales son aquellos que realizan solamente las funciones básicas de un dispositivo, mientras los inteligentes se pueden considerar pequeñas computadoras portátiles.

6.3. ¿Cuál es el sistema operativo que posee los siguientes dispositivos elegidos?

DISPOSITIVO				OTRO	N/S
• Celular					
• Tableta					
• Laptop					

Simbología:



6.4. De los siguientes dispositivos elegidos, ¿Cuáles poseen una conexión inalámbrica (WiFi), un plan de datos o ambos?

DISPOSITIVO	WiFi		PLAN DE DATOS	
	SÍ	NO	SÍ	NO
• Celular				
• Tableta				
• Laptop				

6.4.1. Si su respuesta fue afirmativa (SI) en el plan de datos de las opciones anteriores, ¿Cuál es la velocidad de conexión aproximada que dispone?

DISPOSITIVO	512 Kbps o menor	De 1 Mbps a 4 Mbps	De 5 Mbps a 8 Mbps	10Mbps o más	N/S
• Celular					
• Tableta					
• Laptop					

6.5. De los siguientes dispositivos elegidos, ¿Cuáles poseen cámara incorporada (ya sea frontal o trasera)?

DISPOSITIVO	CÁMARA			
	FRONTAL		TRASERA	
	SÍ	NO	SÍ	NO
• Celular				
• Tableta				
• Laptop			N/A	

6.5.1. Si su respuesta fue afirmativa (SI) en alguna de las opciones anteriores, ¿Cuál es la capacidad en megapíxeles que posee la cámara?

DISPOSITIVO	CAPACIDAD EN MEGAPIXELES (Mpx)											
	CÁMARA FRONTAL						CÁMARA TRASERA					
	1 o menor	2 a 4	5 a 7	8 a 10	11 o más	N/S	2 o menor	3 a 6	7 a 10	11 a 14	15 o más	N/S
• Celular												
• Tableta												
• Laptop												

III PARTE: INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO EDUCATIVO

A continuación, se presenta una serie de preguntas, algunas acompañadas de tablas que contiene información relacionada a la infraestructura existente en el centro educativo, donde usted como docente imparte las lecciones de la especialidad que da, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

7. ¿El centro educativo posee laboratorios de cómputo?, estos lugares son espacios dedicados al uso de computadoras y programas para la realización de las clases o prácticas.

Sí. No.

En caso de responder “No” proceda a la pregunta 7

7.1. ¿Cuántos laboratorios de cómputo posee el centro educativo?

- Uno. Tres. Más de cuatro.
 Dos. Cuatro. Lo desconozco.

7.2. ¿Cómo considera, en forma general; el estado en que se encuentran las computadoras en los laboratorios de cómputo?

- Excelente. Bueno. Deficiente.
 Muy bueno. Regular. Lo desconozco.

8. De la siguiente lista, ¿Cuáles conexiones para suministrar internet, posee el centro educativo?

CONEXIÓN	SÍ	NO	N/S
• Inalámbrica (WiFi)			
• Alámbrica (Ethernet/Cableado):			

Con base en las respuestas elegidas como "SÍ" en la pregunta 7, conteste las siguientes interrogantes, en caso de seleccionar "NO" en alguna conexión, proceda a dejar sin contestar esa opción, si desconoce algo marque "N/S".

8.1. De las conexiones elegidas, ¿Cuál es la velocidad aproximada que dispone?

DISPOSITIVO	512 Kbps o menor	De 1 Mbps a 4 Mbps	De 5 Mbps a 8 Mbps	10Mbps o más	N/S
• Inalámbrica (WiFi)					
• Alámbrica (Ethernet/Cableado):					

8.2. De las conexiones elegidas, ¿Cuáles se encuentran disponibles para estudiantes o para el personal del centro educativo (profesores, administrativos, conserjes, entre otros)?

CONEXIÓN	DISPONIBILIDAD					
	PARA ESTUDIANTES			PARA EL PERSONAL DEL CENTRO EDUCATIVO		
	SÍ	NO	N/S	SI	NO	N/S
• Inalámbrica (WiFi)						
• Alámbrica (Ethernet/Cableado):						

8.2.1. Si su respuesta fue afirmativa (SÍ) en alguna de las opciones anteriores, ¿Es requerido algún método de autenticación (por ejemplo, una contraseña) para usar la conexión seleccionada?

CONEXIÓN	MÉTODO DE AUTENTICACIÓN					
	PARA ESTUDIANTES			PARA EL PERSONAL DEL CENTRO EDUCATIVO		
	SI	NO	N/S	SI	NO	N/S
• Inalámbrica (WiFi)						
• Alámbrica (Ethernet/Cableado):						

9. De la siguiente lista; en caso de existir en las aulas o laboratorios de cómputo donde usted como docente imparte lecciones, ¿Cuál es el estado, en forma general, en que se encuentra cada elemento de la lista, y cuál es la regularidad de uso que le da?, si este no se encuentra presente en el inmueble, marque la opción N/A, e ignore las demás columnas.

DISPOSITIVO	ESTADO			REGULARIDAD DE USO			
	N/A	Deficiente	Regular	Bueno	Nunca	Poco	Siempre
• Proyector							
• Pizarra acrílica							
• Pizarra inteligente							
• Otro (puede detallarlas en el espacio de abajo)							

Pizarra acrílica o pizarra blanca, es utilizada para escribir o dibujar en ella con un marcador cuya tinta se borra fácilmente. Pizarra inteligente, pizarra interactiva o digital, se trata de un computador conectado a un video proyector que presenta la imagen de la pantalla sobre una superficie desde la que se puede controlar el computador, hacer anotaciones sobre imágenes, guardarlas, imprimirlas, enviarlas por correo electrónico y exportarlas a diversos formatos.

IV PARTE: TÉCNICAS O MATERIALES DIDÁCTICOS UTILIZADOS POR EL DOCENTE

A continuación, se presenta una pregunta, acompañada de una tabla que contiene información relacionada a las técnicas o materiales didácticos que usted como docente utiliza en las aulas o laboratorios de cómputo donde imparte sus lecciones de la especialidad que da, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

10. De la siguiente lista, para las clases, ¿Cuáles elementos presentes utiliza para impartir lecciones de la carrera y cuál es la regularidad de uso que le da? En caso de que no utilice alguno, marque la opción No, e ignore las demás columnas.

HERRAMIENTA O TÉCNICA DIDÁCTICA	LO UTILIZA		REGULARIDAD DE USO		
	SÍ	NO	Nunca	Poco	Siempre
• Libros impresos					
• Libros digitales					
• Fotocopias					
• Presentaciones (PowerPoint u otros)					
• Videos					
• Filminas					
• Papelógrafo					
• Actividades variadas (puede detallarlas en el espacio de abajo)					

Actividades variadas, representan todas aquellas técnicas diferentes usadas por el docente, como pueden ser foros, mesas redondas, pequeños juegos, entre otros.

IV PARTE: CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA REALIDAD AUMENTADA.

A continuación, se presenta una serie de preguntas acompañadas de tablas que contiene aspectos sobre la realidad aumentada, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

11. De la siguiente lista, ¿Cuál es su conocimiento con respecto al termino modelado de objetos en tres dimensiones (3D)?

Preguntas sobre: modelado de objetos en tres dimensiones (3D)	SI	NO
• ¿Conoce lo que es un modelado de objetos en tres dimensiones (3D)?		
• ¿Sabe usted, como realizar un modelado de objetos en tres dimensiones (3D)?		

11.1. En su opinión, ¿Cómo considera el grado de dificultad que puede tener el elaborar un modelado de objetos en tres dimensiones (3D)?

Muy fácil. Dificultad media. Muy difícil.

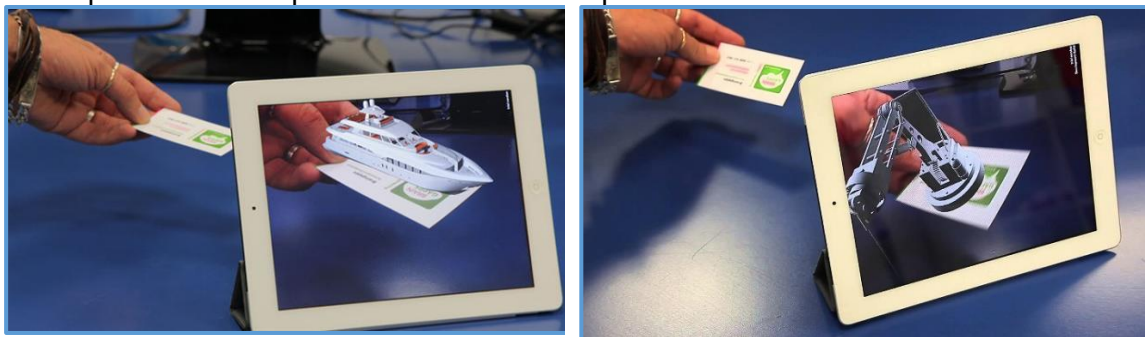
Fácil. Difícil.

12. De la siguiente lista, ¿Cuál es su conocimiento con respecto al termino realidad aumentada?

Preguntas sobre: realidad aumentada.	SI	NO
• ¿Alguna vez (antes de realizar esta encuesta) ha escuchado o leído sobre el término de realidad aumentada?		
• ¿Sabe para que funciona la realidad aumentada?		
• En algún momento, ¿ha utilizado la realidad aumentada?		
• ¿Ha visto algún ejemplo sobre realidad aumentada?		

13. Lea el siguiente concepto:

“La realidad aumentada se refiere a la incorporación en tiempo real de elementos virtuales dentro del mundo físico. Para la visualización de dicha información digital se requiere de la utilización de gafas especiales, pantallas de dispositivos móviles o computadores...”



Ejemplos de realidad aumentada. Tomado de: Braingapps (2012)

Para la visualización de la realidad aumentada se requiere de un equipo con cámara y una pantalla para observar los elementos virtuales proyectados en el mundo real. Sabiendo esto, ¿considera usted que el centro educativo posee equipos adecuados para la integración de la realidad aumentada?

Sí. No.

14. ¿Le gustaría aprender sobre la realidad aumentada?

Sí. No.

En caso de responder “**No**” proceda a la pregunta 15

14.1. ¿Estaría dispuesto a recibir una capacitación sobre el tema para aplicar esta tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante?

Sí. No.

15. ¿Estaría dispuesto a permitir que el estudiante utilice en el aula un dispositivo móvil (teléfono inteligente, tableta) o computadora portátil (con cámara), como medio de visualización de elementos virtuales proyectados en el mundo real, y de esta forma contar con un equipo apto para la integración de la realidad.

Sí. No.

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

Fecha actual: Día / Mes / Año

Estimado estudiante de colegio técnico profesional, como estudiantes avanzados de la carrera de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica Nacional estamos realizando un estudio sobre aspectos relacionados con el tema de realidad aumentada; por esta razón se le solicita su colaboración en el llenado de este cuestionario. Se le agradece su contribución.

INSTRUCCIONES GENERALES

- Lea el contenido del documento y proceda a completar cada ítem.
- Utilice solo bolígrafo que contenga tinta azul o negra.
- Si necesita realizar alguna corrección tache é indique al lado claramente su respuesta. Evite el uso de corrector.
- Toda la información suministrada es de carácter confidencial.

I PARTE: DATOS GENERALES

A continuación, se presenta una serie de preguntas relacionadas con la información personal, así como datos referentes a la carrera que está cursando, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

1. Sexo:

Masculino. Femenino.

2. Rango de edad en años cumplidos:

Menor de 15 años. De 26 a 35 años. Mayor de 65 años.

De 15 a 17 años. De 36 a 45 años.

De 18 a 25 años. De 46 a 65 años.

3. ¿Cuál es la especialidad que se encuentra cursando actualmente?

Informática Bilingüe en Desarrollo de Software. Informática en Programación.

Informática Bilingüe en Redes. Informática en Redes.

Informática Empresarial. Informática en Soporte.

Informática en Desarrollo de Software. Information Technology Support.

4. ¿Cuál es el nivel que se encuentra cursando, en el centro educativo?

Décimo/Primero. Undécimo/Segundo. Duodécimo/Tercero.

II PARTE: ACCESO A DISPOSITIVOS, EQUIPOS Y CONEXIONES.

A continuación, se presenta una serie de preguntas acompañadas de tablas que contiene información relacionada a diferentes dispositivos, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

5. ¿Tiene acceso a alguno de los siguientes dispositivos?

DISPOSITIVO	SÍ	NO
• Celular		
• Tableta		
• Laptop		

Con base en las respuestas elegidas como “SÍ” en la pregunta 5, responda las siguientes interrogantes, en caso de seleccionar “NO” en algún dispositivo, proceda a dejar sin contestar esa opción, si desconoce algo marque “N/S”.

5.1. De los dispositivos elegidos, ¿Cuáles puede usar o traer al centro educativo?




DISPOSITIVO	PUEDO USAR EN EL CENTRO EDUCATIVO		PUEDO TRAER AL CENTRO EDUCATIVO	
	SI	NO	SI	NO
• Celular				
• Tableta				
• Laptop				

5.2. De los siguientes dispositivos elegidos, ¿Son inteligentes o convencionales?

DISPOSITIVO	INTELIGENTE	CONVENCIONAL	N/S
• Celular			
• Tableta			
• Laptop			

Los dispositivos convencionales son aquellos que realizan solamente las funciones básicas de un dispositivo, mientras los inteligentes se pueden considerar pequeñas computadoras portátiles.

5.3. ¿Cuál es el sistema operativo que posee los siguientes dispositivos elegidos?

DISPOSITIVO				OTRO	N/S
• Celular					
• Tableta					
• Laptop					

Simbología:



5.4. De los siguientes dispositivos elegidos, ¿Cuáles poseen una conexión inalámbrica (WiFi), un plan de datos o ambos?

DISPOSITIVO	WiFi		PLAN DE DATOS	
	SÍ	NO	SÍ	NO
• Celular				
• Tableta				
• Laptop				

5.4.1. Si su respuesta fue afirmativa (SI) en el plan de datos de las opciones anteriores, ¿Cuál es la velocidad de conexión aproximada que dispone?

DISPOSITIVO	512 Kbps o menor	De 1 Mbps a 4 Mbps	De 5 Mbps a 8 Mbps	10Mbps o más	N/S
• Celular					
• Tableta					
• Laptop					

5.5. De los siguientes dispositivos elegidos, ¿Cuáles poseen cámara incorporada (ya sea frontal o trasera)?

DISPOSITIVO	CÁMARA			
	FRONTAL		TRASERA	
	SÍ	NO	SÍ	NO
• Celular				
• Tableta				
• Laptop			N/A	

5.5.1. Si su respuesta fue afirmativa (SI) en alguna de las opciones anteriores, ¿Cuál es la capacidad en megapíxeles que posee la cámara?

DISPOSITIVO	CAPACIDAD EN MEGAPÍXELES (Mpx)											
	CÁMARA FRONTAL						CÁMARA TRASERA					
	1 o menor	2 a 4	5 a 7	8 a 10	11 o más	N/S	2 o menor	3 a 6	7 a 10	11 a 14	15 o más	N/S
• Celular												
• Tableta												
• Laptop												

III PARTE: INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO EDUCATIVO

A continuación, se presenta una serie de preguntas, algunas acompañadas de tablas que contiene información relacionada con la infraestructura existente en el centro educativo, donde usted como estudiante recibe las lecciones de la especialidad que cursa, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

6. ¿El centro educativo posee laboratorios de cómputo?, estos lugares son espacios dedicados al uso de computadoras y programas para la realización de las clases o prácticas.

Sí. No.

En caso de responder "**No**" proceda a la pregunta 7

6.1. ¿Cuántos laboratorios de cómputo posee el centro educativo?

Uno. Tres. Más de cuatro.

Dos. Cuatro. Lo desconozco.

6.2. ¿Cómo considera, en forma general; el estado en que se encuentran las computadoras en los laboratorios de cómputo?

Excelente. Bueno. Deficiente.

Muy bueno. Regular. Lo desconozco.

7. De la siguiente lista, ¿Cuáles conexiones para suministrar internet, posee el centro educativo?

CONEXIÓN	SI	NO	N/S
• Inalámbrica (WiFi)			
• Alámbrica (Ethernet/Cableado):			

Con base en las respuestas elegidas como “SÍ” en la pregunta 7, conteste las siguientes interrogantes, en caso de seleccionar “NO” en alguna conexión, proceda a dejar sin contestar esa opción, si desconoce algo marque “N/S”.

7.1. De las conexiones elegidas, ¿Cuál es la velocidad aproximada que dispone?

DISPOSITIVO	512 Kbps o menor	De 1 Mbps a 4 Mbps	De 5 Mbps a 8 Mbps	10Mbps o más	N/S
• Inalámbrica (WiFi)					
• Alámbrica (Ethernet/Cableado):					

7.2. De las conexiones elegidas, ¿Cuáles se encuentran disponibles para estudiantes o para el personal del centro educativo (profesores, administrativos, conserjes, entre otros)?

CONEXIÓN	DISPONIBILIDAD					
	PARA ESTUDIANTES			PARA EL PERSONAL DEL CENTRO EDUCATIVO		
	SI	NO	N/S	SI	NO	N/S
• Inalámbrica (WiFi)						
• Alámbrica (Ethernet/Cableado):						

7.2.1. Si su respuesta fue afirmativa (SÍ) en alguna de las opciones anteriores, ¿Es requerido algún método de autenticación (por ejemplo, una contraseña) para usar la conexión seleccionada?

CONEXIÓN	MÉTODO DE AUTENTICACIÓN					
	PARA ESTUDIANTES			PARA EL PERSONAL DEL CENTRO EDUCATIVO		
	SÍ	NO	N/S	SÍ	NO	N/S
• Inalámbrica (WiFi)						
• Alámbrica (Ethernet/Cableado):						

8. De la siguiente lista; en caso de existir en las aulas o laboratorios de cómputo donde usted como estudiante recibe lecciones, ¿Cuál es el estado, en forma general, en que se encuentra cada elemento de la lista, y cuál es la regularidad de uso que le da el docente?, si este no se encuentra presente en el inmueble, marque la opción N/A, e ignore las demás columnas.

DISPOSITIVO	ESTADO			REGULARIDAD DE USO			
	N/A	Deficiente	Regular	Bueno	Nunca	Poco	Siempre
• Proyector							
• Pizarra acrílica							
• Pizarra inteligente							
• Otro (puede detallarlas en el espacio de abajo)							

Pizarra acrílica o pizarra blanca, es utilizada para escribir o dibujar en ella con un marcador cuya tinta se borra fácilmente. Pizarra inteligente, pizarra interactiva o digital, se trata de un computador conectado a un video proyector que presenta la imagen de la pantalla sobre una superficie desde la que se puede controlar el computador, hacer anotaciones sobre imágenes, guardarlas, imprimirlas, enviarlas por correo electrónico y exportarlas a diversos formatos.

IV PARTE: TÉCNICAS O MATERIALES DIDÁCTICOS UTILIZADOS POR EL DOCENTE.

A continuación, se presenta una pregunta, acompañada de una tabla que contiene información relacionada con las técnicas o materiales didácticos utilizados por el docente en las aulas o laboratorios de cómputo donde usted como estudiante recibe las lecciones de la especialidad que cursa, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

9. De la siguiente lista, para las clases, ¿Cuáles elementos presentes utilizan los docentes que le imparten lecciones de la carrera y cuál es la regularidad de uso que se le da?, en caso de que los docentes no utilicen alguno, marque la opción N/A e ignore las demás columnas.

HERRAMIENTA O TÉCNICA DIDÁCTICA	LO UTILIZA		REGULARIDAD DE USO		
	SÍ	NO	Nunca	Poco	Siempre
• Libros impresos					
• Libros digitales					
• Fotocopias					
• Presentaciones (PowerPoint u otros)					
• Videos					
• Filminas					
• Papelógrafo					
• Actividades variadas (puede detallarlas en el espacio de abajo)					

Actividades variadas, representan todas aquellas técnicas diferentes usadas por el docente, como pueden ser foros, mesas redondas, pequeños juegos, entre otros.

IV PARTE: CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA REALIDAD AUMENTADA.

A continuación, se presenta una serie de preguntas acompañadas de tablas que contiene aspectos sobre la realidad aumentada, marque con una equis (X) la opción que mejor se le ajuste.

10. De la siguiente lista, ¿Cuál es su conocimiento con respecto al termino modelado de objetos en tres dimensiones (3D)?

Preguntas sobre: modelado de objetos en tres dimensiones (3D)	SI	NO
• ¿Conoce lo que es un modelado de objetos en tres dimensiones (3D)?		
• ¿Sabe usted, como realizar un modelado de objetos en tres dimensiones (3D)?		

10.1. En su opinión, ¿Cómo considera el grado de dificultad que puede tener el elaborar un modelado de objetos en tres dimensiones (3D)?

Muy fácil. Dificultad media. Muy difícil.

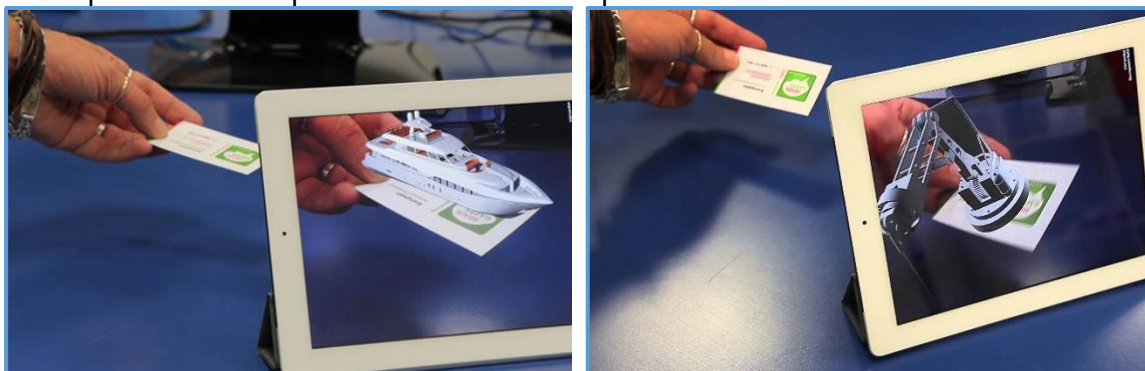
Fácil. Difícil.

11. De la siguiente lista, ¿Cuál es su conocimiento respecto del termino realidad aumentada?

Preguntas sobre: realidad aumentada.	SI	NO
• ¿Alguna vez (antes de realizar esta encuesta) ha escuchado o leído sobre el término de realidad aumentada?		
• ¿Sabe para qué funciona la realidad aumentada?		
• En algún momento, ¿ha utilizado la realidad aumentada?		
• ¿Ha visto algún ejemplo sobre realidad aumentada?		

12. Lea el siguiente concepto:

“La realidad aumentada se refiere a la incorporación en tiempo real de elementos virtuales dentro del mundo físico. Para la visualización de dicha información digital se requiere de la utilización de gafas especiales, pantallas de dispositivos móviles o computadores...”



Ejemplos de realidad aumentada. Tomado de: Braingapps (2012)

Para la visualización de la realidad aumentada se requiere de un equipo con cámara y una pantalla para observar los elementos virtuales proyectados en el mundo real. Sabiendo esto, ¿considera usted que el centro educativo posee equipos adecuados para la integración de la realidad aumentada?

Sí. No.

13. ¿Le gustaría aprender sobre la realidad aumentada?

Sí. No.

14. Cree usted que los docentes le permitan utilizar en el aula o laboratorio de cómputo un dispositivo móvil (teléfono inteligente, tableta) o computadora portátil (con cámara), como medio de visualización de elementos virtuales proyectados en el mundo real, y de esta forma contar con un equipo apto para la integración de la realidad aumentada.

Sí. No.

Disminuir el impacto de las desventajas de utilizar RA.

A continuación, se detallan aspectos por tomar en cuenta para disminuir el impacto de las desventajas de la utilización de la realidad aumentada como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje, esto surge de la ejecución de una clase con realidad aumentada realizada a estudiantes de undécimo del año 2016 en el centro educativo C.T.P. Carrizal.

1. Explicar extensamente los lineamientos y la herramienta de la actividad que se realiza, esto con el fin de evitar la pérdida de tiempo o la dispersión de los estudiantes.
2. Elegir la implementación de la herramienta para temas que realmente llamen la atención del estudiante con la finalidad de evitar la distracción de los mismos, dicho tema debe ser analizado con anterioridad para ver si es apto o no.
3. Planear la actividad para que en total no tome más de 15 minutos con la explicación incluida, de esta manera se reduce la posibilidad de que el estudiante se distraiga o bien se disperse utilizando el dispositivo móvil en otras labores ajenas al tema visto en la clase.
4. Si el estudiante no posee o no cuenta en ese momento con un dispositivo móvil adecuado para poder visualizar el contenido; el docente puede sugerir que este se sienta con otro compañero que si posea un equipo adecuado para que trabajen juntos; otra posible solución es que el profesor utilice un proyector para que todos los estudiantes puedan visualizar el contenido simultáneamente, de esta manera puede controlar al grupo para que se enfoque en el ejercicio a realizar.