

**Propuesta de incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad
aumentada, para el apoyo en el aprendizaje del nivel de secundaria en el área
metropolitana de San Salvador**

Ernesto Alvarado & Francisco A. Flores & Rafael Burgos
Enero 2018

Universidad Don Bosco
Centro de estudios de postgrado
Maestría en arquitectura de software

Cada día la tecnología se mantiene en constante cambio, siempre buscando una mejora en las capacidades de procesamiento, almacenamiento y comunicación; a su vez estos avances provocan cambios en los estilos de vida de los seres humanos. Es innegable como en unos pocos años los dispositivos como los teléfonos celulares se han vuelto tan populares y a su vez se encuentran al alcance de casi todos los individuos.

Son estos cambios los que exigen que se busque estar siempre a la vanguardia en los diferentes aspectos de la vida cotidiana, entre ellos la educación.

Esta investigación se centró en mostrar cómo se pueden aprovechar las nuevas tecnologías como la geolocalización y realidad aumentada, para el apoyo del proceso de aprendizaje en la educación secundaria en el área metropolitana de San Salvador.

Para ello se realizó una investigación sobre implementaciones exitosas de estas tecnologías en instituciones educativas, estableciendo un modelo ideal para efectuar una implementación, y proporcionando a su vez una propuesta de incorporación de estas tecnologías para el nivel de secundaria, junto con un plan de implementación de tipo incremental.

Tabla de Contenidos

| | |
|---|----|
| Capítulo 1..... | 1 |
| Marco conceptual..... | 1 |
| 1.1 Las tecnologías de la información y comunicación (TIC)..... | 1 |
| 1.1.1 Tipos de tecnologías de información y comunicación..... | 2 |
| 1.2 Proceso de enseñanza-aprendizaje..... | 3 |
| 1.2.1 ¿Qué se entiende por enseñanza-aprendizaje?..... | 3 |
| 1.2.2 Formación docente en las TIC..... | 4 |
| 1.2.3 Proceso enseñanza-aprendizaje en la actualidad..... | 5 |
| 1.2.4 Las nuevas tecnologías y el proceso de enseñanza-aprendizaje..... | 6 |
| 1.3 Geolocalización en educación..... | 7 |
| 1.3.1 ¿Qué es y cómo funciona la geolocalización?..... | 7 |
| 1.3.2 Aplicaciones geoposicionadoras en la educación..... | 9 |
| 1.4 Realidad aumentada en la educación..... | 11 |
| 1.4.1 ¿Qué es y cómo funciona la realidad aumentada?..... | 11 |
| 1.4.2 Aplicaciones de realidad aumentada en la educación..... | 14 |
| 1.4.3 Aplicaciones de realidad aumentada geolocalizada..... | 16 |
| 1.5 Estrategias didácticas de aprendizaje para clasificar las aplicaciones..... | 16 |
| Capítulo 2..... | 19 |
| Implementaciones exitosas..... | 19 |
| 2.1 Casos de éxito..... | 19 |
| 2.1.1 “Proyecto de orientación profesional”..... | 19 |
| 2.1.2 “Proyecto Madrid capital europea de la cultura en 2016”..... | 20 |
| 2.1.3 “Proyecto educativo GeoCelebraciones”..... | 21 |
| 2.2 Descripción de aplicaciones utilizadas en los casos documentados..... | 22 |
| 2.2.1 Eduloc..... | 22 |
| 2.2.2 Aumentaty Author..... | 23 |
| 2.2.3 Aumentaty Viewer..... | 23 |
| 2.3 Listado de aplicaciones utilizables para geolocalización y realidad aumentada, según el uso identificado en casos de éxito estudiados..... | 24 |
| 2.3.1 Gestión de contenido geográfico..... | 24 |
| 2.3.2 Gestión de contenido para realidad aumentada..... | 24 |
| 2.3.3 Uso de geolocalización..... | 24 |
| 2.3.4 Uso de realidad aumentada..... | 25 |
| 2.3.5 Uso integral de geolocalización y realidad aumentada..... | 25 |
| Capítulo 3..... | 26 |
| Descripción de la investigación..... | 26 |
| 3.1 Tema de la investigación..... | 26 |
| 3.2 Descripción del tema..... | 26 |
| 3.3 Antecedentes y contexto..... | 28 |
| 3.4 Justificación..... | 29 |
| 3.5 Objetivos..... | 31 |
| 3.5.1 Objetivo general..... | 31 |
| 3.5.2 Objetivos específicos..... | 31 |

| | |
|---|----|
| 3.6 Preguntas de la investigación..... | 31 |
| 3.7 Alcances..... | 32 |
| 3.8 Limitaciones..... | 33 |
| 3.9 Entregables..... | 34 |
| Capítulo 4..... | 35 |
| Metodología y diseño de la investigación..... | 35 |
| 4.1 Actividades según objetivos | 35 |
| 4.1.1 Objetivo No. 1..... | 36 |
| 4.1.2 Objetivo No. 2..... | 37 |
| 4.1.3 Objetivo No. 3..... | 38 |
| 4.1.4 Objetivo No. 4..... | 38 |
| 4.2 Selección de la muestra..... | 39 |
| 4.2.1 Criterio 1: colegios privados del área metropolitana de San Salvador | 39 |
| 4.2.2 Criterio 2: que dos instituciones sean calendario norte biculturales..... | 39 |
| 4.2.3 Muestra Final | 40 |
| 4.3 Perfil de expertos | 41 |
| 4.3.1 Especialista en gestión de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada. | 41 |
| 4.3.2 Especialista en implementación de tecnologías de geolocalización y/o realidad aumentada, como apoyo del aprendizaje basado en la experiencia. | 42 |
| 4.3.3 Selección de expertos..... | 43 |
| 4.4 Procedimiento | 44 |
| 4.4.1 Categorización de aplicaciones según uso..... | 44 |
| 4.4.2 Categorización de aplicaciones en base a estrategias y técnicas didácticas | 47 |
| 4.5 Guías de entrevista para recolección de datos. | 47 |
| 4.5.1 Guía de entrevista a los expertos en tecnologías. (geolocalización y realidad aumentada)..... | 48 |
| 4.5.2 Guía de entrevista a los especialistas involucrados en los procesos de implementación (casos de éxito). | 51 |
| 4.5.3 Modelo de encuesta y entrevista para director, encargado de TI y docentes de las instituciones. | 53 |
| Capítulo 5..... | 54 |
| Resultados de la investigación | 54 |
| 5.1 Modelo ideal propuesto..... | 54 |
| 5.1.1 Competencia docente..... | 54 |
| 5.1.2 Tipo de aplicación..... | 60 |
| 5.1.3 Infraestructura..... | 64 |
| 5.1.4 Servicios..... | 67 |
| 5.1.5 Modelo ideal | 70 |
| 5.2 Plan de implementación genérico. | 71 |
| 5.2.1 De nivel cero a nivel uno | 71 |
| 5.2.2 De nivel uno a nivel dos..... | 73 |
| 5.2.3 De nivel dos a nivel tres..... | 74 |
| 5.2.4 De nivel tres a nivel cuatro | 76 |
| 5.2.5 De nivel cuatro a nivel cinco | 77 |
| 5.2.6 De nivel cinco a nivel seis | 78 |
| 5.2.7 De nivel seis a nivel siete..... | 79 |

| | |
|--|-----|
| 5.3 Perfiles de clasificación | 80 |
| 5.3.1 Competencia docente | 81 |
| 5.3.2 Tipo de aplicación | 83 |
| 5.3.3 Infraestructura | 85 |
| 5.3.4 Servicios | 87 |
| 5.3.5 Metodología | 88 |
| 5.4 Diagnóstico de las instituciones | 91 |
| 5.4.1 Resultados | 91 |
| 5.4.1.1 Competencia docente | 91 |
| 5.4.1.2 Tipo de aplicación | 101 |
| 5.4.1.3 Infraestructura | 110 |
| 5.4.1.4 Servicios | 117 |
| 5.4.1.5 Evaluación final de las instituciones | 123 |
| Conclusiones | 124 |
| Lista de referencias | 128 |
| Apéndices | 134 |
| Apéndice 1. Aplicaciones utilizadas para geolocalización y realidad aumentada | 134 |
| Apéndice 2. Modelo de encuesta y entrevista a director, encargado de TI y docentes. | 138 |
| Apéndice 3. Matriz de congruencia. | 146 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Muestra de centros educativos para la investigación fuente: elaboración propia..... | 41 |
| Tabla 2. Aplicaciones categorizadas según su diseño, funcionalidad y objetivo. fuente: elaboración propia..... | 46 |
| Tabla 3. Aplicaciones categorizadas y con casos de éxito en educación, para nivel de secundaria. fuente: elaboración propia..... | 46 |
| Tabla 4. Categorización propuesta para las aplicaciones. fuente: elaboración propia..... | 47 |
| Tabla 5. Niveles para categoría: competencia docente fuente: elaboración propia..... | 56 |
| Tabla 6. Niveles para categoría: tipo de aplicación fuente: elaboración propia..... | 61 |
| Tabla 7. Niveles para categoría: infraestructura fuente: elaboración propia..... | 64 |
| Tabla 8. Niveles para categoría: servicios fuente: elaboración propia..... | 67 |
| Tabla 9. Modelo ideal propuesto para la investigación fuente: elaboración propia..... | 70 |
| Tabla 10. Modelo ideal, plan implementación nivel 0-1 fuente: elaboración propia..... | 71 |
| Tabla 11. Modelo ideal, plan implementación nivel 1-2 fuente: elaboración propia..... | 73 |
| Tabla 12. Modelo ideal, plan implementación nivel 2-3 fuente: elaboración propia..... | 74 |
| Tabla 13. Modelo ideal, plan implementación nivel 3-4 fuente: elaboración propia..... | 76 |
| Tabla 14. Modelo ideal, plan implementación nivel 4-5 fuente: elaboración propia..... | 77 |
| Tabla 15. Modelo ideal, plan implementación nivel 5-6 fuente: elaboración propia..... | 78 |
| Tabla 15. Modelo ideal, plan implementación nivel 6-7 fuente: elaboración propia..... | 79 |
| Tabla 16. Modelo ideal, perfiles de clasificación / competencia docente. fuente: elaboración propia..... | 81 |
| Tabla 17. Modelo ideal, perfiles de clasificación / tipo de aplicación. fuente: elaboración propia..... | 83 |
| Tabla 18. Modelo ideal, perfiles de clasificación /infraestructura. fuente: elaboración propia.... | 85 |
| Tabla 19. Modelo ideal, perfiles de clasificación /servicios. fuente: elaboración propia..... | 87 |
| Tabla 20. Resultados categoría de competencia docente nivel 0. fuente: elaboración propia..... | 91 |
| Tabla 21. Resultados categoría de competencia docente nivel 1. fuente: elaboración propia..... | 93 |
| Tabla 22. Resultados categoría de competencia docente nivel 2. fuente: elaboración propia..... | 94 |
| Tabla 23. Resultados categoría de competencia docente nivel 3. fuente: elaboración propia..... | 95 |
| Tabla 24. Resultados categoría de competencia docente nivel 4. fuente: elaboración propia..... | 96 |
| Tabla 25. Resultados categoría de competencia docente nivel 5. fuente: elaboración propia..... | 98 |
| Tabla 26. Resultados categoría de competencia docente nivel 6. fuente: elaboración propia..... | 99 |
| Tabla 27. Resultados categoría de competencia docente nivel 7. fuente: elaboración propia.... | 100 |
| Tabla 28. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 0. fuente: elaboración propia..... | 101 |
| Tabla 29. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 1. fuente: elaboración propia..... | 102 |
| Tabla 30. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 2. fuente: elaboración propia..... | 104 |
| Tabla 31. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 3. fuente: elaboración propia..... | 106 |
| Tabla 32. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 4. fuente: elaboración propia..... | 107 |
| Tabla 33. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 5. fuente: elaboración propia..... | 108 |
| Tabla 34. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 6. fuente: elaboración propia..... | 109 |
| Tabla 35. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 7. fuente: elaboración propia..... | 109 |
| Tabla 36. Resultados categoría infraestructura nivel 0. fuente: elaboración propia..... | 110 |
| Tabla 37. Resultados categoría infraestructura nivel 1. fuente: elaboración propia..... | 111 |
| Tabla 38. Resultados categoría infraestructura nivel 2. fuente: elaboración propia..... | 112 |
| Tabla 39. Resultados categoría infraestructura nivel 3. fuente: elaboración propia..... | 113 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 40. Resultados categoría infraestructura nivel 4. fuente: elaboración propia. | 114 |
| Tabla 41. Resultados categoría infraestructura nivel 5. fuente: elaboración propia. | 115 |
| Tabla 42. Resultados categoría infraestructura nivel 6. fuente: elaboración propia. | 115 |
| Tabla 43. Resultados categoría infraestructura nivel 7. fuente: elaboración propia. | 116 |
| Tabla 44. Resultados categoría de servicios nivel 0. fuente: elaboración propia. | 117 |
| Tabla 45. Resultados categoría de servicios nivel 1. fuente: elaboración propia. | 117 |
| Tabla 46. Resultados categoría de servicios nivel 2. fuente: elaboración propia. | 119 |
| Tabla 47. Resultados categoría de servicios nivel 3. fuente: elaboración propia. | 120 |
| Tabla 48. Resultados categoría de servicios nivel 4. fuente: elaboración propia. | 120 |
| Tabla 49. Resultados categoría de servicios nivel 5. fuente: elaboración propia. | 121 |
| Tabla 50. Resultados categoría de servicios nivel 6. fuente: elaboración propia. | 122 |
| Tabla 51. Resultados categoría de servicios nivel 7. fuente: elaboración propia. | 122 |
| Tabla 52. Resultados finales por categoría para las instituciones. fuente: elaboración propia... | 123 |
| Tabla 53. Glosario aplicaciones de geolocalización y realidad aumentada. fuente: elaboración propia. | 134 |
| Tabla 54. Matriz de congruencia correspondiente al proyecto. | 146 |

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Magic Book en aplicaciones de ciencias naturales. The human interface technology laboratory New Zealand (2011). | 15 |
| Figura 2. Resultados categoría de competencia docente nivel 0. fuente: elaboración propia. | 92 |
| Figura 3. Resultados categoría de competencia docente nivel 1. fuente: elaboración propia. | 93 |
| Figura 4. Resultados categoría de competencia docente nivel 2. fuente: elaboración propia. | 94 |
| Figura 5. Resultados categoría de competencia docente nivel 3. fuente: elaboración propia. | 95 |
| Figura 6. Resultados categoría de competencia docente nivel 4. fuente: elaboración propia. | 97 |
| Figura 7. Resultados categoría de competencia docente nivel 5. fuente: elaboración propia. | 98 |
| Figura 8. Resultados categoría de competencia docente nivel 6. fuente: elaboración propia. | 99 |
| Figura 9. Resultados categoría de competencia docente nivel 7. fuente: elaboración propia. ... | 100 |
| Figura 10. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 0. fuente: elaboración propia. | 101 |
| Figura 11. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 1. fuente: elaboración propia. | 103 |
| Figura 12. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 2. fuente: elaboración propia. | 104 |
| Figura 13. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 3. fuente: elaboración propia. | 106 |
| Figura 14. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 4. fuente: elaboración propia. | 108 |
| Figura 15. Resultados categoría infraestructura nivel 0. fuente: elaboración propia..... | 110 |
| Figura 16. Resultados categoría infraestructura nivel 1. fuente: elaboración propia..... | 111 |
| Figura 17. Resultados categoría infraestructura nivel 2. fuente: elaboración propia..... | 112 |
| Figura 18. Resultados categoría infraestructura nivel 3. fuente: elaboración propia..... | 113 |
| Figura 19. Resultados categoría infraestructura nivel 4. fuente: elaboración propia..... | 114 |
| Figura 20. Resultados categoría de servicios nivel 0. fuente: elaboración propia..... | 117 |
| Figura 21. Resultados categoría de servicios nivel 1. fuente: elaboración propia..... | 118 |
| Figura 22. Resultados categoría de servicios nivel 2. fuente: elaboración propia..... | 119 |
| Figura 23. Resultados categoría de servicios nivel 3. fuente: elaboración propia..... | 120 |
| Figura 24. Resultados categoría de servicios nivel 4. fuente: elaboración propia..... | 121 |
| Figura 25. Resultados categoría de servicios nivel 5. fuente: elaboración propia..... | 121 |

Capítulo 1

Marco conceptual

1.1 Las tecnologías de la información y comunicación (TIC)

Las TIC por definición son un conjunto de elementos, desarrollos y técnicas usadas en el tratamiento, el almacenamiento y la transmisión de datos e información (Paredes Sanz, 2013). Existiendo una variedad de instrumentos tecnológicos que se abarcan dentro del concepto de TIC, como la televisión, el teléfono, el video, el computador/a. etc., siendo en la actualidad los más representativos los dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tabletas, etc.) en conjunto con las redes de comunicación, en concreto Internet.

Las características de las TIC son variadas, la principal es la capacidad que tienen este tipo de aparatos es la de trabajar de forma simultánea una cantidad diferente de datos; así como la miniaturización de los mismos, convirtiendo estos en portátiles y compactos, agregándole a esto la conectividad inalámbrica según (Kutstcher y St. Pierre, 2001).

Las características de las TIC recopiladas de diferentes autores por Cabrero (1998) son:

- **Inmaterialidad.** Las TIC realizan la creación, el proceso y la comunicación de la información. Esta información intangible puede ser llevada de forma instantánea a lugares lejanos.
- **Interactividad.** Si se habla del plano educativo, posiblemente esta sea la característica más importante. Ya que es la que permite una interacción

usuario-máquina, adaptando los recursos a las necesidades y características de los sujetos.

- Instantaneidad. Permite la comunicación y transmisión de la información en tiempo real, y entre lugares alejados físicamente.
- Innovación. Persigue la mejora, cambio y superación cualitativa y cuantitativa de sus predecesoras.
- Digitalización. La capacidad que los distintos tipos de datos (sonidos, texto, imágenes, etc.) sean fáciles de manipular y distribuir a costos menores.

Estas características permiten el uso de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje ya sea presencial o a distancia, incluso, tienen acceso a más recursos; ya que se da una comunicación unidireccional y bidireccional. El alumno no sólo consume recursos, sino que también tiene la capacidad de interactuar con docentes u otros estudiantes a través del intercambio de roles y mensajes, en tiempo real; o almacenar la información para futuras consultas. Esto incrementa la posibilidad de acceso a la educación para todos aquellos estudiantes que no pudieran recibir de forma presencial la misma.

1.1.1 Tipos de tecnologías de información y comunicación

Las tecnologías de información y comunicación están surgiendo y cambiando tan rápidamente, por lo que se pretende en este apartado mencionar las utilizadas en el campo de la educación; según Kustcher y St. Pierre (2001.P.31) son las siguientes:

- Los o computadores y periféricos: que manejan, utilizan y almacenan la información digital.

- Programas de aplicación: ya que son estos los que muestran o administran la información.
- Comunicación digital: correo electrónico, Web 2.0, mensajería electrónica, videoconferencia, Listas de distribución, grupos de noticias, etc.

1.2 Proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.2.1 ¿Qué se entiende por enseñanza-aprendizaje?

La Real Academia Española define “la enseñanza como el conjunto de conocimientos, principios, ideas etc. que se le enseñan a alguien”; para Bruner (1972) “la enseñanza es la instrucción que implica organizar sistemáticamente las reglas para el logro eficaz de los conocimientos y destrezas que serán aplicadas posteriormente dependiendo de los criterios y condiciones del ambiente” (P.41). Ahora bien ¿cómo se relaciona con el aprendizaje? para Pérez Gómez (1988) el aprendizaje es “El proceso subjetivo de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio” (P.13.).

Con esto, se hace referencia a que el alumno obtiene su conocimiento de todo aquello que le rodea y se le presenta como nuevo, llegando éste de diferentes formas o medios. En este caso se habla del intercambio que existe en el proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene docente con alumno, y de qué forma se incorporan dentro de él las tecnologías; que hasta la fecha han permitido una evolución directa para el docente al momento de transmitir información y conocimiento a los alumnos, facilitándole a los mismos el aprendizaje rompiendo con la monotonía de simplemente memorizar.

Si se hace una observación, veinte años atrás acerca de cómo era el proceso de enseñanza, se puede ver a los docentes limitados a los libros que servían como su principal material de apoyo, y la dinámica con los alumnos era la de memorizar para poder aprender.

Las TIC han contribuido a que con el paso de los años y a medida que estas evolucionan, la educación también va dando pasos hacia el progreso y se va produciendo paulatinamente la desaparición de las limitaciones mencionadas, agregando también la desaparición de otros tipos de limitaciones como lo son el espacio y tiempo, e incluso augurando un futuro prometedor para la educación (Bricall, 2000); pues con ello se están abriendo nuevas puertas a los docentes para expandir, transmitir y desarrollar el conocimiento de una forma mucho más interactiva.

1.2.2 Formación docente en las TIC

Con la incorporación de las TIC en educación, se busca principalmente favorecer el aprendizaje de los alumnos (Belloch, 2014), sin embargo, no se puede dejar de lado la necesidad que existe de capacitar y formar integralmente a los docentes, puesto que ellos son el recurso vital para desarrollar la educación. El docente se debe de encontrar bien capacitado en cuanto al uso y la aplicación que puede darles a estas nuevas tecnologías, que beneficiaran de gran manera su proceso de enseñanza; además de permitirle a él, adquirir nuevos conocimientos, abriéndole las puertas a una transmisión interactiva de conocimientos docente-alumno.

La capacitación y formación del docente en TIC es necesaria porque, si él maneja de una manera eficaz la tecnología y realiza una buena selección de esta, puede optimizar

su trabajo brindando una mejor calidad de enseñanza a los alumnos, reduciendo en gran forma las limitaciones que se tenían antiguamente. (Marques, 2002).

En un principio para los docentes puede significar más horas de trabajo y complicaciones; pero las TIC son consideradas como una de las mejores herramientas con las que pueden contar en la actualidad; no solo para un proceso de enseñanza, sino para su propio crecimiento como agentes de educación y piezas fundamentales en la sociedad. En el documento de la UNESCO, “Teacher Education Through Distance Learning” (UNESCO, 2001) se hace referencia en un apartado especial al hecho de que formar a los docentes además de las ventajas que representa para el proceso enseñanza-aprendizaje, permite no solo a los docentes, sino también a los administrativos que tienen en sus manos la responsabilidad de guiar los centros educativos, conocer y con ello tener en cuenta el contexto cultural donde se encuentra el sistema educativo, para así formar objetivamente a los docentes integrando las TIC al programa de estudios.

1.2.3 Proceso enseñanza-aprendizaje en la actualidad.

La necesidad que ha existido desde finales de la década de los ochentas, de ver una evolución en el aprendizaje que beneficie no solo al alumno, sino también al docente al momento de enseñar; es donde estas tecnologías presentan un realce en cuanto a su introducción en la educación, cuando se gestaban políticas y programas orientados directamente a las escuelas (Sunkel, 2012).

Desde entonces se puede encontrar que se han dado grandes pasos en cuanto a mejorar significativamente la enseñanza, ya no basándose únicamente en un método lineal (en que el docente solo realiza dictados y los alumnos deben memorizar las

lecciones), sino, integrando en el proceso metodologías interactivas con las TIC, que hacen del aprendizaje algo interesante y motivacional para los estudiantes; pues despierta en ellos el deseo de conocer más con estas nuevas dinámicas. Rompiendo así con las principales condiciones que afectaban la evolución y renovación de la educación, como lo son la rigidez y aislamiento de la institución educativa, el mantener prácticas pedagógicas tradicionalistas, y la falta de una adecuada integración y capacitación de estas tecnologías en el sistema educativo buscando el beneficio de los alumnos (Hinostraza, 2009).

1.2.4 Las nuevas tecnologías y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La evolución de las tecnologías produce un impacto en el concepto de la educación. Según Belloch (2014) "la enseñanza tradicional tenía por objetivo fundamental el memorizar, de manera que el docente actuaba como emisor de conocimientos, y el estudiante como receptor de los mismos"(P.7). Añade, además, que en la actualidad el objetivo fundamental de la educación debe de ser posibilitar que el estudiante sea capaz de construir sus propios conocimientos. En otras palabras, las nuevas teorías de aprendizaje centran su atención no tanto en el docente y en el proceso de enseñanza, sino en el alumno y el proceso de aprendizaje (Belloch, 2014).

Algunos tipos de enseñanza que hacen uso de esta tecnología según Paredes Sanz (2013. P.13) son:

- E-Learning (electronic-learning): Formación virtual o aprendizaje electrónico a través de internet. Con esto se está hablando de un aprendizaje a distancia,

donde no es necesario que el docente y el alumno estén físicamente en la misma aula.

- B-Learning (blended-learning): conocido también como aprendizaje mixto, es un tipo de educación semi-presencial. En este tipo el docente asume su rol tradicional, con la diferencia que utiliza los recursos de internet para ejercer su labor de dos formas tutor on-line y curso presencial.
- M-Learning (mobile-learning): conocido también como educación móvil, tiene sus orígenes a finales de la década de los noventa (Pisanty, Enríquez, Chaos-Cador & Burgos, 2009), pero es en la actualidad cuando más uso tiene debido a la evolución de los dispositivos móviles.

1.3 Geolocalización en educación.

1.3.1 ¿Qué es y cómo funciona la geolocalización?

Geo es un prefijo de origen griego que significa “Tierra”, y básicamente es utilizado para hacer referencia a todo aquello que se relaciona con ella; normalmente se usa en la formación de adjetivos y nombres que relacionen el significado. Por otro lado, la localización hace referencia a la ubicación espacial, tiene su origen en el latín “locus” que indica lugar, y es un término que es frecuentemente usado en geografía para indicar donde se encuentran ubicadas ciudades, países, puertos, accidentes geográficos etc. El término también se usa para señalar el lugar donde se encuentra ubicado un objeto o ser vivo.

Entendiendo el significado de ambos términos se puede hacer una idea simple de lo que es geolocalización, comprendiendo que es la ubicación geográfica de un objeto, o

persona en un momento determinado. De esta misma manera existen varias definiciones que al final representan un mismo significado común, sin embargo, a pesar de que el término es ampliamente utilizado, éste aún no es reconocido por la Real Academia Española, que es el ente que le da validez a los términos de nuestra lengua.

Para enfatizar en un aspecto más técnico, según Beltrán (2012) “La geolocalización es un concepto que hace referencia a la situación que ocupa un objeto en el espacio y que se mide en coordenadas de latitud (x), longitud (y) y altura (z)” (P.35). El término es más ampliamente usado para indicar la identificación de la posición de un dispositivo móvil en cualquier punto. Normalmente la identificación se realiza a través del uso de satélites u otras fuentes como las torres de telefonía móvil, sin embargo, la forma más común y precisa en la que se realiza la localización geográfica es a través del uso del sistema de posicionamiento global (GPS).

Latham L (2001). describe que: “El sistema de posicionamiento global satelital es una constelación de 24 satélites (sin incluir los de respaldo) con órbitas circulares de 12 horas con una inclinación de 55 grados y ubicados a una distancia de 26,560km de la tierra, que se desplazan aproximadamente a una velocidad de 4km/s.” (P.5).

Este sistema fue diseñado originalmente por el gobierno de los Estados Unidos, para la navegación militar. Pallo R. (2016) indica lo siguiente: “El instituto de física (IOP) indica que en el sistema GPS hay por lo menos 4 satélites que están visibles en cualquier momento, y cada uno de ellos transmite una señal sobre su ubicación a intervalos de tiempo regular, dichas señales son recibidas por los receptores GPS, estos calculan la distancia a la que se encuentra del satélite de acuerdo al tiempo que le tomo

recibir el mensaje, el receptor debe de realizar el procedimiento con al menos 3 satélites para establecer la ubicación aproximada es decir es un sistema triangular”.

La geolocalización por lo tanto ofrece un gran número de oportunidades para ser empleada en diferentes ámbitos donde la navegación web pueda ser utilizada, y con los avances tecnológicos experimentados las posibilidades han aumentado.

1.3.2 Aplicaciones geoposicionadoras en la educación

En la actualidad la mayoría de modelos de teléfonos y otros tipos de dispositivos móviles traen receptores GPS, y a su vez estos dispositivos son populares entre los jóvenes de todas las edades, por lo que se ha vuelto factible el aprovechamiento de estas características en la educación.

YAN, Z. (2015) resalta que “El proyecto Mobile Technology Enhanced Learning desarrollo una infraestructura para relacionar alumnos e investigadores en un entorno móvil geo-referenciado por medio de mensajes, puntos en el espacio y el uso de información generada por los usuarios” (P.75) siendo uno de los primeros proyectos innovadores que aprovecharon la geolocalización.

La geolocalización permite asociar contenidos digitales de distinto tipo como lo son imágenes, videos, audios, etc. a una ubicación geográfica física, la cual puede ser activada mediante un dispositivo móvil, esta versatilidad permite aumentar la interacción entre el estudiantado y favorece la adquisición de aprendizajes significativos, pudiendo aplicarse en distintas áreas didácticas; por ejemplo es posible realizar la carga de escenarios en un mapa, con la posibilidad de insertar información descriptiva, imágenes y

preguntas tipo test, que se activen de acuerdo a la localización del estudiante en un trabajo de campo.

Existen otras posibilidades como lo son la creación de juegos digitales que se amparen en la geolocalización y sean de tipo educativo, donde se cargue información referente a la ubicación en la que se encuentra el estudiante, y se le despliegue la misma permitiendo así su interacción con el entorno.

Otras aplicaciones de la geolocalización en la educación son la creación de herramientas que permitan reconocer y ubicar distintos lugares, proporcionando información del lenguaje hablado en la región, vestimenta tradicional, condiciones de terreno etc. Además, con la geolocalización es posible realizar la creación de mapas de forma cronológica permitiendo organizar el conocimiento del mundo mediante mapas espaciales y temporales.

La geolocalización permite además a otras tecnologías apoyarse y combinarse con ella produciendo otra gama de posibilidades como lo son la combinación de geolocalización y realidad aumentada.

Según Klopfer & Sheldon (2008) “altamente localizado se refiere a las experiencias dependientes del lugar, que se experimentan al realizar la combinación de las técnicas de geolocalización y realidad aumentada” (P.91).

Cuando se habla de aplicaciones geoposicionadoras o aplicaciones para implementar alta localización, se hace referencia a aquellas aplicaciones que permiten identificar o situar un dispositivo con una precisión alta en un lugar geográfico, basado en sus coordenadas.

Con las aplicaciones geoposicionadoras, la ubicación del usuario se puede visualizar en un punto en específico, en un momento determinado, si se desea realizar la carga de información sin necesidad de una conexión en tiempo real se debe de auxiliar de otras aplicaciones que combinen localización en un mapa virtual o superpuesto para realizar la carga de la misma.

Para realizar este tipo de tareas existe la posibilidad de auxiliarse de aplicaciones como Google Maps que permite realizar la descarga de la base de datos, Eduloc que se apoya de Google Maps para poder crear itinerarios, geolocalizar lugares y escenarios física y virtualmente en los mapas, y cargar información descriptiva, así como imágenes y preguntas tipo test, proporcionando experiencias basadas en la localización entre otras. De igual forma se pueden utilizar sistemas de información geográfica para efectuar la carga de información.

1.4 Realidad aumentada en la educación.

1.4.1 ¿Qué es y cómo funciona la realidad aumentada?

La realidad aumentada es una tecnología que permite combinar el mundo real con el virtual, de manera que a la visión normal del ser humano y su interacción con el mundo real se añaden contenidos virtuales generados por computador/a. Esto es posible gracias a la utilización de una pantalla que puede ser desde unas gafas de realidad aumentada a dispositivos móviles, los cuales actualmente tienen un alto grado de aplicabilidad de la realidad aumentada, al igual que numerosas opciones que han hecho más cercana esta nueva tecnología. Así, a través de la cámara de cualquiera de estos dispositivos es posible

obtener una imagen aumentada o enriquecida de aquello que se observa mediante la superposición de información virtual (Torres, 2011).

La realidad aumentada (RA) adquiere presencia en el mundo científico a principios de los años 1990 cuando la tecnología basada en ordenadores de procesamiento rápido, técnicas de renderizado¹ de gráficos en tiempo real, y sistemas de seguimiento de precisión portables, permiten implementar la combinación de imágenes generadas por el ordenador sobre la visión del mundo real que tiene el usuario (Basogain 2010).

La industria ha sido una de las áreas que más ha aprovechado esta tecnología, y disponen de una gran cantidad de información que están asociadas a objetos del mundo real, siendo la realidad aumentada el medio que une y combina dicha información con los objetos del mundo real. Así, muchos de los diseños que realizan los arquitectos, ingenieros, diseñadores pueden ser visualizados en el mismo lugar físico del mundo real para donde han sido diseñados.

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 superpuesta 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. La realidad aumentada está introduciéndose en nuevas áreas de aplicación como son la reconstrucción del patrimonio histórico, el entrenamiento de

¹ Proceso que dibuja los elementos que están en el campo de visión según su jerarquía y distancia, los cuales son usados en tiempo de ejecución de acuerdo a los parámetros de la vista del espectador. (Rodríguez, 2010, P. 4)

operarios de procesos industriales, marketing, el mundo del diseño interiorista y guías de museos. El mundo académico no está al margen de estas iniciativas, y también ha empezado a introducir las tecnologías de realidad aumentada en algunas de sus disciplinas.

Se ha explorado el uso de realidad aumentada en la enseñanza de estudiantes sobre las relaciones tierra-sol en términos de inclinación axial y solsticios. El análisis de las interacciones físicas de los estudiantes con la interfaz de realidad aumentada y sus interacciones verbales con su tutor, revelaron que los estudiantes que lograron mayores cambios en el entendimiento manipularon la imagen virtual en un ciclo de "moverse, examinar y moverse de nuevo", ya que podían girar la imagen y verla desde diferentes perspectivas, de esta manera fueron capaces de desafiar sus conceptos erróneos y construir una nueva comprensión, resaltando también que la naturaleza 3D de la experiencia es parte integral de la comprensión de los estudiantes y de las interrelaciones en tópicos complejos, así como el alto grado de control que se tiene sobre lo que se quiere explorar. Se ha concluido que la realidad aumentada proporciona un nivel superior de acceso cognitivo a visualizaciones complejas en comparación con las interfaces de escritorio convencionales (Shelton y Hedley, 2006).

Los educadores e investigadores están entusiasmados con el uso de tecnologías emergentes, como la realidad aumentada en la enseñanza y el aprendizaje (Bower, 2008). Se espera que las características de inmersión, interacción y navegación de estas tecnologías mejoren la satisfacción de los estudiantes, ayudando en la comprensión del conocimiento, siendo potencialmente útiles en tareas de aprendizaje que requieren

experimentación; habilidad espacial; y colaboración entre otros (Dalgarno & Lee, 2010). Además, algunos autores ponen de manifiesto la existencia única de la realidad aumentada, como su capacidad de promover tareas de aprendizaje y como un apoyo hacia los procesos cognitivos de la memoria (Chien, 2010).

Por otro lado, los recientes avances en tecnología móvil e integración de software de realidad aumentada en móviles alientan el uso de esta en la educación. De hecho, hay algunos intentos iniciales de usar realidad aumentada para tareas de aprendizaje con estos dispositivos simples.

1.4.2 Aplicaciones de realidad aumentada en la educación.

La realidad aumentada es una tecnología que permite que las imágenes virtuales se mezclen perfectamente con el mundo real en tiempo real. El personal y los estudiantes de HIT Lab NZ en Nueva Zelanda llevan a cabo investigaciones en esta área desde el 2002, y son uno de los pioneros que realizan investigaciones desde visualización de realidad aumentada, herramientas y aplicaciones de alto nivel, hasta experiencias de usuario.

Una de las aplicaciones más conocidas de HIT Lab NZ es el proyecto Magic Book, donde el alumno lee un libro real a través de un visualizador de mano y ve sobre las páginas reales contenidos virtuales. De esta manera cuando el alumno ve una escena de realidad aumentada que le gusta puede introducirse dentro de la escena y experimentarla en un entorno virtual inmersivo (Billinghurst, 2011).



Figura 1. Magic Book en aplicaciones de ciencias naturales. The human interface technology laboratory New Zealand (2011).

Instituciones del prestigio como Massachusetts Institute of Technology (MIT) y Harvard están desarrollando en sus programas y grupos de educación aplicaciones de realidad aumentada en formato de juegos; estos juegos buscan involucrar a los estudiantes de educación secundaria en situaciones que combinan experiencias del mundo real con información adicional que se les presenta en sus dispositivos móviles. También han desarrollado juegos para enseñar materias de matemáticas y ciencias, todos están orientados a trabajar de forma colaborativa entre los estudiantes (Squire, K, 2007).

En el ámbito europeo existen diferentes proyectos que diseñan y desarrollan aplicaciones innovadoras, que integran realidad aumentada para ser utilizadas en la educación. Entre otros proyectos se pueden destacar CONNECT, CREATE y ARISE. Estas nuevas herramientas basadas en presentaciones 3D y con gran interacción facilitan la comprensión de las materias de todas las ciencias. Los estudiantes pueden interactuar con objetos virtuales en un entorno real aumentado y desarrollan el aprendizaje experimentando (Basogain 2010).

1.4.3 Aplicaciones de realidad aumentada geolocalizada.

Cuando se habla acerca de aplicaciones de realidad aumentada geolocalizada, se hace referencia a aquellas aplicaciones en las cuales se combinan las tecnologías de geolocalización y realidad aumentada; con lo cual se genera una interacción entre la posición del dispositivo y los objetos previamente captados con la información cargada, permitiendo así una visualización de un objeto real, pero a su vez expandido con datos y actividades de interés para el usuario.

Para que este tipo de aplicación funcione se deben de cumplir dos condiciones o requisitos que según Kerr, Rice & Ng ((2011) son: “en primer lugar estar en un espacio geolocalizado con cobertura GPS o similar y en segundo lugar que sea reconocible la figura patrón ubicada para que se dispare el contenido de la realidad aumentada en forma automática” (P.15). Este tipo de aplicación es ampliamente usada junto con herramientas cartográficas para presentar al usuario, información digital superpuesta sobre las imágenes recogidas por la cámara.

1.5 Estrategias didácticas de aprendizaje para clasificar las aplicaciones.

En la actualidad incluir mejoras a la pedagogía de los procesos formativos de estudiantes implica el tema de tecnologías educativas, por tanto, es indispensable identificar el contexto de los estudiantes, es decir, los recursos y materiales educativos existentes.

Los recursos didácticos exigen cada vez más su incorporación en la práctica a los docentes, en donde éste identifique factores y establezca criterios para incorporar las tecnologías educativas y estrategias didácticas a su proceso de enseñanza-aprendizaje. Lo

que conlleva a plantear la siguiente interrogante ¿Qué estrategias pedagógicas se deben de tomar en cuenta para establecer como factores y hacer una categorización de las aplicaciones en este estudio?

Lo que se tomará en cuenta para esta selección es que, efectivamente, deben apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje, esto significa que el apoyo se debe dar en el desarrollo de contenidos, competencias, proyectos, trabajo colaborativo, etc., y la puesta en práctica de los mismos.

Por tanto, es de tener claro que para realizar una selección efectiva es necesario conocer y entender que es una estrategia didáctica, por definición se entiende como “el conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción didáctica, es decir, alcanzar los objetivos de aprendizaje” (ITESM, 2010. Pág. 5). En otras palabras, aquellas acciones del docente con un propósito de facilitar la formación y el aprendizaje; utilizando técnicas didácticas las cuales permitan construir conocimiento de una forma creativa y dinámica.

Para la presente investigación se han seleccionado 5 rasgos o estrategias didácticas que serán los factores, para clasificar cada una de las aplicaciones sugeridas dentro del modelo ideal. Se han tomado en cuenta aquellas que particularmente ayudarán al docente en los procesos formativos, en cuanto a la caracterización y estrategias.

- Factor 1: Salidas de campo. Una de las características de esta estrategia es que traslada al mundo real el aprendizaje y el conocimiento, resultando motivacional para el estudiante. La salida de campo mejora el aprendizaje al

facilitar la adquisición de habilidades y relacionar los aprendizajes con su aplicación inmediata para explicar la realidad (Caicedo, 2010).

- Factor 2: Trabajo colaborativo. El aprendizaje colaborativo está centrado básicamente en el diálogo, la negociación, en la palabra, en el aprender por explicación (Zañartu, 2003). El conocimiento se adquiere de la interacción con otras personas en un diálogo, un proceso dialéctico y dialógico en el que un individuo contrasta su punto de vista personal con el otro, hasta llegar a un acuerdo.
- Factor 3: Trabajo por proyecto. El objetivo de esta estrategia es acercar una realidad concreta a un ambiente académico por medio de la realización de un proyecto de trabajo (ITESM, 2010). Al estimular el desarrollo de habilidades para resolver situaciones reales se vuelve motivador e interesante.
- Factor 4: Desarrollo de contenidos. Se toma como consideración cuando la aproximación teórica no es suficiente para el desarrollo de contenidos curriculares (Cadavieco, 2015).
- Factor 5: Basadas en competencias. Identifica las características y competencias tanto del contexto de los estudiantes, reconociendo aquellos recursos y materiales educativos existentes y necesarios que repercuten en la calidad de la educación (Rivero & Cía, 2013).

Capítulo 2

Implementaciones exitosas

2.1 Casos de éxito

Aunque la geolocalización y la realidad aumentada ofrecen una gran gama de posibilidades para su incorporación, y aplicación en los procesos de aprendizaje; el uso de estos es relativamente nuevo, por lo que los ejemplos de aplicación y los casos de éxito aún son escasos.

A continuación, se detalla la descripción y documentación de casos de éxito recopilados, como resultado de la investigación bibliográfica efectuada por el equipo de trabajo encargado de la investigación; presentando una breve explicación del objetivo buscado, así como su posible aplicación en el área metropolitana de San Salvador.

2.1.1 “Proyecto de orientación profesional”²

Es un proyecto piloto desarrollado en Barcelona, orientado a los alumnos del 4to. curso de la escuela secundaria obligatoria, en este proyecto se formó un grupo de alumnos identificados como alumnos con dificultades de aprendizaje.

La finalidad era que estos alumnos pudieran ser orientados profesionalmente, para ello se realizó una iniciativa en la cual a través de dispositivos móviles y aplicaciones de geolocalización (EduLoc, para ser específicos en este proyecto) los alumnos pudieran realizar una búsqueda de información referente a las distintas familias profesionales y con ello poder realizar el análisis de los cursos formativos de grado medio (CFGM) que pueden cursar en su población y localización territorial.

² El uso de la geolocalización en educación secundaria para la mejora del aprendizaje situado: Análisis de dos estudios de caso. (2016)

Para conocer las características de cada CFGM y realizar el análisis de cada uno de estos, se efectuó la creación de un escenario con Eduloc, para geolocalizar los centros educativos de la ciudad con la información específica sobre la oferta formativa.

La metodología de trabajo efectuado fue la separación de los alumnos en grupos de 4 a 5 personas en el que cada grupo contaba al menos con dos estudiantes con teléfonos móviles y acceso a internet. El docente establecía las pautas de trabajo y orientaba a los alumnos en la realización de actividades y aclaración de dudas, pero sin jugar un papel de protagonismo, es decir jugaba el papel de orientador y proporcionaba información de utilidad, pero eran los alumnos los encargados de realizar todas las actividades respectivas referentes al proyecto.

2.1.2 “Proyecto Madrid capital europea de la cultura en 2016”³

Es un proyecto que se llevó a cabo en Madrid, el cual promueve y fomenta el trabajo cooperativo, así como la aplicación de una metodología basada en problemas. El objetivo principal fue realizar un proyecto que involucrara a todos los alumnos del 3ro. de la escuela secundaria obligatoria pertenecientes al Colegio Brains. El enfoque era efectuar trabajo de campo y aula, combinado con la aplicación de una metodología basada en problemas.

El proyecto se ejecutó los días viernes durante el tercer trimestre y se utilizó el aprendizaje móvil, la geolocalización y la realidad aumentada como bases. Este es de tipo interdisciplinario involucrando las asignaturas de lengua castellana, ciencias sociales y

³ El uso de la geolocalización en educación secundaria para la mejora del aprendizaje situado: Análisis de dos estudios de caso. (2016)

tecnologías. El objetivo final fue efectuar la creación de una página web en la que se expusiera Madrid como la capital de la cultura europea en el 2016.

Para el desarrollo de la actividad los docentes se encargaron de la creación de los entornos de trabajo a través del uso de Eduloc, se utilizó Aumentaty Author para la creación de puntos específicos en donde se implementa la realidad aumentada. Como actividad inaugural se realizó un tour turístico por la ciudad. Los estudiantes utilizaron las aplicaciones de Eduloc y Aumentaty Viewer para la interacción con el entorno y para la recopilación de información necesaria para la creación del sitio web. Subiendo además secuencias fotográficas, videos e información de cada punto de interés visitado.

2.1.3 “Proyecto educativo GeoCelebraciones”⁴

Es un proyecto educativo, enfocado en el uso de la geolocalización y la fomentación del trabajo cooperativo a nivel nacional e internacional en Argentina.

La Fundación Evolución⁵ propuso y llevo a cabo el proyecto de GeoCelebraciones, en el cual 24 escuelas de diferentes países (Argentina, España y Austria) participaron colaborativamente, dando a conocer acerca de las celebraciones llevadas a cabo en su país durante el tiempo de ejecución del proyecto. Para ello se dieron a conocer las celebraciones y se crearon itinerarios, escenarios y experiencias basadas en geolocalización.

Para el caso de Argentina durante los meses de Octubre y Noviembre los alumnos se encargaron de geolocalizar, y publicar en la plataforma de Eduloc los elementos más relevantes, tales como música, imágenes, video, audio y texto de las celebraciones a las

⁴ Investigación en educación y TIC; fundación evolución.

⁵ <http://fundacionevolucion.org.ar/>

que ellos mismos elegían. Con el proyecto se buscó revalorizar y dar a conocer las celebraciones, sus raíces y las relevancias culturales, de esta manera logrando que estas se vivan con mayor intensidad y compromiso, permitiendo a su vez el adquirir conocimientos de las diferentes culturas tanto regionales como internacionales.

2.2 Descripción de aplicaciones utilizadas en los casos documentados.

2.2.1 Eduloc ⁶

Eduloc se define a sí misma como una propuesta que incorpora dispositivos móviles con GPS para el trabajo en proyectos sobre el territorio. Esta herramienta permite a docentes, alumnos, y familias poder crear itinerarios, escenarios y experiencias basadas en la localización. Algo muy interesante sobre esta herramienta es que permite sobreponer capas de información virtual sobre el mundo real, lo cual brinda una mayor interacción con el usuario.

Para realizar este tipo de interacción Eduloc posee dos componentes principales:

- Una plataforma web: que es la que permite al usuario crear escenarios y diversas actividades basadas en la localización en una zona concreta de un mapa. y;
- Una aplicación móvil: La cual permite al usuario interactuar y vivir la experiencia a partir de los escenarios creados, hasta la fecha la aplicación se encuentra disponible para android, iphone e ipad.
- En Eduloc los docentes tienen la flexibilidad para generar un currículo en las distintas áreas de aprendizaje, teniendo en cuenta puntos de interés

⁶ <http://www.eduloc.net/es>

patrimonial, itinerarios de información medioambiental, etc. con esto el alumno debe introducir en la aplicación móvil información textual, audio, video y secuencias fotográficas del lugar, pudiendo a su vez generar itinerarios y rutas para otros usuarios. La información ingresada se activa cuando el usuario con la aplicación móvil llega al punto de interés, proporcionando así una manera distinta de aprender y provocando una interacción que todo ser humano busca por naturaleza.

Eduloc ha sido desarrollada por la Fundación Itinerarum⁷, que es una fundación que intenta promover nuevas metodologías pedagógicas.

2.2.2 Aumentaty Author⁸

Es una herramienta que permite la generación de contenidos de realidad aumentada, esta permite realizar la asociación de modelos 3D a marcas clásicas. La herramienta como tal está pensada para ser manejada por cualquier usuario, ya que no es necesario contar con conocimientos profundos sobre realidad aumentada o sobre programación para la creación de contenidos. Una característica importante es que las escenas generadas con Aumentaty Author están pensadas para publicar y poder compartirlas con otros usuarios.

2.2.3 Aumentaty Viewer

Es la aplicación para dispositivos móviles complementaria de Aumentaty Author que permite la interacción con las escenas creadas, desplegando la información al localizar el punto de interés con el dispositivo móvil.

⁷ <http://www.fundacioitinerarium.org/>

⁸ <http://author.aumentaty.com/>

2.3 Listado de aplicaciones utilizables para geolocalización y realidad aumentada, según el uso identificado en casos de éxito estudiados.

Para poder utilizar la geolocalización y realidad aumentada, es necesario utilizar diferentes aplicaciones que permitan crear contenido para ser visualizado, y a la vez, aplicaciones que faciliten consumir los contenidos creados relacionados con la geo posición del individuo, y movimiento de los dispositivos para crear las capas virtuales, las preclasificaciones definidas según el objetivo que realizan son las siguientes:

2.3.1 Gestión de contenido geográfico

Son aplicaciones utilizadas para la creación, edición, organización y almacenamiento de entidades vinculadas a un mapa específico a través de referencia espacial, estas entidades pueden tener propiedades descriptivas que brindan información adicional para su comprensión.

2.3.2 Gestión de contenido para realidad aumentada

Conjunto de aplicaciones que facilitan diseñar capas de información adicional sobre escenas reales, basándose en sensores de movimiento o referencias gráficas para crear y dimensionar los objetos a mostrar.

2.3.3 Uso de geolocalización

Aplicaciones que utilizan el GPS del dispositivo para ubicar la posición del usuario, y mostrarlo en el mapa, donde se despliega información adicional de los lugares, eventos o marcas cercanas, dando la oportunidad de interactuar entre el usuario y las ubicaciones según su cercanía.

2.3.4 Uso de realidad aumentada

Conjunto de aplicaciones que añaden información virtual a la información física ya existente, logrando mostrar datos complementarios y capas adicionales de información sobre la vista real ya existente, logrando combinarse y parecer una misma escena.

2.3.5 Uso integral de geolocalización y realidad aumentada.

Son aplicaciones capaces de utilizar la ubicación del usuario a partir de GPS y mostrar capas de información adicional sobre la realidad, es decir, a partir del lugar donde se encuentre el usuario se puede mostrar en los dispositivos figuras sobre las imágenes físicas del lugar.

Véase Anexo 1.

Capítulo 3

Descripción de la investigación

3.1 Tema de la investigación

Propuesta de incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada, para el apoyo en el aprendizaje del nivel de secundaria en el área metropolitana de San Salvador.

3.2 Descripción del tema

Las naciones del mundo están atrapadas en una revolución tecnológica, que está produciendo cambios dramáticos en nuestra manera de vivir y trabajar (Tom Forester. 2000). Desde sus inicios la informática empezó a revolucionar muchos de los procesos que se realizaban únicamente de forma manual, y con el paso del tiempo han sido más y más la cantidad de procesos que se automatizan dando como resultado una cantidad mayor de tareas realizadas en corto tiempo.

Según Davenport (2013): Desde 1990 se ha percibido un aumento en la mejora de procesos y tareas gracias a las tecnologías de información, donde un aumento del 5% o 10% ya no eran suficientes, actualmente existen mejoras de desempeño hasta 10 veces en lugar del 10%. (P. 35).

Como resultado de todas las mejoras tecnológicas la comunicación ha sido una de las áreas que más auge ha tenido, se pasó de enviar simples telegramas entre distancias limitadas, a tener una comunicación global en la que toda la información está al alcance de unos cuantos clics. Los dispositivos o teléfonos móviles que en un inicio estaban

destinados únicamente a la transmisión de voz y texto, ahora cuentan con una gran gama de funcionalidades, entre ellas se encuentra el acceso continuo a la red de información.

El teléfono móvil ha dejado de ser un aparato sencillo de comunicación para convertirse en una potente herramienta multimedia que puede ser usada en diferentes ámbitos y sumado a esto, los grandes avances tecnológicos de la última década, específicamente en cuanto a la telefonía móvil y el cómputo ubicuo, han propiciado el desarrollo de un dispositivo portátil que cabe en la palma de la mano, y cuya aceptación se debe, en gran medida, a su capacidad de comunicación, al uso de aplicaciones diversas, a la posibilidad de acceder a bancos de información y al uso de programas de redes sociales, por mencionar algunos aspectos (Cruz y López Morteo. 2007).

Reconociendo todo el potencial de estos dispositivos en el ámbito educativo, y dada a la amplia aceptación y popularización de los mismos por personas de todas las edades, cabe la posibilidad de realizar un aprovechamiento de estas tecnologías en los salones de clases; de forma más específica, se pueden aprovechar en los procesos de aprendizaje del estudiantado.

Para Mehdipour y Zerehkafi (2013): La educación y el entrenamiento son los procesos por los cuales los conocimientos y habilidades de una generación son transmitidos a la siguiente. Existiendo en nuestros días la educación convencional y la educación a distancia basada en el aprendizaje móvil. (P.93).

Dado que los seres humanos aprenden a través del ensayo y error, y los conocimientos trascienden en el tiempo, por medio de la educación y el entrenamiento; es importante que estos procesos de entrenamiento integren los cambios generacionales que

atraen la atención de la población, en este caso de manera más específica, el aprovechamiento de las tecnologías móviles como un apoyo en los procesos de aprendizaje, dado la versatilidad y las posibilidades de comunicación sin importar la región donde se encuentre la población estudiantil.

En El Salvador, tanto la aceptación, así como el uso de tecnologías y dispositivos móviles se ha vuelto un hecho casi irrefutable, dada la increíble cantidad de desarrollo de dispositivos que se encuentran cada vez más al alcance de toda la población debido a la abundancia de oferta, y además del grado de consumismo.

3.3 Antecedentes y contexto

Con los acelerados adelantos que se tienen en la actualidad en el tema de tecnología, no costaría trabajo creer que las metodologías de enseñanza en los niveles de secundaria en el país estén desfasadas o si están integradas a ella, además surge la pregunta si seguirán siendo las mismas de hace veinte años, donde el docente se volvía un mero transmisor de conocimientos, y el alumno un receptor más, cuando lo importante era sólo memorizar (Vásquez-Cano, 2012). Los seres humanos se encuentran ante un mundo digital que ofrece una gran cantidad de información en Internet, en donde la enseñanza debería de incluir el cómo buscar, dónde buscar, qué buscar; pero, sobre todo, cómo interpolar ideas de diferentes fuentes y autores; cuando hace más de veinte años, el estudiantado estaba limitado a los libros texto nada más (Paredes Sanz, 2013).

El mundo de los adolescentes en la actualidad es meramente digital, se habla de la generación “apantallada” (de la pantalla del ordenador a la pantalla del móvil, de la pantalla del móvil al televisor, de la pantalla del televisor al móvil otra vez, etc.), en otras

palabras, dependen de un dispositivo con conexión a Internet; quiere decir que estos dispositivos son partes de su “modus operandi” (Paredes Sanz, 2013). Por tanto, lo más adecuado para el proceso de aprendizaje sería permitir que este ambiente tuviese en cuenta las tecnologías que les resultan familiares; hay que ver los dispositivos digitales como una herramienta de trabajo, pasando a formar parte de los proyectos educativos; en otras palabras, no sólo servirán en el aula, sino fuera de ella también.

Es innegable que los jóvenes están inmersos en los dispositivos móviles y con métodos de aprendizajes diferentes a los de hace veinte años, un aspecto clave para la incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada para el apoyo en el aprendizaje es lograr que el alumno no sienta el aula como un lugar anticuado y aburrido; todo lo contrario, una de las metas es hacerlo parte de su vida diaria (Fombona, Goulao y García, 2014).

En ningún momento se pretende sustituir los medios de enseñanza tradicionales, lo que se busca es incorporar los dispositivos electrónicos con ellos; eso sí, siempre utilizándose con fines académicos, y así hacer sentir a éstos también cómodos (Valverde, Fernández y Revuelta, 2013). Un ejemplo particular en estos días es que existen centros educativos con pizarrones electrónicos, pero su uso es meramente el tradicional, desaprovechando las bondades de la herramienta.

3.4 Justificación

El aprovechamiento de los dispositivos móviles, las tecnologías de geolocalización y realidad aumentada para el apoyo en el mejoramiento o actualización

de los procesos de aprendizaje tienen la posibilidad de influir en los resultados obtenidos por parte del estudiantado.

Aunque las definiciones de geolocalización y realidad aumentada pueden parecer simples, estas son realmente complejas y su utilización comprende una gama variada de posibilidades. Ertzberter (2013) afirma lo siguiente: La geolocalización permite asociar contenidos digitales (imágenes, videos, audios, etc.) a una ubicación geográfica física y esta puede ser activada mediante un dispositivo móvil. De este modo, el uso de este tipo de dispositivos aumenta la implicación que viene derivada del aumento de la motivación de los alumnos. (P.43).

Esta afirmación indica que la aplicación de estas tecnologías como apoyo en los procesos de aprendizaje aumenta y fortalece la implicación, interacción, atención, motivación y pro actividad de los alumnos en su proceso de aprendizaje. De igual forma la realidad aumentada es una herramienta que llama la atención de todo ser humano cuando es experimentada, al ser capaz de mezclar el mundo real con el mundo virtual; de esta forma se enriquece la experiencia visual y se mejora la calidad de la comunicación. Según Sungkur (2016) “a través de la realidad aumentada, el aprendizaje se ha llevado a una nueva dimensión donde los estudiantes pueden visualizar fácilmente lo que está sucediendo y entender fácilmente conceptos complejos”. (P.36).

Es por ello, que se busca plantear la integración de estas tecnologías como apoyo para el aprendizaje en el nivel de secundaria, en el área metropolitana de San Salvador; tomando en cuenta las posibles limitantes que la integración puede tener, como lo son los

costos tanto por parte de los colegios como de los estudiantes, los niveles de capacitación y adaptación de procesos entre otros.

3.5 Objetivos

3.5.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada, para el apoyo en el aprendizaje del nivel de secundaria en el área metropolitana de san salvador.

3.5.2 Objetivos específicos

- Elaborar modelo ideal de tecnologías de información, para realizar la incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en los procesos de aprendizaje.
- Elaborar propuesta de plan de implementación genérico, para incorporar tecnologías de geolocalización y realidad aumentada por etapas.
- Construir perfiles de madurez de los colegios seleccionados, con respecto al modelo ideal de tecnologías previamente establecido.
- Elaborar diagnóstico de acuerdo a los niveles de perfilamiento.

3.6 Preguntas de la investigación

A nivel internacional hay varios casos, donde los dispositivos móviles se están incorporando a los procesos de aprendizaje, y están mostrando resultados positivos por el grado de involucramiento e interacción por parte del estudiantado, por lo que en esta investigación se busca responder lo siguiente:

- ¿Cuál es el modelo ideal de tecnologías de información necesaria, para realizar la implementación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada?
- ¿Qué plan de implementación se recomienda seguir para efectuar la incorporación de tecnologías de geolocalización, y realidad aumentada por etapas?
- ¿Cuál es el nivel de madurez de las instituciones y/o colegios en el área metropolitana de San Salvador con respecto al modelo ideal?
- ¿Cuál es el diagnóstico de la situación actual de las instituciones y/o colegios en el área metropolitana de San Salvador, para realizar la incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada?

3.7 Alcances

Se definen los siguientes alcances para la investigación a realizar:

- Elaboración de un modelo ideal de tecnologías de información, con lo que se establecerá un perfil tecnológico contra el cual se evaluarán las instituciones y/o colegios en el área metropolitana de San Salvador.
- Se elaborará un plan de implementación genérico y acumulativo, independiente del nivel de madurez de la institución; para efectuar la incorporación de las tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en éstas.
- Se clasificarán los colegios utilizando niveles de estado y madurez, determinados por las categorías evaluadas en el modelo ideal.

- Se realizará una propuesta de incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada, a través de un diagnóstico a las instituciones, estableciendo las recomendaciones pertinentes para el nivel identificado.

3.8 Limitaciones

Para efectuar la investigación se han identificado las siguientes limitaciones:

- Debido a la inversión que puede implicar la implementación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada para los colegios, estos pueden mostrar desinterés en la investigación, impidiendo realizar el estudio en sus instalaciones.
- Debido a que es una investigación pionera en el área y en el país, no hay fuentes de referencia; razón por la cual no se podrá efectuar una comparación de los resultados obtenidos durante la investigación, convirtiéndose la presente investigación en un parámetro de referencia para futuras investigaciones y/o aplicaciones.
- No se realizará la implementación de las soluciones propuestas en los colegios y/o instituciones seleccionados, ni se desarrollarán aplicaciones móviles que utilicen geolocalización y realidad aumentada.
- Se propondrá un plan de implementación de geolocalización y realidad aumentada genérico, basado en los niveles de madurez de las siguientes instituciones: Externado San José, Liceo Salvadoreño, Instituto Técnico Ricaldone, Escuela Americana, Colegio Salvadoreño Inglés.

3.9 Entregables

Por tanto, con la investigación se pretende producir lo siguiente:

- Modelo ideal de tecnologías de información, para incorporar tecnología de geolocalización y realidad aumentada, para el apoyo en el aprendizaje en las instituciones y/o colegios de San Salvador.
- Un plan de implementación genérico y acumulativo, para la integración de las tecnologías de acuerdo al nivel de madurez establecido.
- Perfiles para clasificar las instituciones y/o colegios seleccionados, estableciendo el nivel de madurez con respecto al modelo ideal de tecnología de información.
- Diagnóstico obtenido como resultado del perfilamiento de las instituciones y/o colegios.

Capítulo 4

Metodología y diseño de la investigación

El enfoque metodológico de la investigación combina los tipos cualitativo y cuantitativo, ya que alternando entre ambos se complementan los resultados de la investigación. Por lo tanto, será de tipo mixto.

Según Cook & Reichardt (2005), “por métodos cuantitativos los investigadores se refieren a las técnicas experimentales aleatorias, cuasi-experimentales, test “objetivos” de lápiz y papel, estudios de muestras, etc. En contraste, y entre los métodos cualitativos, figuran la etnografía, los estudios de caso, las entrevistas en profundidad y la observación participativa” (P.25).

Primero se aplicó una investigación cualitativa que, partiendo de lo obtenido en el Marco Conceptual, se establecieron hipótesis aproximadas que ven su realización con la construcción de un Modelo Ideal. De manera que, la investigación cuantitativa se utilizó para dar respuesta exacta a cuántos, quienes, con qué, frecuencia, donde y cuando; es decir, datos puntuales y precisos de lo que se quiere medir.

4.1 Actividades según objetivos

Con el fin de efectuar la investigación, y realizar las propuestas de incorporación de tecnologías de geolocalización, y realidad aumentada en los colegios del área metropolitana de San Salvador, se realizarán las siguientes actividades por objetivo específico.

4.1.1 Objetivo No. 1

Elaborar modelo ideal de tecnologías de información, para realizar la incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en los procesos de aprendizaje.

Para la elaboración del modelo ideal de tecnologías de información se realizarán las siguientes actividades:

- Se investigarán casos de implementación exitosa de geolocalización y realidad aumentada aplicados a la educación, para obtener listado de aplicaciones utilizadas.
- Se recopilará el listado de aplicaciones utilizadas.
- Se categorizarán los tipos de sistemas informáticos según su aplicación en la geolocalización, y realidad aumentada utilizada en la educación.
- Se definirá la infraestructura necesaria para la implementación de las aplicaciones categorizadas, de acuerdo con los datos obtenidos de los casos de éxito.
- Se definirán los niveles de madurez en base al modelo ideal, realizando las siguientes actividades:
 - Definir cantidad y tipo de niveles de madurez.
 - Definir infraestructura por nivel (hardware, software, comunicación etc.)
 - Definir tipos de aplicación por nivel de acuerdo a las capacidades de la infraestructura.

- Brindar los requisitos de tecnologías de información necesarios para alcanzar el siguiente nivel.
- Se crearán las fichas que representan el compilado de características que deben de cumplirse para situarse en cada nivel.

4.1.2 Objetivo No. 2

Elaborar propuesta de plan de implementación genérico para incorporar tecnologías de geolocalización y realidad aumentada por etapas.

De acuerdo a los niveles identificados se construirá un plan de implementación acumulativo en el que:

- Se indicarán las actividades necesarias para realizar la implementación e incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en los procesos de aprendizaje, por nivel de madurez.
- Se definirán las secuencias necesarias para alcanzar el siguiente nivel de madurez, dando como resultado un plan genérico de implementación.

4.1.3 Objetivo No. 3

Construir perfiles de madurez de los colegios seleccionados, evaluándolos con respecto al modelo ideal de tecnologías previamente establecido.

Para efectuar la creación y perfilamiento de los colegios se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Usando el modelo ideal de tecnologías como punto inicial, y los niveles de madurez, con su ficha representativa ya definida, se construirán las guías de entrevistas y encuestas que se utilizarán en las visitas a los colegios seleccionados.
- Se seleccionarán para este estudio cinco instituciones, dos de las cuales, serán calendario norte; que se consideren según el costo de su matrícula, aptas para invertir en tecnologías de geolocalización y realidad aumentada.
- Se realizará una entrevista a personal del centro educativo (director, encargado del área de informática, y 10 docentes del nivel de secundaria).

4.1.4 Objetivo No. 4

Elaborar diagnóstico de acuerdo a perfilamiento.

Para la elaboración del diagnóstico y ubicación del colegio en la propuesta de incorporación de tecnologías se efectuarán las siguientes actividades:

- Se realizará un análisis de los resultados obtenidos en la perfilación de los colegios.
- Se elaborará diagnóstico de la situación actual de los colegios.
- Se entregará la propuesta de acuerdo al nivel en el que fue evaluado.

4.2 Selección de la muestra

En este apartado se abordarán los criterios escogidos para la selección de la muestra de las instituciones educativas a trabajar en esta investigación.

4.2.1 Criterio 1: colegios privados del área metropolitana de San Salvador

Dado que la presente investigación lo que pretende es ser un apoyo para la incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en el nivel de secundaria, se considerarán en ésta los Colegios Privados como las instituciones objetivo; ya que, dadas sus prestaciones económicas, se consideran los más adecuados para la inversión inicial que conlleva.

Se han considerado también sólo las instituciones educativas que geográficamente se encuentran en el área metropolitana de San Salvador, debido a la cercanía con el Campus donde se realizó esta investigación.

4.2.2 Criterio 2: que dos instituciones sean calendario norte biculturales

Los centros educativos biculturales son aquellos que la formación académica es apegada a los períodos de estudio internacionales; el término “bicultural” es utilizado para expresar que en estos centros de estudio no solo se les proporciona a los alumnos la oportunidad de aprender y conocer un idioma diferente al natal, sino que se les brinda la oportunidad de identificarse con culturas distintas (Abarca Alvarado, 2005. Cap. I. P. 5).

El segundo criterio para la selección de esta muestra ha sido que las instituciones cumplan con el normativo que establece el Ministerio de Educación para ser de índole bicultural (Diario Oficial, Tomo No 398, 2005), y así aprovechar la diversidad de conocimientos de culturas diferentes de los alumnos.

4.2.3 Muestra Final

Siguiendo los criterios descritos se hizo una selección de instituciones a los cuales se les invito a participar en la investigación, las instituciones seleccionadas fueron las siguientes:

- Academia Británica Cuscatleca.
- Colegio Highlands San Salvador.
- Colegio Salvadoreño Inglés.
- Escuela Alemana.
- Escuela Americana.
- Escuela Panamericana.
- Externado San José.
- Instituto Técnico Ricaldone.
- Liceo Frances.
- Liceo Salvadoreño

De esta forma se procedió a concertar citas de contextualización de la investigación, objetivos, alcances y se extendió la invitación formal con carta de la UDB para solicitar participación en la investigación, llegando a la siguiente muestra final de centros educativos con las que se trabajará esta investigación es la mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 1. Muestra de centros educativos para la investigación fuente: elaboración propia

| <i>Institución</i> | <i>Departamento</i> |
|-----------------------------|---------------------|
| Externado San José | San Salvador |
| Liceo Salvadoreño | San Salvador |
| Instituto Técnico Ricaldone | San Salvador |
| Escuela Americana | San Salvador |
| Colegio Salvadoreño Inglés | San Salvador |

4.3 Perfil de expertos

Con el objetivo de realizar la validación del modelo propuesto para la implementación de tecnologías de geolocalización, y realidad aumentada como apoyo en el aprendizaje del nivel de secundaria a los colegios en el área metropolitana de San Salvador, se definen los siguientes perfiles de expertos:

4.3.1 Especialista en gestión de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada.

El siguiente perfil corresponde a personas conocedoras en la gestión de aplicaciones de geolocalización y/o realidad aumentada, preferiblemente con las siguientes características:

- Ingeniero en sistemas o ciencias de la computación, con especialización en sistemas de gestión geográfica (GIS);
- Conocimientos en base de datos espaciales;
- Conocimiento en índices y búsquedas espaciales;
- Conocimiento en gestión de contenido para ejecutar yuxtaposición de información virtual (crear, relacionar y activar contenido con dispositivos externos) sobre físicas;
- De preferencia con conocimiento en gestión de contenido 3D;

- Tres años de experiencia en proyectos de sistema de gestión geográfica (GIS);
- De preferencia con 1 año de experiencia en proyectos de realidad aumentada (RA).

4.3.2 Especialista en implementación de tecnologías de geolocalización y/o realidad aumentada, como apoyo del aprendizaje basado en la experiencia.

El perfil hace referencia a personas que hayan tenido experiencia en la implementación de aplicaciones de geolocalización y/o realidad aumentada, sin importar el título académico, debido a que en la implementación de este tipo de proyectos se ven involucrados especialistas en distintas áreas como lo son tecnológicas, pedagógicas etc. a la vez es deseable que hayan puesto en práctica al menos una de las siguientes áreas de conocimiento:

- Conocimientos en obtención de coordenadas geolocalizadas;
- Experiencia en creación y edición de marcas y viñetas en mapas digitales;
- Conocimiento de mapas temáticos;
- Conocimiento en índices y búsquedas espaciales;
- Experiencia en aplicaciones que utilicen geolocalización, para despliegue de información;
- Creación de entornos de trabajo y/o manejo de entornos por líneas de tiempo;
- Experiencia en creación y asociación de contenidos virtuales para aplicaciones que hagan uso de realidad aumentada;
- Experiencia en creación de contenido 3D para realidad aumentada;

- Conocimientos en exportación y migración de modelos 3D a aplicaciones que utilizan realidad aumentada;
- Experiencia en despliegue, ubicación y marcas en aplicativos de realidad aumentada; y,
- Implementación práctica en el entorno educativo de aplicaciones de geolocalización y/o realidad aumentada como apoyo en los procesos de aprendizaje.

4.3.3 Selección de expertos.

Con referencia a los perfiles de expertos a entrevistar descritos en las secciones 4.3.1 y 4.3.2 se efectuaron las validaciones del modelo con 2 expertos en tecnologías de geolocalización, 2 expertos en tecnologías de realidad aumentada y 2 expertos en la implementación de tecnologías de geolocalización y/o realidad aumentada en el ámbito educativo.

Los expertos entrevistados son:

Geolocalización:

- Ing. Zoraida Cuellar, especialista GIS en AES El Salvador.
- Ing. Saul Cea, especialista GIS en Holcim El Salvador.

Realidad Aumentada:

- Ing. Julio Aguilar, director de tecnologías emergentes en AES El Salvador.
- Ing. José M. García, coordinador de tecnologías de innovación en Avianca El Salvador.

Expertos en Implementación en Educación:

- Ing. Laura Aguilar, encargada de informática Colegio La Asunción
- Ing. Diana López, encargada de informática Centro Escolar Católico
Nuestra Señora de Lourdes

4.4 Procedimiento

Una vez definidos los criterios para la selección de la muestra y los perfiles de expertos a entrevistar, el siguiente paso consiste en definir el procedimiento para nuestra unidad de análisis.

Se parte del hecho que la principal variable son las aplicaciones que utilizan tecnologías de geolocalización, y realidad aumentada en el ámbito educativo del nivel en estudio; por tanto, el primer paso es listar las aplicaciones utilizadas en los casos de éxito investigadas, para su posterior categorización según uso.

Una vez delimitado el referido listado de aplicaciones de acuerdo a su uso, el próximo paso será clasificarlas según su estrategia o técnica pedagógica.

4.4.1 Categorización de aplicaciones según uso

Como base fundamental del modelo ideal, es necesario establecer diferentes categorías, donde se ubican las aplicaciones según su diseño, funcionalidad y objetivo, para que de esta forma se pueda diseñar un camino gradual y acumulativo de categorías para su posterior implementación.

El conjunto de casos de éxito investigados, tienen como patrón general dos fases, la primera la creación y gestión de contenido, ya sea para geolocalización o realidad

virtual, y como segunda fase la aplicación del contenido desarrollado en los diferentes escenarios de la educación.

Tal es el ejemplo del caso de éxito: “Escola Gravi proyecto de orientación profesional”, donde el primer paso fue la creación de los escenarios, utilizando Eduloc, ubicando los centros educativos de la ciudad, y como segundo paso brindar los dispositivos para que los grupos pudiera salir al campo a buscar las marcas creadas y poder interactuar con el contenido desarrollado.

El mismo patrón es observado en el caso de éxito: “Colegio Brains proyecto Madrid capital europea de la cultura en 2016”, donde el objetivo principal es fomentar trabajo de campo y aula combinado con la aplicación de una metodología basada en problemas, para lograr este fin, se crearon los escenarios para realidad aumentada utilizando aplicaciones como Aumentaty Author y Eduloc, y posteriormente se le brindo los dispositivos a los alumnos para que busquen e interactúen con el contenido de lengua castellana, ciencias sociales y tecnologías desarrollado.

En base a lo observado en los diferentes casos analizados, se determina que las categorías deben enfocarse en gestión de contenido y posteriormente al uso del contenido para sus aplicaciones didácticas, por lo cual se han establecido las siguientes categorías:

- Gestión de contenido geográfico;
- Uso de geolocalización;
- Gestión de contenido para realidad aumentada;
- Uso de realidad aumentada; y
- Uso integral de geolocalización y realidad aumentada.

Con las categorías establecidas, se procede a ubicar las aplicaciones en cada una de ellas dependiendo de su diseño, funcionalidad y objetivo.

Tabla 2. Aplicaciones categorizadas según su diseño, funcionalidad y objetivo. fuente: elaboración propia

| <i>Gestión de contenido geográfico</i> | <i>Uso de geolocalización</i> | <i>Gestión de contenido para realidad aumentada</i> | <i>Uso de realidad aumentada</i> | <i>Uso integral de geolocalización y realidad aumentada</i> |
|---|---|---|---|--|
| EduLoc | Google Maps | Aumentaty Author | Aumentaty Viewer | LAYAR |
| GmapGIS Up2Maps | JUNAIO MapStory Tagzania Panoramio GeoGuessr LibreSoftGymkana GoogleSkyMaps | AR SPOT Atomic Authoring Tool Build AR Ezflar Aurasma Augment Colar Mix Chromeville AR Crowd Vsearch | Lear AR | RECONSTRUCTME |

Una vez categorizadas las aplicaciones se procede a tomar aquellas aplicaciones que disponen de un caso de éxito en la educación, específicamente en el nivel de secundaria.

Tabla 3. Aplicaciones categorizadas y con casos de éxito en educación, para nivel de secundaria. fuente: elaboración propia.

| <i>Gestión de contenido geográfico</i> | <i>Uso de geolocalización</i> | <i>Gestión de contenido para realidad aumentada</i> | <i>Uso de realidad aumentada</i> | <i>Uso integral de geolocalización y realidad aumentada</i> |
|---|--|--|---|--|
| EduLoc | Google Maps | Aumentaty Author | Aumentaty Viewer | LAYAR |
| GmapGIS Up2Maps | MapStory Tagzania Panoramio GeoGuessr | Colar Mix Chromeville Build AR Ezflar Aurasma | Lear AR | RECONSTRUCTME |

4.4.2 Categorización de aplicaciones en base a estrategias y técnicas didácticas

En el apartado anterior se han desglosado el listado de aplicaciones investigadas en los casos de éxito, categorizadas según su uso; el siguiente paso será utilizar el mismo procedimiento, pero adaptándolas según las estrategias didácticas.

Tabla 4. Categorización propuesta para las aplicaciones. fuente: elaboración propia.

| <i>Uso de la aplicación</i> | <i>Estrategia pedagógica</i> |
|--------------------------------------|--|
| Gestión de contenido geográfico | Salida de campo Trabajo colaborativo Trabajo por proyectos Desarrollo de contenidos |
| Uso de geolocalización | Salida de campo Trabajo colaborativo Trabajo por proyectos Desarrollo de contenidos |
| Gestión para contenido de RA | Salida de campo Trabajo colaborativo Trabajo por proyectos Desarrollo de contenidos |
| Uso de RA | Salida de campo Trabajo colaborativo Trabajo por proyectos Desarrollo de contenidos |
| Uso integral de geolocalización y RA | Salida de campo Trabajo colaborativo Trabajo por proyectos Desarrollo de contenidos |

4.5 Guías de entrevista para recolección de datos.

Para efectuar la recolección y/o recopilación de información de datos acerca de la implementación e incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada como apoyo al proceso de aprendizaje en el nivel de secundaria, se plantea la utilización de varias guías de entrevista. Estos instrumentos permitirán realizar la recolección de

información desde los distintos puntos de vista de los involucrados que se consideran como expertos en el tema, así como también de los interesados en la incorporación de las tecnologías en los procesos educativos en el área metropolitana de San Salvador.

4.5.1 Guía de entrevista a los expertos en tecnologías. (geolocalización y realidad aumentada).

En esta sección se contextualizará a los entrevistados acerca de la investigación que se está ejecutando, se dará a conocer la justificación a la temática identificada y los objetivos buscados como introducción a la entrevista que se le estará realizando al especialista.

Cuerpo de la entrevista a efectuar:

Entrevista sobre geolocalización.

Sección I: Implementaciones de geolocalización conocidas

- ¿En qué implementaciones de geolocalización ha participado?
- ¿Qué papel ha desempeñado en las implementaciones?
- ¿Cuál fue la problemática a resolver con el proyecto?
- ¿Qué objetivos tenía el proyecto?

Sección II: Ventajas y desventajas que presenta la geolocalización

- ¿Cuáles considera que son las principales ventajas del uso de geolocalización?
- ¿Cuáles considera que son los retos a superar en el uso de la geolocalización?
- ¿Cuáles considera que son las principales desventajas en el uso de la geolocalización?

Sección III: Arquitectura requerida para utilizar geolocalización

- ¿Qué tipo de herramientas considera indispensables para la implementación de la geolocalización?
- ¿Qué infraestructura mínima se debe tener para implementar la geolocalización?
- ¿Cuáles deberían ser los conocimientos básicos que debe tener un usuario de geolocalización?
- ¿Considera viable la implementación de geolocalización en la nube?
- ¿Qué dispositivos son requeridos para el uso de geolocalización?

Sección IV: Posibilidad de utilizar geolocalización en la educación

- ¿Es viable el uso de geolocalización en la educación?
- ¿Podría la geolocalización traer beneficios en la educación?
- ¿Conoce de proyectos de geolocalización para la educación?

Entrevista sobre realidad aumentada

Sección I: Implementaciones de realidad aumentada conocidas

- ¿En qué implementaciones de realidad aumentada ha participado?
- ¿Qué papel ha desempeñado en las implementaciones?
- ¿Cuál fue la problemática a resolver con el proyecto?
- ¿Qué objetivos tenía el proyecto?

Sección II: Ventajas y desventajas que presenta realidad aumentada

- ¿Cuáles considera que son las principales ventajas del uso de realidad aumentada?

- ¿Cuáles considera que son los retos a superar en el uso de realidad aumentada?
- ¿Cuáles considera que son las principales desventajas en el uso de realidad aumentada?

Sección III: Arquitectura requerida para utilizar realidad aumentada

- ¿Qué tipo de herramientas considera indispensables para la implementación de realidad aumentada?
- ¿Qué infraestructura mínima se debe tener para implementar realidad aumentada?
- ¿Cuáles deberían ser los conocimientos básicos que debe tener un usuario de realidad aumentada?
- ¿Considera viable la implementación de realidad aumentada en la nube?
- ¿Qué dispositivos son requeridos para el uso de realidad aumentada?

Sección IV: Posibilidad de utilizar realidad aumentada en la educación

- ¿Es viable el uso de realidad aumentada en la educación?
- ¿Podría la realidad aumentada traer beneficios en la educación?
- ¿Conoce de proyectos de realidad aumentada para la educación?

Entrevista sobre comparativa técnica entre geolocalización y realidad aumentada

Sección I: Gestión de contenido

- ¿Qué tipo de contenido se puede crear para geolocalización?
- ¿Qué herramientas se pueden utilizar para crear contenido para geolocalización?

- ¿Qué tipo de contenido se puede crear para realidad aumentada?
- ¿Qué herramientas se pueden utilizar para crear contenido para realidad aumentada?

Sección II: Comparativa geolocalización y realidad aumentada

- Entre la geolocalización y realidad aumentada ¿Qué tecnología tiene una mejor relación precio y funcionalidad?
- Entre la geolocalización y realidad aumentada ¿Cuál requiere un mayor FTE (equivalente a tiempo completo) de personal para su implementación?

4.5.2 Guía de entrevista a los especialistas involucrados en los procesos de implementación (casos de éxito).

En esta sección se contextualizará a los entrevistados acerca de la investigación que se está ejecutando, se dará a conocer la justificación a la temática identificada y los objetivos buscados como introducción a la entrevista que se le estará realizando al especialista.

Cuerpo de la entrevista a efectuar:

Sección I: Descripción de la experiencias, pros y contras de la implementación.

- Tengo entendido que ha participado en la implementación de proyectos donde se incorporan tecnologías de geolocalización y/o realidad aumentada como apoyo en el proceso educativo, ¿Puede indicar en que proyectos ha participado y brindar una descripción del proyecto y de el/los objetivo(s) buscado(s)?
- ¿Qué tipo de cambios ha observado, en las fases de inicio, ejecución y finalización del proceso en los involucrados, entiéndase por involucrados los

docentes, alumnos y personal que ayudado en el proceso de incorporación y ejecución de los proyectos con tecnologías?

- ¿En su opinión cuales son las ventajas y desventajas identificables en el proceso de implementación y ejecución de proyectos?
- ¿En su opinión considera beneficioso, la incorporación de estas tecnologías como apoyo a los procesos educativos?
- ¿Según su experiencia que puntos de mejora identifica en el proceso?
- ¿Durante la ejecución de los proyectos, pudo determinar si hubo cambios perceptibles en las aptitudes e involucramiento de los docentes y el estudiantado participante?

Sección II: Opinión sobre factores para implementar según experiencia.

- ¿Qué puntos considera como claves para efectuar la incorporación de estas tecnologías en los procesos educativos?
- ¿En un ámbito internacional que recomienda como mínimo para que se pueda implementar un proyecto de esta naturaleza?
- ¿En su experiencia, conoce cuál es la inversión realizada por las instituciones involucradas para efectuar la incorporación de tecnologías de geolocalización y/o realidad aumentada?

Sección III: Opinión y descripción de efectos observados en la implementación y ejecución de los proyectos.

- ¿Podría decirme si ha identificado obstáculos que se puedan considerar como insuperables o que dejen brechas demasiado amplias en la incorporación de estas tecnologías en el apoyo en la educación?
- ¿Cómo considera que la implementación de estas tecnologías ha influido en los procesos de enseñanza-aprendizaje al personal docente?
- ¿En el grupo de estudiantes que han sido receptores de estos proyectos, podría identificarme si ha habido cambios positivos o negativos en el desarrollo de las actividades, como se han comportado, que aspectos han sobresalido etc.?

4.5.3 Modelo de encuesta y entrevista para director, encargado de TI y docentes de las instituciones.

Ver anexo 2.

Capítulo 5

Resultados de la investigación

5.1 Modelo ideal propuesto

El Modelo Ideal está enfocado a responder el primer objetivo de la investigación, creado en base a los casos de éxito investigados, obteniendo y agrupando las aplicaciones, infraestructura, servicios y capacidad docente necesarios para la ejecución de cada nivel de madurez.

Con el fin de llevar a cabo una propuesta de incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en las instituciones, debemos primero elaborar un perfil (modelo ideal) con el cual serán comparadas. De manera que se han tomado en consideración 4 categorías para esta investigación: competencia docente, tipo de aplicación, infraestructura y servicios.

A continuación, se detallan cada una de las descripciones de éstas:

5.1.1 Competencia docente

Lo que se busca medir en esta categoría es el acercamiento de los docentes en la apropiación de las TIC desde un enfoque más cualitativo, en el desarrollo de sus cursos. Por lo que esta categoría, se analizará haciendo un cruce entre el modelo de fases de apropiación de la tecnología de Hooper y Rieber (1995), y los elementos del modelo de apropiación de prácticas culturales de Orozco (Ochoa y Sánchez, 2002).

El primero evalúa las competencias diferenciadas para diseñar, implementar y evaluar escenarios educativos apoyados en TIC; y también, describe niveles de

conocimiento, utilización y transformación de prácticas educativas con apoyo de las TIC.

Este modelo presenta las siguientes fases:

- Integración: el docente tiene una concepción de las TIC como herramientas que facilitan la presentación de contenidos, la comunicación y transmisión de la información.
- Re-Orientación: el docente utiliza las TIC para organizar su práctica pedagógica con la participación activa de estudiantes.
- Evolución: el docente se preocupa por generar nuevas posibilidades de utilización de las TIC para integrarlas a procesos educativos.

El segundo modelo desglosa cada fase de apropiación de la tecnología, en cada uno de los elementos de nivel de apropiación del modelo de prácticas culturales. Este segundo modelo presenta las siguientes categorías:

- Conocer: se refiere a lo que el docente sabe sobre la tecnología, y sus usos (saber conceptual).
- Utilización: hace referencia al empleo cotidiano de prácticas educativas que involucran TIC.
- Transformación: se refiere a las modificaciones adaptativas que se le hacen a las prácticas que involucran el uso de las tecnologías en el aula.

De manera que el modelo ideal en esta primera categoría quedaría formado por los siguientes ocho niveles:

Tabla 5. Niveles para categoría: competencia docente fuente: elaboración propia.

| <u>Nivel</u> | <u>Competencias del Docente</u> |
|--------------|------------------------------------|
| 0 | Integración (Conocer) |
| 1 | Integración (Utilizar) |
| 2 | Integración (Transformar) |
| 3 | Re-Orientación (Conocer) |
| 4 | Re-Orientación (Utilizar) |
| 5 | Re-Orientación (Transformar) |
| 6 | Evolución (Conocer) |
| 7 | Evolución (Utilizar y Transformar) |

a. Nivel 0: Integración (conocer)

El docente se apoya en la tecnología como medio para comunicarse y transmitir información efectivamente.

- Tiene conocimiento de canales comunicativos en línea.
- Utiliza cotidianamente tecnologías de información y comunicación.
- Reconoce que las TIC permiten mayor flexibilidad en tiempo, espacio y manejo del curso.
- Las principales tareas de un curso apoyado por tecnología es la lectura de documentos, o el envío de correos electrónicos.
- Identifica la herramienta de aula virtual como apoyo para que un docente construya un curso apoyado por tecnología.

b. Nivel 1: Integración (utilizar)

El docente se apoya en la tecnología como medio para comunicarse y transmitir información efectivamente.

- Utiliza canales comunicativos en su labor como docente.
- Utiliza tecnologías de información y comunicación en su labor como docente.
- Utiliza recursos audiovisuales para impartir sus clases, tales como presentaciones en PowerPoint, proyecciones de documentales, etc.
- Publica anuncios (ya sea para padres o alumnos) en alguna plataforma en línea.
- Promueve la participación de estudiantes en clase a través de dispositivos móviles.
- Evalúa y califica a través de plataforma virtual.

c. Nivel 2: Integración (transformar)

El docente se apoya en la tecnología como medio para comunicarse y transmitir información efectivamente.

- Antes del inicio del curso, y durante él, reorganiza herramientas o actividades que no ha utilizado en años anteriores, y que ha conocido en ese período. Los criterios de cambio pueden ser estéticos, de accesibilidad o de novedad.
- Se encuentra en aprendizaje autónomo en TIC ya sea formal o informal.

d. Nivel 3: Re-Orientación (conocer)

El docente identifica la tecnología como una herramienta que va más allá de brindar información, busca promover la interacción con los estudiantes, haciéndolos más activos; busca en otras palabras, construir conocimiento.

- Reconoce la importancia de utilizar la tecnología para estructurar el curso.
- Identifica la relación entre los contenidos del curso y las TIC.
- Reconoce que estrategias o técnicas didácticas utilizaría apoyándose con las TIC.
- Considera que las TIC facilitan el aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes, y que el rol del profesor es el de un acompañante.

e. Nivel 4: Re-Orientación (utilizar)

El docente identifica la tecnología como una herramienta que va más allá de brindar información, busca promover la interacción con los estudiantes, haciéndolos más activos; busca en otras palabras, construir conocimiento.

- Interactúa con los estudiantes en una plataforma virtual, más allá de compartir archivos.
- Utiliza la tecnología como herramienta para proveer a los estudiantes múltiples representaciones de los contenidos de clase.
- Adapta a escenarios virtuales situaciones de aprendizaje basado en los contenidos que se cursan, por ejemplo, una simulación de realidad aumentada para reforzar un tema en específico.

- Realiza actividades que aplican las estrategias o técnicas didácticas utilizando las TIC –salidas de campo, trabajo colaborativo, trabajo por proyecto, desarrollo de contenido.
- Tiene estrategias tecnológicas para adaptar las actividades del curso al ritmo de los estudiantes.
- Utiliza la tecnología (campus virtual, por ejemplo) para proveer retroalimentación a los estudiantes a partir de su proceso de evaluación.

f. Nivel 5: Re-Orientación (transformar)

El docente identifica la tecnología como una herramienta que va más allá de brindar información, busca promover la interacción con los estudiantes, haciéndolos más activos; busca en otras palabras, construir conocimiento.

- Antes del inicio del curso, y durante él, reorganiza herramientas o actividades que no ha utilizado en años anteriores, y que ha conocido en ese período. Los criterios de cambio pueden ser estéticos, de accesibilidad o de novedad.
- La diferencia con el Nivel 2 es que estos rediseños los hace ahora en las diversas plataformas o herramientas que utiliza para hacer dinámico el curso.

g. Nivel 6: Evolución (conocer)

El docente identifica la tecnología como una herramienta que va más allá de brindar información, busca promover la interacción con los estudiantes, haciéndolos más activos; busca en otras palabras, construir conocimiento.

- Se interesa por los avances tecnológicos en cuanto a la aplicación docente, busca integrarlos al curso.
 - Busca aprender de estos avances tecnológicos en cursos formales o informales.
- h. Nivel 7: Evolución (utilizar y transformar)

El docente identifica la tecnología como una herramienta que va más allá de brindar información, busca promover la interacción con los estudiantes, haciéndolos más activos; busca en otras palabras, construir conocimiento.

- Propone la implementación de avances tecnológicos a diversos contenidos educativos.
- Comparte su nuevo nivel de conocimiento con compañeros docentes.
- Integra a su curso estos nuevos avances de los cuales va teniendo conocimiento (realidad aumentada, geolocalización, etc.).
- Realiza cambios adaptados a la necesidad de los estudiantes.

5.1.2 Tipo de aplicación

La segunda categoría, tipo de aplicación, pretende identificar el nivel necesario que las instituciones requieren para implementar las diferentes tecnologías y aplicaciones disponibles en el mercado. Basados en los casos de éxito investigados, para realizar la medición es necesario identificar los conocimientos y capacidades actuales del personal que labora en cada institución, y así mismo identificar la experiencia actual de los docentes con aplicaciones que involucren este tipo de tecnología aun cuando se ha interactuado de forma inconsciente.

Al establecer el modelo ideal, se han definido 8 niveles comenzando desde cero, cada nivel busca identificar características particulares descritas a continuación:

Tabla 6. Niveles para categoría: tipo de aplicación fuente: elaboración propia.

| <u>Nivel</u> | <u>Tipo de aplicación</u> |
|--------------|--|
| 0 | Conocimiento general tecnología |
| 1 | Conocimiento de geolocalización y realidad aumentada |
| 2 | Utilización de geolocalización |
| 3 | Utilización de realidad aumentada |
| 4 | Utilización de geolocalización y realidad aumentada |
| 5 | Gestión de contenido para geolocalización |
| 6 | Gestión de contenido realidad aumentada |
| 7 | Gestión de geolocalización y realidad aumentada |

a. Nivel 0: Conocimiento general tecnología

Este nivel evalúa las capacidades del personal docente, respecto a los conocimientos generales que se tienen sobre tecnologías móviles, buscando identificar cuanta interacción tienen estos en el día a día; tratando de identificar características como el autoaprendizaje, la curiosidad e intuición al momento de interactuar con nuevos dispositivos y aplicaciones de acuerdo a la experiencia de cada uno, así como indagar si han efectuado intentos de utilización de tecnologías como apoyo en el proceso educativo.

b. Nivel 1: Conocimiento de geolocalización y realidad aumentada

En este nivel se busca el evaluar el conocimiento del personal acerca de los términos de geolocalización y realidad aumentada, que tanto se ha indagado en ellos y se ha tenido la oportunidad de interacción con algún tipo

de tecnología de esta clase o relacionada. Así mismo, evaluar si el personal ha tenido una visión de la gama de oportunidades que estas ofrecen como apoyo en los procesos educativos actuales.

c. Nivel 2: Utilización de geolocalización

Este nivel pretende identificar instituciones en las cuales se ha tenido un mayor avance y visión en el uso de tecnologías como apoyo en el proceso educativo, en lo que respecta al uso de la geolocalización.

Es posible que las instituciones inicialmente no se encuentren en este nivel, pero también se utiliza como punto de referencia o meta a futuro para que éstas comiencen a recorrer el camino de este tipo de tecnologías. Durante la evaluación se buscará identificar si dentro de la institución se imparten o se han impartido temas donde se han utilizado aplicaciones que utilicen geolocalización, ya sea por parte del personal docente o como iniciativa del alumno, según narrativa del personal involucrado en la investigación.

d. Nivel 3: Utilización de realidad aumentada

Este nivel al igual que el anterior, pretende identificar instituciones que se encuentran aplicando el uso de tecnologías de realidad aumentada como apoyo en el proceso educativo; aprovechando ya sea el uso de dispositivos móviles, estaciones de trabajos/PC, proyectores etc.

De igual forma si en la investigación inicial no hay instituciones que se agrupen dentro de este nivel, él mismo servirá como referencia para

instituciones que decidan comenzar el camino de la incorporación y aprovechamiento de este tipo de tecnología.

e. Nivel 4: Utilización de geolocalización y realidad aumentada

Este nivel pretende identificar instituciones con un mayor avance en la implementación de geolocalización como realidad aumentada, como apoyo en los diferentes procesos educativos para la gama de posibilidades existentes.

f. Nivel 5: Gestión de contenido para geolocalización

En este nivel se busca determinar si la institución posee el conocimiento para crear nuevo contenido de geolocalización para la educación, así como también si posee la destreza de modificar contenido ya existente y adecuarlos a las necesidades educativas.

En este nivel la institución demuestra que es altamente activa en la geolocalización, ya que no solamente conoce sobre la misma, sino también, crea y comparte nuevo material acorde a la realidad de la institución.

g. Nivel 6: Gestión de contenido para realidad aumentada

Se busca explorar el nivel de conocimiento de la institución para crear nuevo contenido de realidad aumentada, así como la utilización y modificación de contenido ya existente adecuándolo a la realidad de la institución.

En este nivel se determina si una institución es plenamente activa en el ámbito de realidad aumentada, ya que conoce, utiliza y crea contenido de realidad aumentada para ser utilizado en los procesos de educación.

h. Nivel 7: Gestión de geolocalización y realidad aumentada

En este nivel se busca evaluar la capacidad de las instituciones para crear contenido de geolocalización y realidad aumentada, para apoyar la educación en conjunto, es decir, poder crear contenido que utilice ambas tecnologías para una experiencia integral de los estudiantes, además de utilizar el contenido de otras fuentes y poder modificarlo para sus necesidades.

5.1.3 Infraestructura

La infraestructura es la tercera categoría dentro del modelo ideal para la implementación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada como apoyo a los procesos educativos. Por lo que se vuelve importante conocer las capacidades actuales de cada institución respecto a este tema, comenzando por conocer desde los equipos y servicios más básicos con los que se cuenta, hasta aquellos más avanzados, y los modelos de administración, mantenimiento y aprovechamiento de las instituciones.

Cada uno de sus 8 niveles representa un aspecto que le brinda a la institución una mejor oportunidad de implementación, en caso de poseer las características, o bien brinda una meta a perseguir para iniciar el camino del aprovechamiento de los dispositivos móviles actuales, y las tecnologías en constante desarrollo y cambio. Estos niveles son:

Tabla 7. Niveles para categoría: infraestructura fuente: elaboración propia.

| <u>Nivel</u> | <u>Infraestructura</u> |
|--------------|------------------------|
| 0 | Ninguna |
| 1 | Centro PC |
| 2 | Salón virtual |
| 3 | Tabletas |

| | |
|---|---------------------------------------|
| 4 | Dispositivos móviles por alumno |
| 5 | Repositorio de información geográfica |
| 6 | Computadoras de alto rendimiento |
| 7 | Repositorio virtual |

a. Nivel 0: Ninguna

Este nivel busca establecer por medio de la investigación si la institución evaluada, posee o no posee infraestructura o servicio dedicado al apoyo de los procesos educativos actuales.

b. Nivel 1: Centro PC

Este nivel busca investigar si la institución cuenta con centros de cómputo destinados al aprendizaje del alumnado. Así mismo se busca evaluar el tipo de equipo, la edad del mismo, las políticas de renovación etc., ello permitirá establecer la capacidad de la institución en el momento de la investigación, para implementar los diferentes tipos de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada existentes.

c. Nivel 2: Salón virtual

En este nivel se busca establecer si las instituciones utilizan distintas plataformas virtuales que permitan a los estudiantes la interacción constante no solo dentro de la institución, si no también fuera de ella, para la realización de tareas, descarga de contenido destinado al apoyo de los cursos, evaluaciones en lía, etc.

Con ello se puede evaluar la facilidad con la que éstas podrán realizar la creación y distribución de contenido y repositorios de elementos, para

consumo e interacción con tecnologías de geolocalización y realidad aumentada.

d. Nivel 3: Dispositivos móviles por alumno

Este nivel busca evaluar los dispositivos móviles con los que se cuenta, ya sea porque han sido solicitados en la lista de útiles del alumno, o como entretenimiento ya adquirido previamente por el mismo; siempre buscando la oportunidad de ganar el interés de la comunidad estudiantil, aumentando la interacción con los dispositivos móviles como apoyo en los procesos educativos actuales.

e. Nivel 4: Tabletas

Este nivel busca evaluar si la institución cuenta con dispositivos móviles distintos a computadores portátiles, para efectuar diferentes tareas y/o trabajos ya sea por parte del personal docente o de la comunidad estudiantil. Con ello se puede determinar si la implementación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada puede ser aplicada con apoyo directo de la institución o si es requerido que la comunidad de estudiantes cuente con este tipo de dispositivos.

f. Nivel 5: Repositorio de información geográfica

En este nivel se explora las herramientas que dispone la institución para almacenar el contenido geográfico, modificarlo y crear nuevo, se busca determinar si la institución dispone de dispositivos, bases de datos espaciales o servicios en la nube para guardar su contenido geográfico.

g. Nivel 6: Computadora de alto rendimiento

Este nivel busca determinar la capacidad de la institución para utilizar, modificar y crear nuevo contenido en 3D, 2D, manejo de imágenes complejas y renderización de gráficos para crear el contenido de realidad aumentada, es decir, se determina si la institución dispone de la capacidad necesaria para creación de contenido de realidad aumentada.

h. Nivel 7: Repositorio virtual

En este último nivel se busca explorar los espacios virtuales donde se almacena y se pone a disposición de todos los dispositivos de la institución, el nuevo contenido de geolocalización y realidad aumentada que la institución adquiere o bien crea; además de la capacidad de almacenamiento y procesamiento de los repositorios, para su debido gestión y consulta desde las diferentes plataformas.

5.1.4 Servicios

Finalmente, la última categoría a tomar en cuenta en este modelo ideal es la evolución e inversión de Infraestructura, pero a nivel de Servicios. Este apartado se ha construido gradualmente tomando en cuenta las necesidades idóneas para el servicio que se pretende prestar.

Quedando esta categoría comprendida por los siguientes 8 niveles:

Tabla 8. Niveles para categoría: servicios fuente: elaboración propia.

| <u>Nivel</u> | <u>Servicios</u> |
|--------------|------------------|
| 0 | Ninguna |
| 1 | Red |

| | |
|---|-----------------------------|
| 2 | Internet |
| 3 | Internet inalámbrico |
| 4 | File server |
| 5 | Datos móviles |
| 6 | Servicio GIS |
| 7 | Servicios GIS y file server |

a. Nivel 0: Ninguna.

La institución cuenta si bien es cierto con equipo informático, pero no interconectado entre sí. Conectado de forma aislada, impidiendo así la compartición de recursos.

b. Nivel 1: Red.

La institución cuenta con un conjunto de medios informáticos capaces de conectar los diferentes equipos de la institución y las aplicaciones que ahí residen. Permite la compartición de recursos disponibles.

c. Nivel 2: Internet

La institución cuenta con conjunto de medios informáticos capaces de conectar los diferentes equipos de la institución y las aplicaciones que ahí residen a la Internet. Este nivel se refiere a poseer este recurso, pero solo en centros de cómputo, o equipos y lugares en específico. Generalmente este enlace es ADSL.

d. Nivel 3: Internet inalámbrico

La institución tiene la capacidad de acceder a la red global de información a través de un enlace contratado a un proveedor vía Fibra Óptica,

lo que permite que el servicio sea extendido de forma gratuita al personal docente y alumnado de forma inalámbrica.

e. Nivel 4: File server

La institución posee contenedores que permiten almacenar y compartir archivos a los usuarios de la red o por medio de Internet.

f. Nivel 5: Datos móviles

La institución provee de servicio de datos móviles al personal docente para actividades pedagógicas ex aula, si lo requiriese.

g. Nivel 6: Servicio GIS

La institución posee aplicaciones que permitan la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y ambientales a temáticas pedagógicas.

h. Nivel 7: Servicio GIS y file Server

La institución posee aplicaciones que involucran ambos servicios.

5.1.5 Modelo ideal

Con las clasificaciones elaboradas podemos establecer los niveles de madurez para la creación del modelo ideal integral, a manera de resumen, el modelo ideal propuesto queda de la siguiente manera:

Tabla 9. Modelo ideal propuesto para la investigación fuente: elaboración propia.

| <u>Nivel</u> | <u>Competencias del docente</u> | <u>Tipo de aplicación</u> | <u>Infraestructura</u> | <u>Servicios</u> |
|---------------------|--|--|---------------------------------------|-----------------------------|
| 0 | Integración (conocer) | Conocimiento general tecnología | Ninguna | Ninguna |
| 1 | Integración (utilizar) | Conocimiento de geolocalización y realidad aumentada | Centro PC | Red |
| 2 | Integración (transformar) | Utilización de geolocalización | Salón virtual | Internet |
| 3 | Re-Orientación (conocer) | Utilización de realidad aumentada | Dispositivos móviles por alumno | Internet inalámbrico |
| 4 | Re-Orientación (utilizar) | Utilización de geolocalización y realidad aumentada | Tabletas | File server |
| 5 | Re-Orientación (transformar) | Gestión de contenido para geolocalización | Repositorio de información geográfica | Datos móviles |
| 6 | Evolución (conocer) | Gestión de contenido realidad aumentada | Computadoras de alto rendimiento | Servicio GIS |
| 7 | Evolución (utilizar y transformar) | Gestión de geolocalización y realidad aumentada | Repositorio virtual | Servicios GIS y file server |

5.2 Plan de implementación genérico.

Con el modelo ideal establecido, podemos cumplir el segundo objetivo de la investigación, elaborando un plan de implementación genérico y acumulativo, donde se indiquen las actividades y secuencia necesaria para que las instituciones puedan mejorar su posicionamiento dentro del modelo ideal, y así poder implementar de forma integral la tecnología de Geolocalización y Realidad Aumentada; desarrollando competencias e infraestructura acorde a los requerimientos del siguiente nivel superior al que se encuentrasen.

A continuación, se listan las actividades genéricas que las instituciones deben realizar para incrementar su nivel de clasificación, respecto a la integración de geolocalización y realidad aumentada. Cabe aclarar que las actividades planteadas no poseen cantidad de personal requerido, ni tiempos estimados, ya que las instituciones deben asignar prioridades y tiempo según su enfoque de evolución.

5.2.1 De nivel cero a nivel uno

El nivel más básico desde el cual la institución puede comenzar el proceso de preparación para efectuar la implementación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada como apoyo a los procesos educativos. (Pasos iniciales).

Tabla 10. Modelo ideal, plan implementación nivel 0-1 fuente: elaboración propia.

| CATEGORIA | ACTIVIDAD |
|---------------------|--|
| Competencia docente | <ul style="list-style-type: none"> ● Aprendizaje del uso de plataformas de administración de cursos a nivel de estudiante: <ul style="list-style-type: none"> ○ Envío de tareas ○ Respuestas en foros y chats ○ Evaluación en línea ● Aprendizaje del uso de plataformas de administración de cursos a nivel de docente: |

| | |
|--------------------|--|
| Tipo de aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ○ Publicación de actividades de la materia ○ Publicación de tareas en línea ○ Habilidad de foros y chat en línea ○ Evaluaciones en línea ○ Publicación de notas ○ Envío de notificaciones a padres de familia ● Proyección de material audiovisual desde plataformas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación con diapositivas ○ Vídeos desde plataformas Stream ● Creación de encuestas utilizando formularios en línea, para que los alumnos lo respondan desde un dispositivo móvil. ● Capacitar al personal docente en los términos de geolocalización y realidad aumentada aplicados en los dispositivos móviles. ● Promover en el personal docente actividades de investigación sobre el uso de tecnologías de geolocalización como apoyo en los procesos educativos. ● Promover en el personal docente actividades de investigación sobre el uso de tecnologías de realidad aumentada como apoyo en los procesos educativos. ● Promover actividades con el personal docente para la experimentación con tecnologías de geolocalización y realidad aumentada con el uso de dispositivos móviles, sean estos provistos por la institución o los dispositivos propios del personal. Las siguientes son recomendaciones de aplicaciones con una dificultad que varía de fácil a media. <ul style="list-style-type: none"> ○ Moodle. ○ Google Maps. ○ Servicios de Streaming. ○ Unsocial. ○ Layar. |
| Infraestructura | <ul style="list-style-type: none"> ● Licitar con proveedores para efectuar adquisición de instalaciones y equipo adecuado para el uso pesado y la enseñanza dentro de las instalaciones de la institución. ● Licitar con proveedores para efectuar adquisición de equipos designados al personal docente para apoyo en los procesos educativos (investigación, creación de contenido, material de apoyo en clases etc.). |
| Servicios | <ul style="list-style-type: none"> ● Instalación de cableado estructurado en el centro de cómputo instalado, para uso docente y estudiantil: <ul style="list-style-type: none"> ○ Categoría 5E (al menos) ○ Switches administrables ● Tener compartidos recursos en red en los centros de cómputo <ul style="list-style-type: none"> ○ Impresora ○ Repositorio de Archivos ○ Material audiovisual ● Permitir el uso del centro de cómputo de docentes para la introducción de notas a un sistema en red. |

5.2.2 De nivel uno a nivel dos

Pasando del nivel uno al dos, la institución se encuentra con una madurez más definida de cara a la implementación de tecnologías como apoyo a los procesos educativos.

Tabla 11. Modelo ideal, plan implementación nivel 1-2 fuente: elaboración propia.

| CATEGORIA | ACTIVIDAD |
|---------------------|--|
| Competencia docente | <ul style="list-style-type: none"> ● Rediseña la estructura de su materia, incluyendo actividades que involucren la plataforma de administración de cursos <ul style="list-style-type: none"> ○ Incorpora tareas para ser cargadas en línea ○ Incorpora foros de debate ○ Incorpora evaluaciones en línea ○ Incorpora publicaciones de nota en línea ● Rediseña la estructura de su materia, incluyendo actividades que involucren: <ul style="list-style-type: none"> ○ Creación de formularios en línea ○ Presentación de videos desde plataforma Stream |
| Tipo de aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ● Ejecutar actividades con el personal docente para el uso de aplicaciones que implementen tecnologías de geolocalización en distintos dispositivos móviles como método para descubrir y/o expandir las posibilidades que estos ofrecen. ● Ejecutar actividades con el personal docente para el uso de aplicaciones que implementen tecnologías de realidad aumentada en dispositivos móviles o en combinación como método para descubrir y/o expandir las posibilidades al día de hoy. ● Efectuar sesiones con el personal docente para hacer lluvia de ideas, referente a las posibilidades que ofrecen ambas tecnologías, realizando un detalle de actividades que pueden ser usadas como apoyo en los procesos educativos actuales, para los diferentes tópicos. ● Ejecutar prácticas de geolocalización y/o realidad aumentada con aplicaciones que involucren una mayor interacción del personal, entre ellas se pueden usar las siguientes aplicaciones cuya dificultad varía entre fácil a media: <ul style="list-style-type: none"> ○ Google Sky Maps. ○ Car Locator. ○ Wikitude. ○ StarWalk 2. ○ Panoramio. |
| Infraestructura | <ul style="list-style-type: none"> ● Adquirir servicios dedicados de comunicación (internet, repositorios de datos en la nube etc.). ● Contratar personal para la creación y administración de las redes internas |

| | |
|-----------|--|
| | y aspectos de seguridad de la red a los servicios de comunicación para la institución. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Investigar y adquirir plataformas para administración de contenido, comunicación y evaluación de materiales para interacción con la población estudiantil (Moodle, Twiducate, Grouply etc.). |
| Servicios | <ul style="list-style-type: none"> ● Adquisición de enlace de Internet dedicado ya sea ADSL o Fibra Óptica. ● Conexión de Internet a centros de cómputo de uso docente y estudiantil. |

5.2.3 De nivel dos a nivel tres

Este nivel contempla instituciones que tienen más desarrolladas tecnologías y uso de dispositivos móviles, en donde el personal docente posee destrezas en el uso de aplicaciones sencillas, en las que aplican una o varias tecnologías. En algunos casos el docente puede encontrarse con la puesta en práctica de pequeñas actividades, y/o puede haber recibido entrenamiento con respecto a tecnologías de geolocalización y/o realidad aumentada.

Tabla 12. Modelo ideal, plan implementación nivel 2-3 fuente: elaboración propia.

| CATEGORIA | ACTIVIDAD |
|---------------------|--|
| Competencia docente | <ul style="list-style-type: none"> ● Identifica estrategias didácticas para ser apoyadas por las TIC: <ul style="list-style-type: none"> ○ Salidas de campo: trasladar al mundo real el aprendizaje y conocimiento. ○ Trabajo colaborativo: centrado en el diálogo, negociación, en la palabra, aprender por explicación. ○ Trabajo por proyecto: estimular una realidad concreta por medio de la realización de un proyecto de trabajo. ○ Desarrollo de contenidos: ampliación de los conocimientos teóricos. ○ Basadas en competencias: identificando características y contextos de los estudiantes. |
| Tipo de aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ● Efectuar contacto con instituciones que ofrezcan entrenamiento en aplicaciones que utilicen tecnologías de geolocalización y realidad aumentada: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fundación Itinerarium, institución con la cual pueden concertar sesiones de entrenamiento presencial o en línea para el uso, gestión de contenido e interacción con la plataforma EDULOC. ○ La plataforma cuenta con herramientas de gestión en |

dispositivos portátiles, de escritorio, así como otros dispositivos; el servicio, y el entrenamiento son provistos de forma gratuita por la fundación Itinerarium para apoyo en el desarrollo de actividades orientadas a la enseñanza.

- Efectuar actividades pilotos, coordinadas con los alumnos con aplicaciones que implementen geolocalización. Para ello se recomiendan las siguientes aplicaciones cuya dificultad se considera como Media:
 - Eduloc.
 - Geoguessr.
 - GmapGIS.
 - Up2Maps.
 - LibreSoftGymkana.
 - Iniciar los procesos para creación y gestión de contenido para uso en aplicaciones de geolocalización.
 - Desarrollar planes de ejecución de tareas, los cuales deben de ser distribuidos por las plataformas de comunicación implementadas en la institución.
 - Realizar sesiones de entrenamiento con los alumnos, para el uso de tecnologías de geolocalización con dispositivos móviles, para ello valiéndose de material audio visual y el equipo de los centros de cómputo.
 - Planear estrategia para versionamiento de contenido creado por el personal docente, para las tareas de apoyo a los procesos educativos.
-
- Infraestructura
- Cableado e instalación de Puntos de Red para dispositivos de señal inalámbrica.
 - Adquisición de Access Point para expandir la cobertura de la señal de Internet a zonas específicas de la institución.
-
- Servicios

5.2.4 De nivel tres a nivel cuatro

Tabla 13. Modelo ideal, plan implementación nivel 3-4 fuente: elaboración propia.

| CATEGORIA | ACTIVIDAD |
|---------------------|---|
| Competencia docente | <ul style="list-style-type: none"> ● Comienzo del uso de la plataforma Moodle de la institución <ul style="list-style-type: none"> ○ Publicación de actividades de la materia ○ Publicación de tareas en línea ○ Habilitación de foros y chat en línea ○ Evaluaciones en línea ● Proyección de material audiovisual a un Smart TV ● Proyección de material audiovisual desde una Tablet o Smartphone |
| Tipo de aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ● Efectuar contacto con instituciones que ofrezcan entrenamiento sobre el uso e de aplicaciones que implementan realidad aumenta. ● Efectuar actividades pilotos, coordinadas con los alumnos con aplicaciones que implementen realidad aumentada. ● Iniciar los procesos para creación y gestión de contenido para uso en aplicaciones de realidad aumentada. |
| Infraestructura | <ul style="list-style-type: none"> ● Utilizando los recursos de los centros de cómputo, planear y ejecutar actividades que implementen realidad aumentada, a través del uso de aplicaciones hospedadas en los equipos de cómputo, y emuladas con un dispositivo móvil como Tabletas o Smartphone. ● Ejecutar actividades con aplicaciones que implementan realidad aumentada, con los dispositivos móviles existentes en la institución para ello utilizando aplicaciones cuya dificultad se considera tipo media, entre ellas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aumentaty Author. ○ Build AR. ○ Layar ○ Wikitude ○ Junaio. ○ Augment. |
| Servicios | <ul style="list-style-type: none"> ● Creación y configuración de VLAN para la administración de la red en la institución. ● Adquirir servidor para compartir archivos de la institución. ● Crear protocolos de respaldo y disponibilidad del servidor |

5.2.5 De nivel cuatro a nivel cinco

Tabla 14. Modelo ideal, plan implementación nivel 4-5 fuente: elaboración propia.

| CATEGORIA | ACTIVIDAD |
|---------------------|--|
| Competencia docente | <ul style="list-style-type: none"> ● Rediseña la estructura de su materia, incluyendo actividades que involucren: <ul style="list-style-type: none"> ○ Demostraciones de geolocalización ○ Demostraciones con realidad aumentada |
| Tipo de aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ● Buscar aplicaciones para la creación y edición de contenido de geolocalización, como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Eduloc Studio ○ GmapGIS ○ Up2Maps ○ OpenLayer ● Adquirir e implementar las aplicaciones de creación y edición de contenido geográfico en la institución ● Adquirir equipo móvil para registrar coordenadas de puntos de interés, como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Dispositivos Android con GPS ○ Dispositivos IOS ○ Dispositivos móviles Microsoft con GPS ● Buscar aplicaciones en la nube que permitan la creación de contenido geográfico, como: <ul style="list-style-type: none"> ○ GIS ESRI Online ○ ArcGis Online ○ Mapbox Studio ○ Leaflet ● Suscribirse a las aplicaciones en la nube para generar contenido geográfico. |
| Infraestructura | <ul style="list-style-type: none"> ● Adquirir servidor con Base de Datos geoespacial con capacidad para almacenar puntos geográficos y geometrías, como: <ul style="list-style-type: none"> ○ ESRI Spatial DB ○ PostGIS ○ Oracle SPATIAL ● Habilitar el contenido geográfico y multimedia relacionada en Internet. ● Adquirir dispositivos móviles y de escritorio para desplegar contenido geográfico, como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Dispositivos Android con GPS ○ Dispositivos IOS ○ Dispositivos móviles Microsoft con GPS |
| Servicios | <ul style="list-style-type: none"> ● Contratar plan de datos para los dispositivos que utilizarán en campo los docentes con capacidad de al menos 3G en la mayor parte del territorio nacional. ● Adquirir equipo para facilitar internet fuera de las instituciones, tales como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modem 3G con capacidad para compartir Internet. ○ Dispositivo Android con capacidad para compartir Internet. |

5.2.6 De nivel cinco a nivel seis

Tabla 15. Modelo ideal, plan implementación nivel 5-6 fuente: elaboración propia.

| CATEGORIA | ACTIVIDAD |
|---------------------|---|
| Competencia docente | <ul style="list-style-type: none"> ● Utiliza demostraciones de realidad aumentada y geolocalización para: <ul style="list-style-type: none"> ○ Salidas de campo: trasladar al mundo real el aprendizaje y conocimiento. ○ Trabajo colaborativo: centrado en el diálogo, negociación, en la palabra, aprender por explicación. ○ Trabajo por proyecto: estimular una realidad concreta por medio de la realización de un proyecto de trabajo. ○ Desarrollo de contenidos: ampliación de los conocimientos teóricos. ○ Basadas en competencias: identificando características y contextos de los estudiantes. |
| Tipo de aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ● Buscar aplicaciones para la creación y edición de contenido para realidad aumentada, como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Atomic Authoring Tool ○ Build AR ○ Ezflar ○ Aurasma ○ Augment ○ Colar Mix ○ Chromeville ○ AR Crowd ○ Vsearch ○ Aumentaty Author ○ AR SPOT ● Adquirir las aplicaciones de creación y edición de contenido para realidad aumentada ● Buscar aplicaciones en la nube que permitan la creación de contenido para realidad aumentada <ul style="list-style-type: none"> ○ Layar ○ ZapWorks ○ Zappar ○ Aurasma ○ Vuframe ● Suscribirse a las aplicaciones en la nube para generar contenido de realidad aumentada. |

| | |
|-----------------|---|
| Infraestructura | <ul style="list-style-type: none"> ● Adquirir equipo de alto rendimiento para el manejo de contenido 2D, 3D y renderizado, al menos con las siguientes especificaciones: <ul style="list-style-type: none"> ○ Windows o MAC: <ul style="list-style-type: none"> ■ CPU: Intel i5-8400 or Intel i5-8600K ■ Graphics Card: GTX 1060 6GB ■ RAM: 16GB DDR4 ■ Storage 2: 2 TB hard drive ■ Operating System: Windows 10 ● Adquirir equipo de almacenamiento de contenido multimedia que se encuentre disponible para los docentes y alumnado, al menos con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> ○ PowerEdge T620 con batería de respaldo. |
| Servicios | <ul style="list-style-type: none"> ● La institución contrata servicio de plan de datos para dispositivos móviles del alumnado para uso pedagógico con capacidad de al menos 3G en la mayor parte del territorio nacional. ● La institución contrata servicios de plan de datos para dispositivos móviles de docentes con capacidad de al menos 3G en la mayor parte del territorio nacional. |

5.2.7 De nivel seis a nivel siete

Tabla 15. Modelo ideal, plan implementación nivel 6-7 fuente: elaboración propia.

| <u>CATEGORIA</u> | <u>ACTIVIDAD</u> |
|-------------------------|--|
| Competencia docente | <ul style="list-style-type: none"> ● Comparte los conocimientos adquiridos de realidad aumentada y geolocalización con sus demás compañeros. ● Crea grupos de aprendizaje con los demás compañeros docentes. ● Propone demostraciones de sus prácticas con los demás compañeros docentes. ● Se interesa por comenzar a desarrollar contenido propio de realidad aumentada y geolocalización. |
| Tipo de aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ● Buscar aplicaciones para la creación y edición de contenido para de geolocalización y realidad aumentada combinada, como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Lear A.R. ○ Reconstructme ○ Esri gis & ra ○ Augview ● Implementar aplicaciones de creación y edición de contenido para de geolocalización y realidad aumentada combinada. |
| Infraestructura | <ul style="list-style-type: none"> ● Adquirir repositorio centralizado para almacenar contenido geográfico y de geolocalización, como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Microsoft Azure ○ Amazon AWS ● Habilitar todo el contenido geográfico y de geolocalización para que sean accesibles por las aplicaciones desde Intranet e Intranet |

- Implementar protocolos de seguridad informática para prevenir ataques, tales como:
 - Ataques de Monitorización
 - Ataques de Autenticación
 - Denial of Service (DoS)
 - Ataques de Modificación
- Servicios
- Crear o contratar protocolos de respaldo y disponibilidad del Servicio de información geográfica y realidad aumentada.
-

5.3 Perfiles de clasificación

Para crear los perfiles de madurez de las instituciones establecido en el objetivo número tres, y así llevar a cabo una propuesta de incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en las instituciones, se debe construir ahora un Perfil de Clasificación; de manera que categorice a las instituciones en un nivel del modelo ideal. En otras palabras, las siguientes características (por nivel) serán las que se midan con las guías de entrevistas y encuestas que se utilizaron en las visitas de los colegios seleccionados.

A continuación, se detallan cada una de las descripciones de éstas:

5.3.1 Competencia docente

Tabla 16. Modelo ideal, perfiles de clasificación / competencia docente. fuente: elaboración propia.

| NIVEL | PERFIL |
|--|--|
| Nivel 0: Integración (conocer) | <ul style="list-style-type: none"> • Con conocimiento de canales comunicativos en línea • Utilizar cotidianamente tecnologías de información y comunicación • Reconocer que las TIC permiten mayor flexibilidad en tiempo, espacio y manejo del curso • Las principales tareas de un curso apoyado por tecnología son la lectura de documentos, o el envío de correos electrónicos • Identifica la herramienta de aula virtual como apoyo para que un docente construya un curso apoyado por tecnología |
| Nivel 1: Integración (utilizar) | <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza canales comunicativos en su labor como docente • Utiliza tecnologías de información y comunicación en su labor como docente • Utiliza recursos audiovisuales para impartir sus clases, tales como presentaciones en PowerPoint, proyecciones de documentales, etc. • Publica anuncios (ya sea para padres o alumnos) en alguna plataforma en línea • Promueve la participación de estudiantes en clase a través de dispositivos móviles • Evalúa y califica a través de plataforma virtual. |
| Nivel 2: Integración (transformar) | <ul style="list-style-type: none"> • Antes del inicio del curso, y durante él, reorganiza herramientas o actividades que no ha utilizado en años anteriores, y que ha conocido en ese período. • Se encuentra en aprendizaje autónomo en TIC ya sea formal o informal. |
| Nivel 3: Re- Orientación (conocer) | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la importancia de utilizar la tecnología para estructurar el curso. • Identifica la relación entre los contenidos del curso y las TIC. • Reconoce que estrategias o técnicas didácticas utilizaría apoyándose con las TIC. • Considera que las TIC facilitan el aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes, y que el rol del profesor es el de un acompañante. |
| Nivel 4: Re- Orientación (utilizar) | <ul style="list-style-type: none"> • Interactúa con los estudiantes en una plataforma virtual, más allá de compartir archivos. • Utiliza la tecnología como herramienta para proveer a los estudiantes múltiples representaciones de los contenidos de clase. • Adapta a escenarios virtuales situaciones de aprendizaje basado en los contenidos que se cursan, por ejemplo, una simulación de realidad |

- aumentada para reforzar un tema en específico.
- Realiza actividades que aplican las estrategias o técnicas didácticas utilizando las TIC –salidas de campo, trabajo colaborativo, trabajo por proyecto, desarrollo de contenido.
 - Tiene estrategias tecnológicas para adaptar las actividades del curso al ritmo de los estudiantes.
 - Utiliza la tecnología (campus virtual, por ejemplo) para proveer retroalimentación a los estudiantes a partir de su proceso de evaluación.
- Nivel 5:
Re-
Orientación
(transformar)
- Antes del inicio del curso, y durante él, reorganiza herramientas o actividades que no ha utilizado en años anteriores, y que ha conocido en ese período.
 - La diferencia con el Nivel 2 es que estos rediseños los hace ahora en las diversas plataformas o herramientas que utiliza para hacer dinámico el curso.
- Nivel 6:
Evolución
(conocer)
- Se interesa por los avances tecnológicos en cuanto a la aplicación docente, busca integrarlos al curso.
 - Busca aprender de estos avances tecnológicos en cursos formales o informales.
- Nivel 7:
Evolución
(utilizar y
transformar)
- Propone la implementación de avances tecnológicos a diversos contenidos educativos.
 - Comparte su nuevo nivel de conocimiento con compañeros docentes.
 - Integra a su curso estos nuevos avances de los cuales va teniendo conocimiento (realidad aumentada, geolocalización, etc.).
 - Realiza cambios adaptados a la necesidad de los estudiantes.
-

5.3.2 Tipo de aplicación

Tabla 17. Modelo ideal, perfiles de clasificación / tipo de aplicación. fuente: elaboración propia.

| NIVEL | PERFIL |
|--|--|
| <p>Nivel 0: Conocimiento general tecnología</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Se tiene claridad sobre el concepto y significado de tecnologías móviles. • Se realizan investigaciones sobre tecnología para apoyo al proceso educativo. • Se efectúan pruebas por iniciativa de la institución sobre tecnologías/aplicaciones con orientación al apoyo de procesos educativos. • Se tiene el conocimiento general del avance y el aumento de capacidades en los dispositivos móviles. |
| <p>Nivel 1: Conocimiento de geolocalización y realidad aumentada</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Se conoce el término de geolocalización y alguna de las implementaciones actuales en el ámbito educativo. • Se conoce el término de realidad aumentada y alguna de las implementaciones actuales en el ámbito educativo. • Independientemente de las implementaciones actuales orientadas al ámbito educativo, se ha tenido interacción con aplicaciones que utilizan geolocalización y/o realidad aumentada. • Se tiene visibilidad sobre los posibles usos de las tecnologías como apoyo en los procesos educativos. |
| <p>Nivel 2: Utilización de geolocalización</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Se conocen aplicaciones que usan geolocalización. • El personal docente implementa actividades que permitan a los alumnos tomar ventaja de los dispositivos y las capacidades de geolocalización de los mismos, para la adquisición de conocimiento. • El personal docente ha recibido entrenamiento en aplicaciones que utilizan geolocalización como apoyo a los procesos educativos. • El docente ha formado parte de iniciativas donde se busca la interacción y/o se observan las posibilidades de gestión y uso de contenido con aplicaciones que utilizan geolocalización. |
| <p>Nivel 3: Utilización de realidad aumentada</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Se conocen aplicaciones para utilizar realidad aumentada. • El personal docente implementa actividades que permitan a los alumnos tomar ventaja de los dispositivos y las capacidades de emulación de realidad aumentada, para la adquisición de conocimiento. • El personal docente ha recibido entrenamiento en aplicaciones utilizadas para el manejo y exposición de realidad aumentada a través de aplicaciones móviles o aplicaciones de escritorio (PC) que sirvan como apoyo a los procesos educativos. • El docente ha formado parte de iniciativas donde se busca la interacción y/o se observan las posibilidades de gestión y uso de contenido de aplicaciones utilizadas para exposición y manejo de realidad aumentada. |

Nivel 4:
Utilización de
geolocalización
y
realidad
aumentada

- En la institución se utilizan aplicaciones que implementan geolocalización como apoyo a los procesos educativos.
- En la institución se utilizan aplicaciones que implementan realidad aumentada como apoyo a los procesos educativos.
- En la institución se tiene el conocimiento y se implementan aplicaciones que utilizan geolocalización y realidad aumentada en combinación para ejecutar actividades que sirven como apoyo a los procesos educativos.

Nivel 5:
Gestión de
contenido para
geolocalización

- Se dispone de aplicaciones de escritorio para crear o modificar contenido de geolocalización y adicionar puntos de interés, rutas y/o multimedia en los mapas externos o de la institución.
- Se cuenta con equipo móvil para adquirir coordenadas y ubicarlas en el mapa de la institución.
- Se tiene de la capacidad de replicar las ideas implementadas en otras instituciones sobre geolocalización.
- Se cuenta con suscripciones de aplicaciones en la nube para la creación de contenido geográfico.

Nivel 6:
Gestión de
contenido
realidad
aumentada

- Se tiene aplicaciones para crear o modificar contenido de realidad aumentada.
- Se tiene de la capacidad de replicar las ideas implementadas en otras instituciones sobre realidad aumentada.
- Se cuenta con suscripciones de aplicaciones en la nube para la creación de contenido de realidad aumentada.

Nivel 7:
Gestión de
geolocalización
y
realidad
aumentada

- La institución ha adquirido las herramientas necesarias para crear y combinar contenido de geolocalización y realidad aumentada.
 - El contenido de geolocalización puede desplegar información en realidad aumentada al llegar al punto de interés.
 - Se disponen de aplicaciones de escritorio y móviles que puedan desplegar el contenido de geolocalización y realidad aumentada.
-

5.3.3 Infraestructura

Tabla 18. Modelo ideal, perfiles de clasificación /infraestructura. fuente: elaboración propia.

| NIVEL | PERFIL |
|---|---|
| Nivel 0: Ninguna | <ul style="list-style-type: none"> • La institución carece de centros de cómputo dedicados a la enseñanza y al apoyo de los procesos educativos. • La institución carece de servicios orientados al apoyo de los procesos educativos (Ej: Moodle). • La institución carece de equipo dedicado y/o asignado al personal docente para utilización y apoyo a los procesos educativos, en las aulas de clase (laptops, proyectores etc.). • La institución carece de servicios de internet, portales web y red interna dentro de las instalaciones. • La institución carece de equipo para el manejo de administración de redes y/o gestión de contenido y servicios subarrendados (nube). |
| Nivel 1: Centro PC | <ul style="list-style-type: none"> • La institución cuenta con centros de cómputo dedicados a la enseñanza. • La institución cuenta con equipo asignado al personal docente, como apoyo en los procesos educativos y en las aulas de clase. • La institución cuenta con equipo para la administración de red interna en las instalaciones. |
| Nivel 2: Salón virtual | <ul style="list-style-type: none"> • La institución cuenta servicios de comunicación y apoyo a los procesos educativos. • La institución cuenta con servicios de internet, al servicio del docente y al servicio del alumnado como apoyo en la ejecución de actividades. • La institución cuenta con plataformas dedicadas a la administración de contenido, destinado a la interacción, autoservicio y ejecución de actividades y tareas. |
| Nivel 3: Tabletas | <ul style="list-style-type: none"> • La institución cuenta con dispositivos móviles como tabletas, Smartphone, Microsoft Surface u otro tipo de dispositivos diferente a computadoras portátiles asignados al personal docente o destinado al uso por parte del alumnado. |
| Nivel 4: Dispositivos móviles por alumno | <ul style="list-style-type: none"> • Dispone la institución de computadoras portátiles por alumno a la hora de impartir clases y/o actividades donde se utilicen estos dispositivos para tareas de geolocalización y/o realidad aumentada. • Dispone la institución de dispositivos móviles como tabletas, Smartphone, Microsoft Surface u otro tipo de dispositivos destinados a la ejecución de tareas por parte del alumnado, dentro y fuera de la institución. • Solicita la institución dispositivos móviles como tabletas o Smartphone en su lista de útiles escolares para la ejecución de tareas dentro y fuera del aula. |

- Se tiene espacio local para almacenar la Base de datos de puntos geográficos recopilados por la institución.
 - Se dispone de espacio en la nube para tener a la disposición de todo el alumnado la información geográfica.
 - Todo el contenido multimedia está disponible en un repositorio centralizado.
 - Se tiene acceso desde diferentes puntos de la institución al contenido geográfico recopilado.
 - Se posee el equipo necesario para desplegar contenido de geolocalización.
- Nivel 5:
Repositorio de información geográfica
- Se dispone de equipo con gran capacidad de procesamiento de imágenes, contenido 2D, 3D y renderizado.
 - Existen herramientas (hardware) para facilitar la edición de imágenes, contenido 2D, 3D y renderizado.
 - Se tiene gran capacidad de almacenamiento de multimedia en los equipos o institución.
 - Se tiene equipo para desplegar el contenido en realidad aumentada.
- Nivel 6:
Computadoras de alto rendimiento
- Todo el contenido de geolocalización y realidad aumentada está ubicado en un repositorio centralizado localmente o en la nube.
 - La información geográfica y de realidad aumentada es accesible desde cualquier punto de la institución o inclusive fuera de la misma.
 - El repositorio tiene alta disponibilidad, confiabilidad e integridad.
 - El contenido está protegido y resguardado contra eliminación o modificación no autorizada.
- Nivel 7:
Repositorio virtual
-

5.3.4 Servicios

Tabla 19. Modelo ideal, perfiles de clasificación /servicios. fuente: elaboración propia.

| NIVEL | PERFIL |
|---|---|
| Nivel 0: Ninguna | <ul style="list-style-type: none"> • No dispone de al menos 10 computadoras para uso académico en la institución. |
| Nivel 1: Red | <ul style="list-style-type: none"> • Cableado de tipo ADSL o fibra óptica • Disposición de al menos 10 computadoras para uso académico conectadas en Red. • Compartición de recursos en red (archivos, impresoras, etc.) • Mantenimiento a la red. • Configuración de VLAN para administración de la red. |
| Nivel 2: Internet | <ul style="list-style-type: none"> • Servicio de Internet en la institución para uso académico y estudiantil • Conexión ADSL o Fibra Óptica. • Velocidad de al menos 2 Mbps • Disposición de Firewall para seguridad en red informática. |
| Nivel 3: Internet inalámbrico | <ul style="list-style-type: none"> • Servicio de Internet inalámbrico en la institución para uso académico y estudiantil. • Acceso a áreas específicas para este servicio. • Administración de red por medio de reglas a este servicio. |
| Nivel 4: File Server | <ul style="list-style-type: none"> • Servidores para almacenar información de la institución. • Accesibilidad para el personal y alumnado. • Disponibilidad del 99% del tiempo • Capacidad de al menos 2TB. |
| Nivel 5: Datos móviles | <ul style="list-style-type: none"> • Los docentes disponen de plan de datos para utilizar aplicaciones que requieren conexión a servidores. • En las salidas de campo se tienen dispositivos para compartir internet. |
| Nivel 6: Servicio GIS | <ul style="list-style-type: none"> • Base de datos espacial en servidores de la institución o en la nube. • Suscripciones a repositorios de información geográfica. • Base de datos multimedia asociada a puntos georeferenciados. |
| Nivel 7: Servicios GIS y file server | <ul style="list-style-type: none"> • Servidores para almacenar información geográfica y de realidad aumentada de la institución. • Accesibilidad para el personal y alumnado desde diferentes ubicaciones con acceso a internet. • Disponibilidad del 99% del tiempo • Capacidad de al menos 10TB • Base de datos espacial en servidores de la institución o en la nube. • Base de datos multimedia asociada a puntos georeferenciados. |

5.3.5 Metodología

Para completar el objetivo número tres, se crearon los instrumentos a partir de perfiles de clasificación elaborados, según los siguientes criterios:

a. Muestra

La muestra seleccionada estuvo compuesta por cinco instituciones privadas de la zona metropolitana de San Salvador, dos de ellas de modalidad calendario norte. Cada institución tuvo involucramiento de: director o asesor académico, encargado de TI, y docentes del nivel de secundaria.

b. Instrumentos

El director respondió a una entrevista semi-estructurada de 13 preguntas, en las cuales se evaluaban las áreas de: conocimiento de TIC, conocimiento de geolocalización y RA, y utilización de geolocalización y RA con fines académicos dentro de la institución; con el fin de evaluar el grado de involucramiento de las TIC a los contenidos curriculares de los programas académicos.

El encargado de TI respondió a una entrevista semi-estructurada de 38 preguntas, en las cuales se evaluaban las áreas de: tecnologías de la información, es decir, el grado de madurez en arquitectura de red, internet, datos móviles y redes Wi-Fi; infraestructura de red, y contenedores de datos, éstos con el fin de evaluar la madurez en cuanto a la capacidad de alojar servicios con fines académicos.

Finalmente, los docentes respondieron a una entrevista semi-estructurada de 12 preguntas, en las cuales se evaluaban áreas de: competencias técnica y tecnológica de las TIC, y el uso de las TIC con fines académicos en el desarrollo de su contenido. El fin de ésta es agrupar las respuestas de cada docente en cuanto a conocimiento, utilización con fines personales, y con fines académicos de las TIC.

c. Procedimiento

El estudio constó de dos visitas a cada centro educativo, una primera para realizar la entrevista al director o asesor académico, y al encargado de TI; esto con el fin también de observar la arquitectura de red, y servicios que la institución posee.

Y una segunda visita para reunirnos con el personal docente tomado como muestra, explicar la finalidad de la investigación, y posteriormente, la ejecución de la entrevista.

d. Categoría de análisis de los datos

Para calificar cada una de las instituciones se hizo uso del modelo de perfilamiento creado en el capítulo 5.1, en donde se evaluaron las instituciones en base a cuatro áreas: competencia docente, tipo de aplicación, infraestructura y servicios. En los cuadros evaluativos nos referimos a las instituciones de la siguiente forma: Externado de San José (A), Liceo Salvadoreño (B), Instituto Técnico Ricaldone (C), Escuela Americana (D), y Colegio Salvadoreño Inglés (E).

La metodología de evaluación es la siguiente:

- Categorías competencia docente y tipo de aplicación: por cada institución fueron entrevistados 10 docentes del nivel de secundaria, por tanto, cada requisito de nivel tendrá como puntaje máximo 10 puntos (todos los docentes cumplen el requisito); lo que conlleva a que cada nivel sume de acuerdo a la siguiente fórmula: (cantidad de requisitos) x (10 docentes).
- Categorías infraestructura y servicios: cada requisito tendrá una ponderación de 0 a 10 puntos, que serán asignados en apreciación personal del grupo, en base a las respuestas del director y encargado de TI.
- El puntaje para dar por aprobado el nivel por categoría será del 85% del puntaje máximo; ya que se considera que un 15% de corrección, es tolerable, y se puede mejorar de cara al siguiente nivel.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos.

5.4 Diagnóstico de las instituciones

5.4.1 Resultados

En función de cumplir con el objetivo número cuatro, se han elaborado los siguientes diagnósticos, a partir de los instrumentos aplicados a las instituciones, los cuales permiten ubicar a las instituciones en los niveles correspondientes según la perfilación de estas.

5.4.1.1 Competencia docente

Tabla 20. Resultados categoría de competencia docente nivel 0. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 0 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|--------------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nivel 0: Integración (conocer) | Con conocimiento de canales comunicativos en línea. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Utilizar cotidianamente tecnologías de información y comunicación. | 7 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| | Reconocer que las TIC permiten mayor flexibilidad en tiempo, espacio y manejo del curso. | 10 | 9 | 8 | 10 | 10 |
| | Las principales tareas de un curso apoyado por tecnología son la lectura de documentos, o el envío de correos electrónicos. | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| | Identifica la herramienta de aula virtual como apoyo para que un docente construya un curso apoyado por tecnología. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 50 | | 45 | 45 | 46 | 50 | 50 |

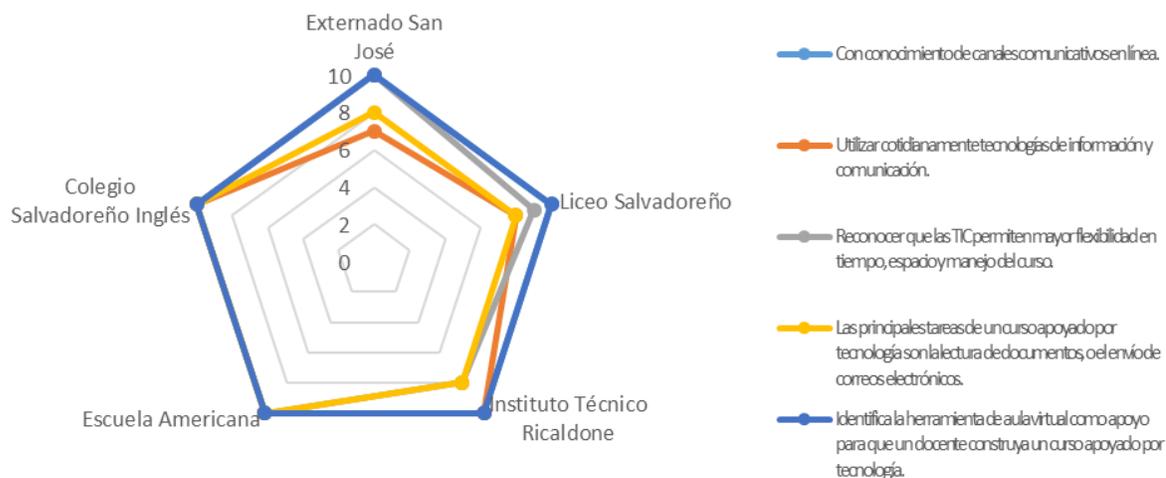


Figura 2. Resultados categoría de competencia docente nivel 0. fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos en el primer nivel de esta categoría demuestran que los docentes de las distintas instituciones poseen conocimiento de canales de comunicación en línea, y no sólo eso, los utilizan cotidianamente (Colegio Externado San José fue quien sacó menor puntaje en este ítem); por tanto, están relacionados con este tipo de tecnologías.

Tabla 21. Resultados categoría de competencia docente nivel 1. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 1 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---------------------------------------|--|----|----|----|----|----|
| Nivel 1: Integración (utilizar) | Utiliza canales comunicativos en su labor como docente | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Utiliza tecnologías de información y comunicación en su labor como docente | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Utiliza recursos audiovisuales para impartir sus clases, tales como presentaciones en PowerPoint, proyecciones de documentales, etc. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Publica anuncios (ya sea para padres o alumnos) en alguna plataforma en línea. | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 |
| | Promueve la participación de estudiantes en clase a través de dispositivos móviles. | 10 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| | Evalúa y califica a través de plataforma virtual. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 60 | | 59 | 57 | 58 | 60 | 60 |

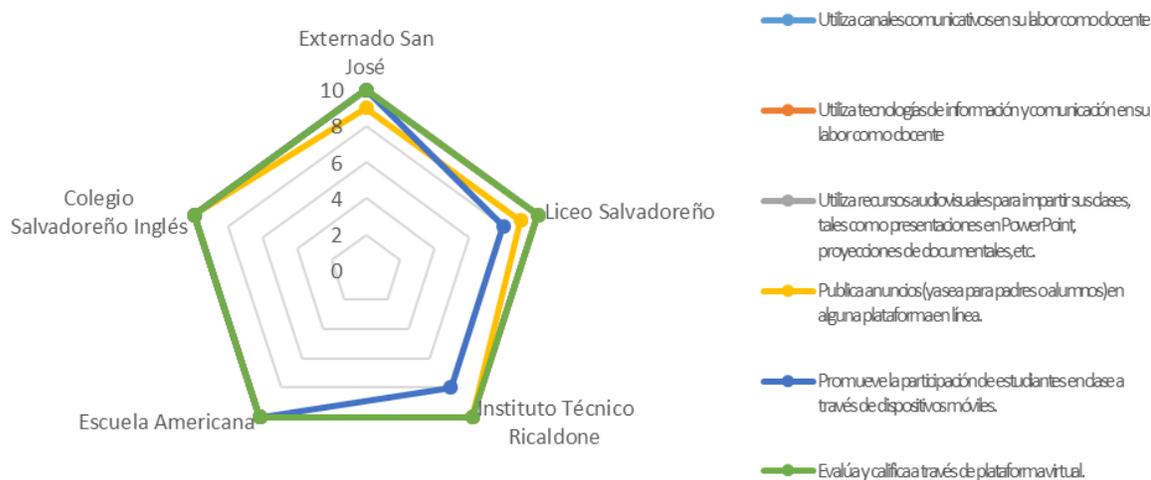


Figura 3. Resultados categoría de competencia docente nivel 1. fuente: elaboración propia.

Para este nivel, resalta que su mayor relación con las TIC en el plano académico es la proyección de material audiovisual, el uso del correo electrónico, y la plataforma de administración de cursos en línea (Moodle); eso significa que existe utilización.

También es importante resaltar que, al utilizar ciertos canales de comunicación de uso cotidiano en su labor como docente, además de identificar su utilidad, los han aplicado en el plano académico (Moodle y YouTube las más destacadas); utilizando algo más que el correo electrónico y la proyección de material audiovisual. El docente está convencido que a los estudiantes se les despierta el interés al utilizar las TIC, y se encuentra familiarizado con una plataforma en línea para calificaciones, intercambio de mensajes, etc.

Tabla 22. Resultados categoría de competencia docente nivel 2. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 2 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---|---|----|----|----|----|----|
| Nivel 2: Integración (Transformar) | Antes del inicio del curso, y durante él, reorganiza herramientas o actividades que no ha utilizado en años anteriores, y que ha conocido en ese período. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Se encuentra en aprendizaje autónomo en TIC ya sea formal o informal. | 3 | 4 | 4 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 20 | | 13 | 14 | 14 | 20 | 20 |

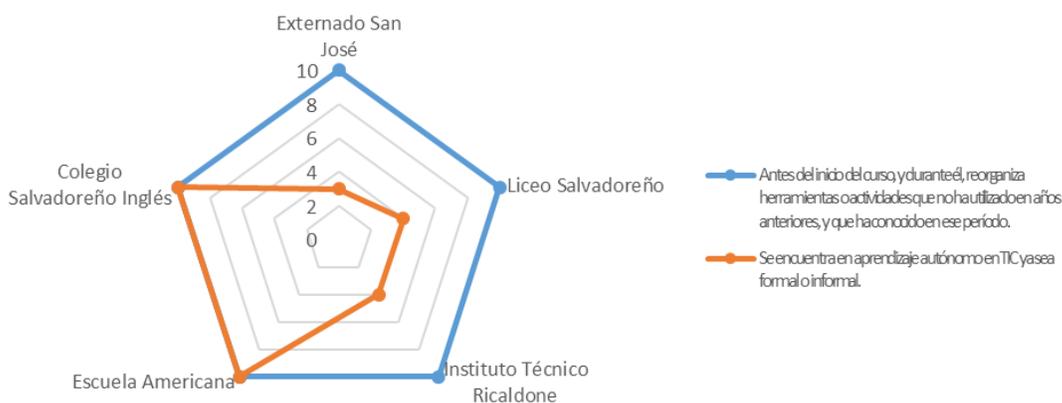


Figura 4. Resultados categoría de competencia docente nivel 2. fuente: elaboración propia.

En este nivel podemos destacar el hecho que, cada fin de curso, el docente revisa el material de su asignatura, reorganizándolo con nuevas metodologías que pudiese implementar en él. En este nivel identificamos el primer número bajo para varias instituciones (Externado San José, Liceo Salvadoreño e, Instituto Técnico Ricaldone), ya que sólo un 30% se encuentra en aprendizaje autónomo de TIC; una recomendación sería un curso con alguna institución acerca del uso de tecnologías específicas (no hablamos de aplicaciones todavía), de manera que esto es superable a corto plazo.

Tabla 23. Resultados categoría de competencia docente nivel 3. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 3 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---|--|----|----|----|----|----|
| Nivel 3: Re-Orientación (conocer) | Reconoce la importancia de utilizar la tecnología para estructurar el curso. | 9 | 7 | 8 | 10 | 10 |
| | Identifica la relación entre los contenidos del curso y las TIC. | 9 | 7 | 8 | 10 | 10 |
| | Reconoce que estrategias o técnicas didácticas utilizaría apoyándose con las TIC. | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Considera que las TIC facilitan el aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes, y que el rol del profesor es el de un acompañante. | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 40 | | 37 | 33 | 35 | 40 | 40 |

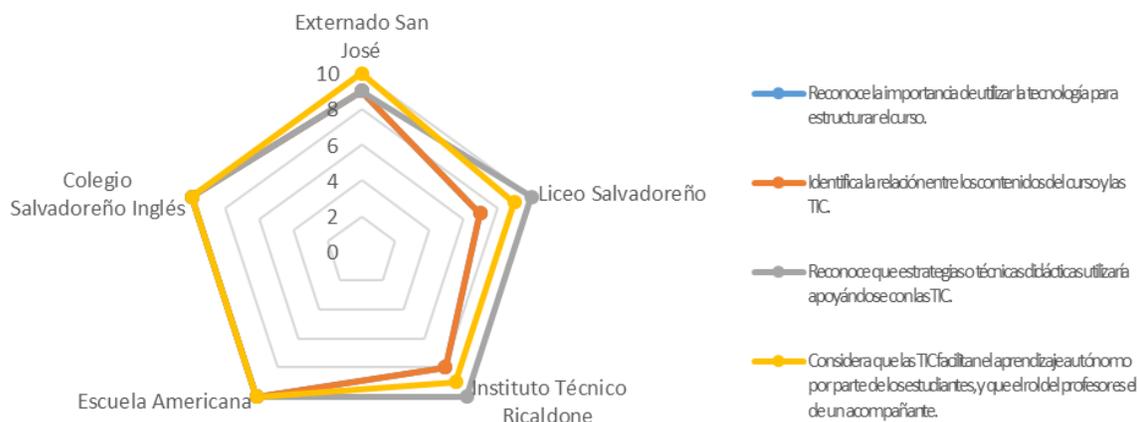


Figura 5. Resultados categoría de competencia docente nivel 3. fuente: elaboración propia.

Para este nivel, los resultados indican que, una vez el docente conoce acerca del uso de más tecnologías, tiene más interés de incluirlas en la reestructuración de su curso como apoyo académico; ya que ha relacionado los contenidos del curso con la tecnología misma, facilitando aún más la comprensión de las ideas de sus alumnos. Ha comenzado a considerar ante las TIC, que su rol como docente comienza a ser más de acompañante.

Tabla 24. Resultados categoría de competencia docente nivel 4. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 4 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|--|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nivel 4: Re-Orientación (utilizar) | Interactúa con los estudiantes en una plataforma virtual, más allá de compartir archivos. | 4 | 3 | 8 | 10 | 10 |
| | Utiliza la tecnología como herramienta para proveer a los estudiantes múltiples representaciones de los contenidos de clase. | 8 | 3 | 8 | 10 | 10 |
| | Adapta a escenarios virtuales situaciones de aprendizaje basado en los contenidos que se cursan, por ejemplo, una simulación de realidad aumentada para reforzar un tema en específico. | - | - | - | 10 | 10 |
| | Realiza actividades que aplican las estrategias o técnicas didácticas utilizando las TIC –salidas de campo, trabajo colaborativo, trabajo por proyecto, desarrollo de contenido. | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| | Tiene estrategias tecnológicas para adaptar las actividades del curso al ritmo de los estudiantes. | 1 | 1 | 2 | 10 | 10 |
| | Utiliza la tecnología (campus virtual, por ejemplo) para proveer retroalimentación a los estudiantes a partir de su proceso de evaluación. | 5 | 4 | 6 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 60 | | 27 | 20 | 33 | 60 | 60 |

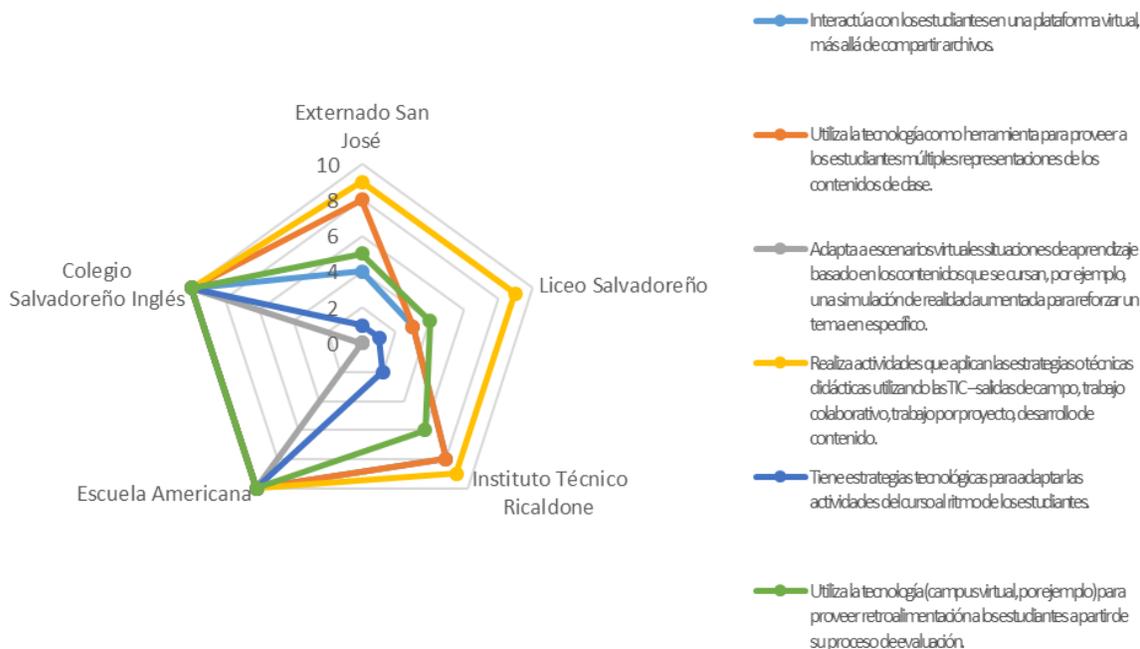


Figura 6. Resultados categoría de competencia docente nivel 4. fuente: elaboración propia.

En este nivel, los resultados arrojan que el docente tiene el deseo de introducir el uso de la tecnología en la metodología de la asignatura, pero no lo hace. Seguramente, porque no conoce más a profundidad la misma. Acá vemos la necesidad de una capacitación de tecnologías en específico, hablamos de realidad aumentada y geolocalización con fines educativos; de manera que conozcan las herramientas, y aprendan a adaptarlas a sus contenidos. Se puede comenzar con aplicaciones de tipo gratuitas, con interfaces en línea y portátiles, para la mejor inducción de los mismos. Esto se verá más a profundidad en la siguiente categoría.

Tabla 25. Resultados categoría de competencia docente nivel 5. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 5 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|----|----|
| Nivel 5: Re-Orientación (transformar) | Antes del inicio del curso, y durante él, reorganiza herramientas o actividades que no ha utilizado en años anteriores, y que ha conocido en ese período. | - | - | - | 10 | 10 |
| | La diferencia con el Nivel 2, es que estos rediseños los hace ahora en las diversas plataformas o herramientas que utiliza para hacer dinámico el curso. | - | - | - | 10 | 10 |
| | PUNTAJE MÁXIMO = 20 | - | - | - | 20 | 20 |

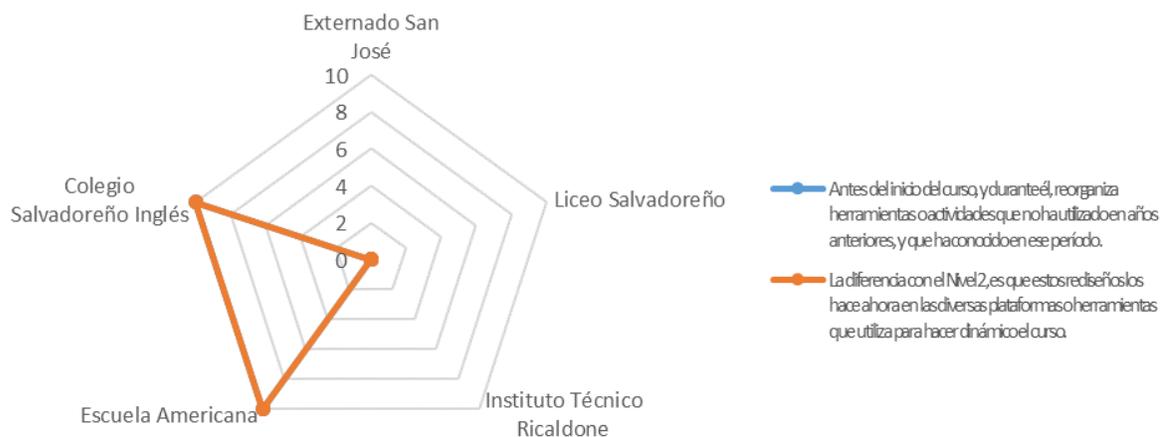


Figura 7. Resultados categoría de competencia docente nivel 5. fuente: elaboración propia.

Para este nivel (y los dos que le siguen), observamos que ya sólo las dos instituciones con calendario norte aplican; esto debido a que la investigación es con el fin de proponer el uso de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en el plano académico, y en el nivel anterior pudimos observar que las tres restantes instituciones no tienen la experiencia utilizando estos escenarios, o una simple simulación. Si lo han hecho, es por curiosidad, pero no porque la asignatura de la materia lo incluya.

Es en esta parte donde resaltamos la importancia que la capacitación técnica docente, vaya de la mano con los contenidos de la materia, de manera, que estas capacitaciones no caigan en saco roto.

Tabla 26. Resultados categoría de competencia docente nivel 6. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 6 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|------------------------------------|---|---|---|---|----|----|
| Nivel 6: Evolución (conocer) | Se interesa por los avances tecnológicos en cuanto a la aplicación docente, busca integrarlos al curso. | - | - | - | 10 | 10 |
| | Busca aprender de estos avances tecnológicos en cursos formales o informales. | - | - | - | 10 | 10 |
| | PUNTAJE MÁXIMO = 20 | - | - | - | 20 | 20 |



Figura 8. Resultados categoría de competencia docente nivel 6. fuente: elaboración propia.

Los resultados de este nivel, confirman lo analizado en el anterior; el docente, una vez conociendo y aprendiendo a utilizar las tecnologías (yendo de la mano con los contenidos académicos), busca interesarse por su cuenta por aprender, investiga, aplica, y finalmente (último nivel) genera contenido.

Tabla 27. Resultados categoría de competencia docente nivel 7. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 7 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|--|---|---|---|---|----|----|
| Nivel 7: Evolución (Utilizar y Transformar) | Propone la implementación de avances tecnológicos a diversos contenidos educativos. | - | - | - | 10 | 10 |
| | Comparte su nuevo nivel de conocimiento con compañeros docentes. | - | - | - | 7 | 7 |
| | Integra a su curso estos nuevos avances de los cuales va teniendo conocimiento (realidad aumentada, geolocalización, etc.). | - | - | - | 10 | 10 |
| | Realiza cambios adaptados a la necesidad de los estudiantes. | - | - | - | 10 | 10 |
| | PUNTAJE MÁXIMO = 40 | - | - | - | 37 | 37 |

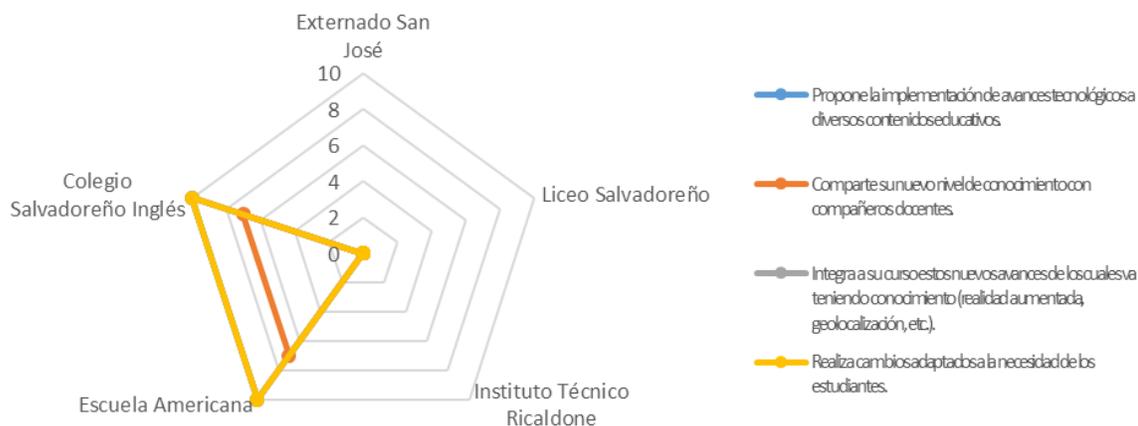


Figura 9. Resultados categoría de competencia docente nivel 7. fuente: elaboración propia.

5.4.1.2 Tipo de aplicación

Tabla 28. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 0. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 0 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|--|--|----|----|----|----|----|
| | Se tiene claridad sobre el concepto y significado de Tecnologías Móviles. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Se realizan investigaciones sobre tecnología para apoyo al proceso educativo. | 5 | 7 | 9 | 10 | 10 |
| Nivel 0: Conocimiento general tecnología | Se efectúan pruebas por iniciativa de la institución sobre tecnologías/aplicaciones con orientación al apoyo de procesos educativos. | - | - | - | 10 | 10 |
| | Se tiene el conocimiento general del avance y el aumento de capacidades en los dispositivos móviles. | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 40 | | 20 | 22 | 24 | 40 | 40 |

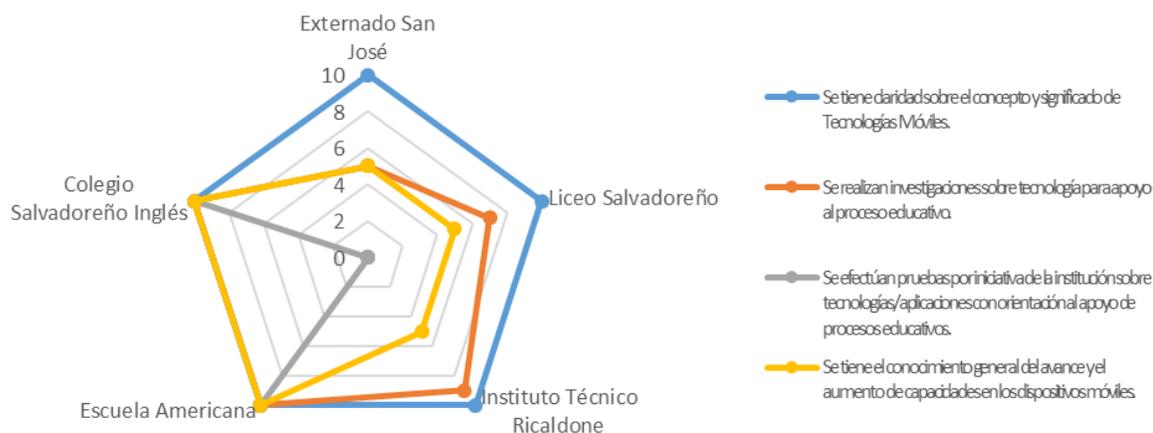


Figura 10. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 0. fuente: elaboración propia.

Los resultados del primer nivel de esta categoría, demuestran que el personal docente de la mayoría de instituciones, tienen claro el concepto de las tecnologías móviles, y el hecho de utilizarlas en la vida cotidiana, los hace más accesibles en el momento de un adiestramiento para su uso dentro del salón de clases.

Pero eso no garantiza el éxito, porque si hay algo destacable estos resultados es el ítem de si “Se efectúan pruebas por iniciativa de la institución sobre

tecnologías/aplicaciones con orientación al apoyo de procesos educativos”. Tres instituciones respondieron que no existe iniciativa por parte de la institución para el uso de la tecnología, seguramente queda a discreción o sugerencia del docente hacerlo. Pero es en este sentido, donde en el apartado anterior se hacía mención, de incluir la tecnología en los contenidos académicos de las materias.

Por tanto, no es extraño, que el último ítem arroje que la mitad de los docentes de estas mismas tres instituciones, no estén interesados en saber de nuevas tecnologías.

Tabla 29. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 1. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 1 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nivel 1: Conocimiento de geolocalización y realidad aumentada | Se conoce el término de geolocalización y alguna de las implementaciones actuales en el ámbito educativo. | - | 8 | 8 | 5 | 5 |
| | Se conoce el término de realidad aumentada y alguna de las implementaciones actuales en el ámbito educativo. | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| | Independientemente de las implementaciones actuales orientadas al ámbito educativo, se ha tenido interacción con aplicaciones que utilizan geolocalización y/o realidad aumentada. | - | - | 8 | 10 | 10 |
| | Se tiene visibilidad sobre los posibles usos de las tecnologías como apoyo en los procesos educativos. | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 40 | | 16 | 24 | 34 | 35 | 35 |

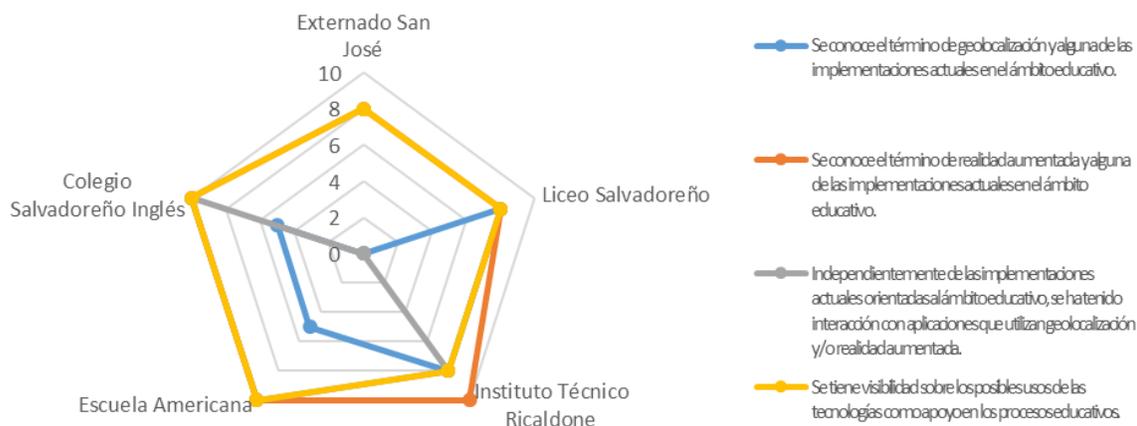


Figura 11. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 1. fuente: elaboración propia.

En los resultados de este nivel podemos observar que, los docentes tienen desarrollada la idea del concepto y funcionamiento de las tecnologías de Geocalización y Realidad aumentada, pero eso no garantiza que en algún momento las hayan utilizado, o incluso, las hayan visto funcionar.

La mayoría de personal docente se inclina más por el funcionamiento de la realidad aumentada, se les es más familiar. Por tanto, es recomendable que las instituciones comiencen a incluir en sus programas de asignaturas, ejercicios con aplicaciones móviles que ayuden a reforzar los contenidos de las mismas; laboratorios experimentales en grupos para reforzar la temática estudiada, con lo que se generaría mayor interés de parte del alumnado.

Tabla 30. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 2. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 2 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|--|--|---|---|---|---|---|
| | Se conocen aplicaciones que usan geolocalización. | - | - | - | 4 | 3 |
| | El personal docente implementa actividades que permitan a los alumnos tomar ventaja de los dispositivos y las capacidades de geolocalización de los mismos, para la adquisición de conocimiento. | - | - | - | - | - |
| Nivel 2: Utilización de geolocalización | El personal docente ha recibido entrenamiento en aplicaciones que utilizan geolocalización como apoyo a los procesos educativos. | - | - | - | - | - |
| | El docente ha formado parte de iniciativas donde se busca la interacción y/o se observan las posibilidades de gestión y uso de contenido con aplicaciones que utilizan geolocalización. | - | - | - | - | - |
| | PUNTAJE MÁXIMO = 40 | - | - | - | 4 | 3 |

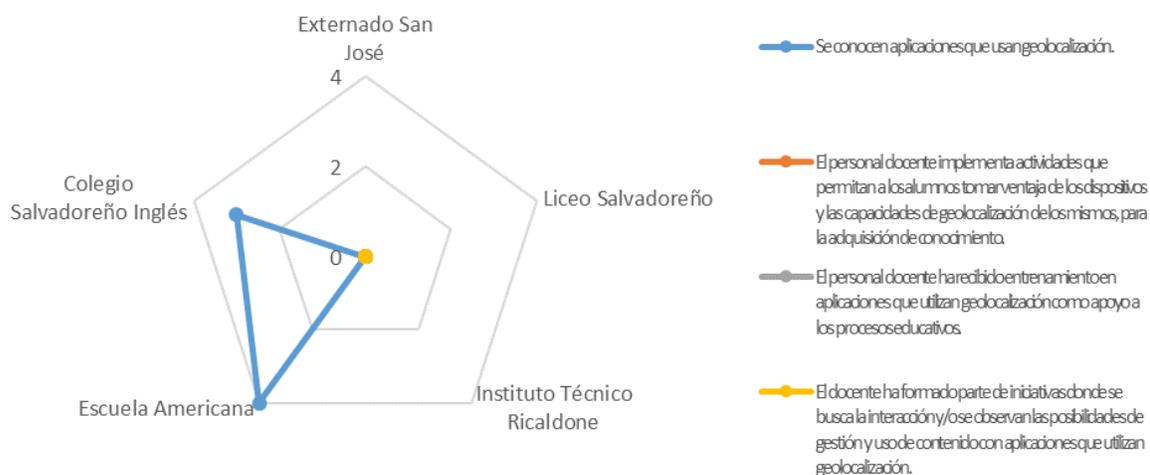


Figura 12. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 2. fuente: elaboración propia.

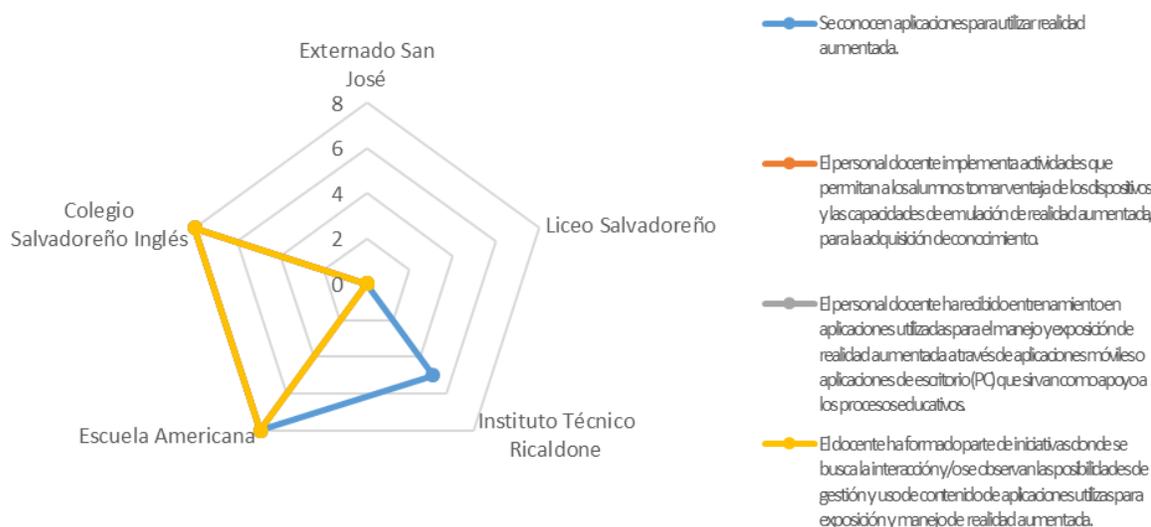
En los resultados del este nivel podemos observar que, los docentes no tienen idea de aplicaciones que incluyan la tecnología; salvo en menos del 50% de los dos colegios calendario norte. Seguramente las conocen por mérito propio, o recomendación de colegas.

Por tanto, acá tocamos ya un punto crítico ya que el fin último de esta investigación es la incorporación de tecnología de Geolocalización y RA como apoyo a los contenidos de las asignaturas. En este sentido, los resultados de esta categoría muestran que el personal de las instituciones no está familiarizado con al menos uno de estos conceptos, eso no significa que el personal del resto de instituciones sí lo esté; es probable que tenga una idea, pero no profunda. Por lo que se recomienda una inducción conceptual de las mismas, tomando como ejemplos aplicaciones de uso diario que existen, y que utilizan estas tecnologías.

Existen a la disposición docente un buen número de aplicaciones con las cuales pueden comenzar a experimentar, pero lo importante es eso, comenzar a utilizar la tecnología.

Tabla 31. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 3. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 3 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|--|--|---|---|---|----|----|
| Nivel 3: Utilización de realidad aumentada | Se conocen aplicaciones para utilizar realidad aumentada. | - | - | 5 | 8 | 8 |
| | El personal docente implementa actividades que permitan a los alumnos tomar ventaja de los dispositivos y las capacidades de emulación de realidad aumentada, para la adquisición de conocimiento. | - | - | - | 8 | 8 |
| | El personal docente ha recibido entrenamiento en aplicaciones utilizadas para el manejo y exposición de realidad aumentada a través de aplicaciones móviles o aplicaciones de escritorio (PC) que sirvan como apoyo a los procesos educativos. | - | - | - | 8 | 8 |
| | El docente ha formado parte de iniciativas donde se busca la interacción y/o se observan las posibilidades de gestión y uso de contenido de aplicaciones utilizadas para exposición y manejo de realidad aumentada. | - | - | - | 8 | 8 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 40 | | - | - | 5 | 36 | 36 |



Y finalmente, llegamos al nivel donde los resultados evidencian la diferencia entre instituciones que incluyen en sus programas académicos estas tecnologías. La

tecnología de realidad aumentada (a diferencia de la geolocalización), sí ha sido implementada en los dos colegios calendario norte. Esto debido a que se han incluido en los programas de las asignaturas el uso de éstas, se ha capacitado a los docentes con aplicativos educativos, el docente ha incorporado en procesos pedagógicos la implementación de ellas, etc.

En otras palabras, programas académicos, inducción de docentes, y compra de equipo tecnológico, deben de ir de la mano.

Tabla 32. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 4. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 4 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nivel 4: Utilización de geolocalización y realidad aumentada | En la institución se utilizan aplicaciones que implementan geolocalización como apoyo a los procesos educativos. | - | - | - | - | - |
| | En la institución se utilizan aplicaciones que implementan realidad aumentada como apoyo a los procesos educativos. | - | - | - | 8 | 8 |
| | En la institución se tiene el conocimiento y se implementan aplicaciones que utilizan geolocalización y realidad aumentada en combinación para ejecutar actividades que sirven como apoyo a los procesos educativos. | - | - | - | - | - |
| PUNTAJE MÁXIMO = 30 | | - | - | - | 8 | 8 |

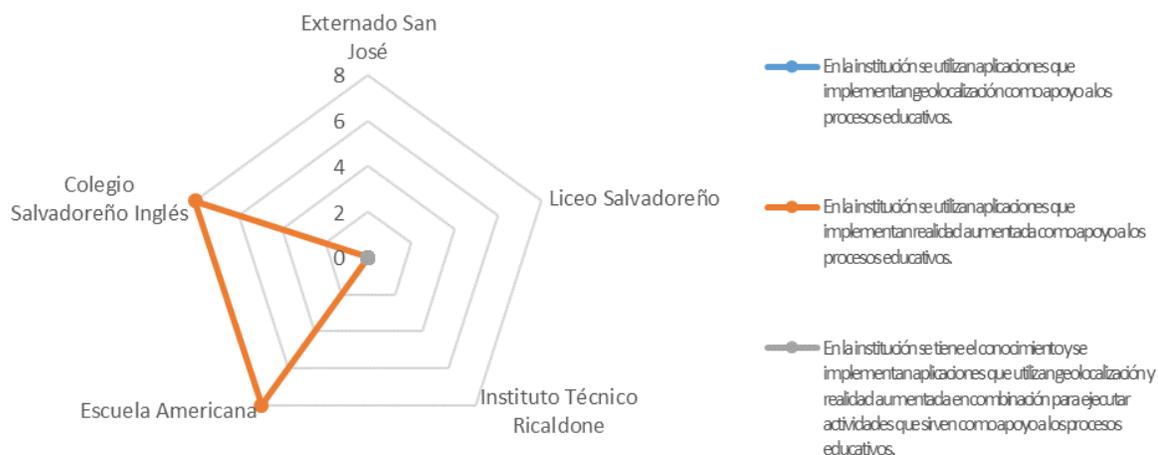


Figura 14. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 4. fuente: elaboración propia.

Tabla 33. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 5. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 5 | | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|
| Nivel 5: Gestión de Contenido para geocalización | Se dispone de aplicaciones de escritorio para crear o modificar contenido de geocalización y adicionar puntos de interés, rutas y/o multimedia en los mapas externos o de la institución. | - | - | - | - | - | |
| | Se cuenta con equipo móvil para adquirir coordenadas y ubicarlas en el mapa de la institución. | - | - | - | - | - | |
| | Se tiene de la capacidad de replicar las ideas implementadas en otras instituciones sobre geocalización. | - | - | - | - | - | |
| | Se cuenta con suscripciones de aplicaciones en la nube para la creación de contenido geográfico. | - | - | - | - | - | |
| | | PUNTAJE MÁXIMO = 40 | - | - | - | - | - |

Tabla 34. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 6. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 6 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Se tiene aplicaciones para crear o modificar contenido de realidad aumentada. | - | - | - | - | - |
| Nivel 6: Gestión de Contenido realidad aumentada | Se tiene de la capacidad de replicar las ideas implementadas en otras instituciones sobre realidad aumentada. | - | - | - | - | - |
| | Se cuenta con suscripciones de aplicaciones en la nube para la creación de contenido de realidad aumentada. | - | - | - | - | - |
| PUNTAJE MÁXIMO = 30 | | - | - | - | - | - |

Tabla 35. Resultados categoría tipo de aplicación nivel 7. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 7 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | La institución ha adquirido las herramientas necesarias para crear y combinar contenido de geolocalización y realidad aumentada. | - | - | - | - | - |
| Nivel 7: Gestión de geolocalización y realidad aumentada | El contenido de geolocalización puede desplegar información en realidad aumentada al llegar al punto de interés. | - | - | - | - | - |
| | Se disponen de aplicaciones de escritorio y móviles que puedan desplegar el contenido de geolocalización y realidad aumentada. | - | - | - | - | - |
| PUNTAJE MÁXIMO = 30 | | - | - | - | - | - |

Finalmente, se hace un solo análisis de los últimos tres niveles ya que los resultados evidencian que las dos instituciones calendario norte, han implementado la tecnología de realidad aumentada, pero no como contenido propio; en otras palabras, con contenido de terceros, ya sea gratuito o adquirido.

Los niveles superiores de esta investigación están orientados a, que las instituciones alcancen el objetivo de llegar a crear sus propios contenidos académicos haciendo uso de estas tecnologías.

5.4.1.3 Infraestructura

Tabla 36. Resultados categoría infraestructura nivel 0. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 0 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---------------------|--|----|----|----|----|----|
| Nivel 0: Ninguna | La institución carece de centros de cómputo dedicados a la enseñanza, y al apoyo de los procesos educativos. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | La institución carece de servicios orientados al apoyo de los procesos educativos (Ej: Moodle). | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | La institución carece de equipo dedicado y/o asignado al personal docente para utilización y apoyo a los procesos educativos, en las aulas de clase (laptops, proyectores etc.). | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | La institución carece de servicios de internet, portales web y red interna dentro de las instalaciones. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | La institución carece de equipo para el manejo de administración de redes y/o gestión de contenido y servicios subarrendados (nube). | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 50 | | 45 | 50 | 50 | 50 | 50 |

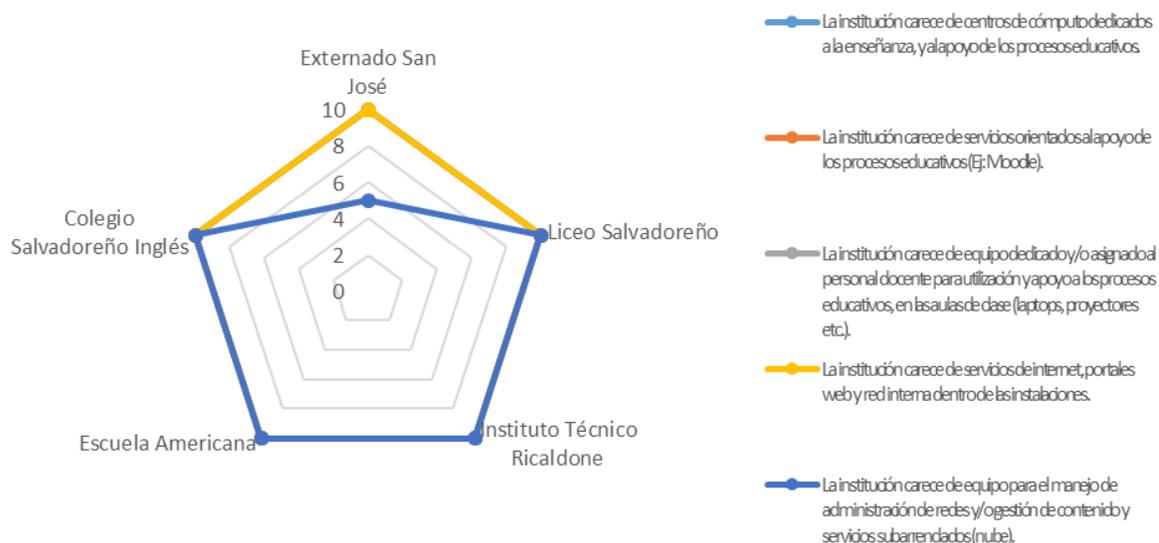


Figura 15. Resultados categoría infraestructura nivel 0. fuente: elaboración propia.

Los resultados del primer nivel de esta tercera categoría demuestran, que las instituciones están perfectamente equipadas con centros de cómputo, equipo audiovisual,

computadoras para uso docente, proyectores, servicios de internet y red interna para uso académico; y almacenan servicios y contenido en repositorios virtuales propios o arrendados, todos salvo, el colegio Externado San José.

Tabla 37. Resultados categoría infraestructura nivel 1. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 1 | | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|-----------------------|--|---|----|----|----|----|----|
| Nivel 1: Centro PC | | La institución cuenta con centros de cómputo dedicados a la enseñanza. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | La institución cuenta con equipo asignado al personal docente, como apoyo en los procesos educativos y en las aulas de clase. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | La institución cuenta con equipo para la administración de red interna en las instalaciones. | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 30 | | | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 |

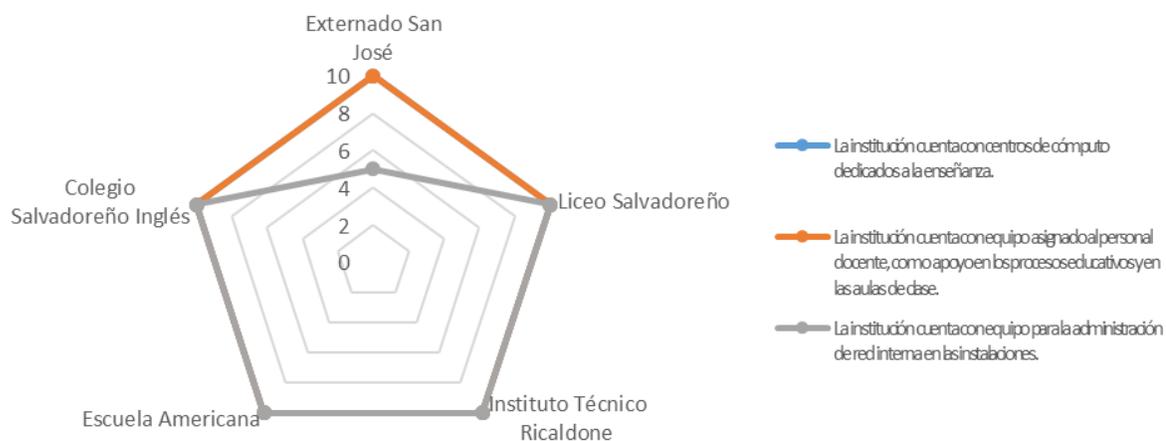


Figura 16. Resultados categoría infraestructura nivel 1. fuente: elaboración propia.

Es muy importante que cada institución posea personal dedicado al área de soporte técnico en TI, ya que garantiza un mantenimiento al día de los equipos. Así mismo, todas las instituciones implementan el uso de la red interna para diversos servicios: intercambio de archivos, impresoras, etc., y con ello están obligados a establecer reglas y políticas de uso de la misma.

Existen instituciones que se han hecho de aparatos administradores de red (UTM), garantizando la gestión de las políticas de red optimizando así, el ancho de banda de la misma. Acá se hace una recomendación al colegio Externado San José, de hacerse de un equipo administrador de red de estas características.

Tabla 38. Resultados categoría infraestructura nivel 2. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 2 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---------------------------|---|----|----|----|----|----|
| Nivel 2: Salón Virtual | La institución cuenta servicios de comunicación y apoyo a los procesos educativos. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | La institución cuenta con servicios de internet, al servicio del docente y al servicio del alumnado como apoyo en la ejecución de actividades. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | La institución cuenta con plataformas dedicadas a la administración de contenido, destinado a la interacción, autoservicio y ejecución de actividades y tareas. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 30 | | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

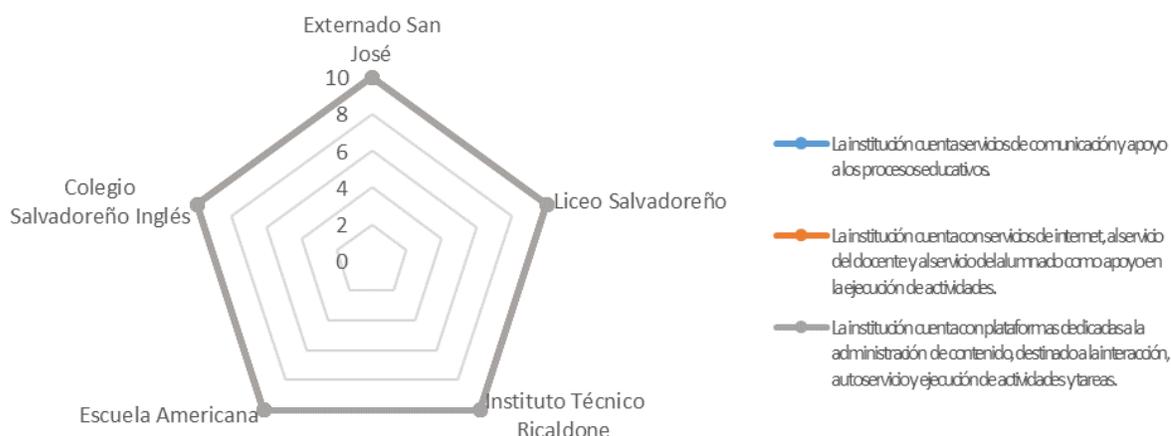


Figura 17. Resultados categoría infraestructura nivel 2. fuente: elaboración propia.

Los resultados de este nivel demuestran, que las instituciones implementan el uso de la plataforma de administración de cursos en línea (unas privadas, otros Google Classroom), y almacenan servicios y contenido en repositorios virtuales propios o arrendados.

Así mismo, todas las instituciones poseen servicio de Internet inalámbrico para docentes y alumnado, gestionado adecuadamente las zonas de punto de acceso, y los contenidos accesibles a ellas. Esto contribuye a una fácil interacción con la plataforma institucional que poseen en línea (mensajes, tareas, exámenes, notas, pagos, etc.).

Tabla 39. Resultados categoría infraestructura nivel 3. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 3 | | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|----------------------|--|---------------------|---|---|---|----|----|
| Nivel 3: Tabletas | La institución cuenta con dispositivos móviles como tabletas, Smartphone, Microsoft Surface u otro tipo de dispositivos diferente a computadoras portátiles asignados al personal docente o destinado al uso por parte del alumnado. | | - | - | - | 10 | 10 |
| | | PUNTAJE MÁXIMO = 10 | - | - | - | 10 | 10 |

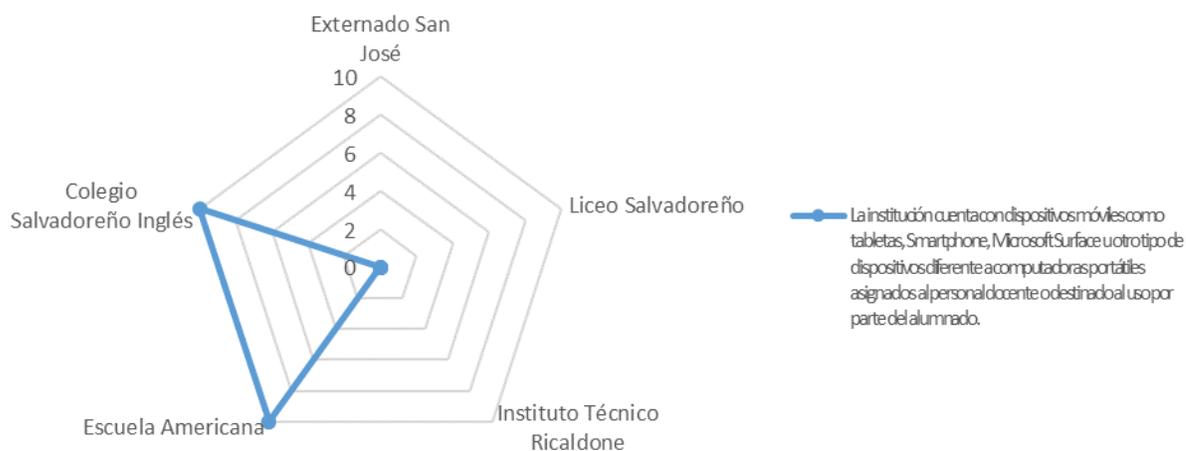


Figura 18. Resultados categoría infraestructura nivel 3. fuente: elaboración propia.

Tabla 40. Resultados categoría infraestructura nivel 4. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 4 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|----|----|
| | Dispone la institución de computadoras portátiles por alumno a la hora de impartir clases y/o actividades donde se utilicen estos dispositivos para tareas de geolocalización y/o realidad aumentada. | - | - | - | 10 | 10 |
| Nivel 4: Dispositivos móviles por alumno | Dispone la institución de dispositivos móviles como tabletas, Smartphone, Microsoft Surface u otro tipo de dispositivos destinados a la ejecución de tareas por parte del alumnado, dentro y fuera de la institución. | - | - | - | 10 | 10 |
| | Solicita la institución dispositivos móviles como tabletas o Smartphone en su lista de útiles escolares para la ejecución de tareas dentro y fuera del aula. | - | - | - | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 30 | | - | - | - | 30 | 30 |

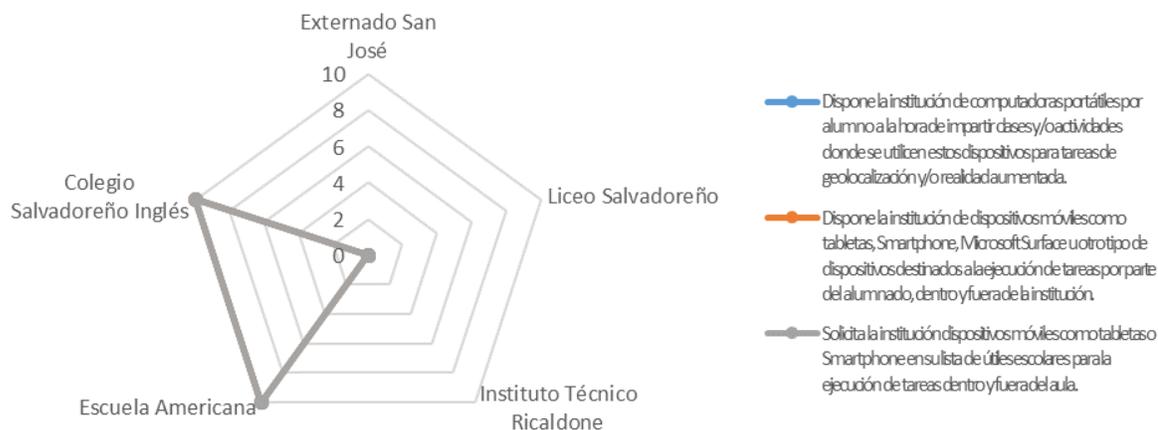


Figura 19. Resultados categoría infraestructura nivel 4. fuente: elaboración propia.

Los resultados de los últimos dos niveles indican, que todas las instituciones han invertido en equipo de cómputo portátil para uso académico (en su mayor parte uso docente), pero solo las instituciones de tipo calendario norte han invertido en dispositivos móviles para usar dentro del aula (una de ellas con dispositivo para cada alumno).

En este aspecto, es recomendable invertir en dispositivos móviles para grupos de estudiantes, no necesariamente solicitarlo dentro de la lista de útiles tan repentinamente; pero más importante es, dotar de estos dispositivos a los docentes.

Tabla 41. Resultados categoría infraestructura nivel 5. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 5 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Se tiene espacio local para almacenar la Base de datos de puntos geográficos recopilados por la institución. | - | - | - | - | - |
| | Se dispone de espacio en la nube para tener a la disposición de todo el alumnado la información geográfica. | - | - | - | - | - |
| Nivel 5: Repositorio de información geográfica | Todo el contenido multimedia está disponible en un repositorio centralizado. | - | - | - | - | - |
| | Se tiene acceso desde diferentes puntos de la institución al contenido geográfico recopilado. | - | - | - | - | - |
| | Se posee el equipo necesario para desplegar contenido de geolocalización. | - | - | - | - | - |
| PUNTAJE MÁXIMO = 50 | | - | - | - | - | - |

Tabla 42. Resultados categoría infraestructura nivel 6. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 6 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Se dispone de equipo con gran capacidad de procesamiento de imágenes, contenido 2D, 3D y renderizado. | - | - | - | - | - |
| Nivel 6: Computadoras de alto rendimiento | Existen herramientas (hardware) para facilitar la edición de imágenes, contenido 2D, 3D y renderizado. | - | - | - | - | - |
| | Se tiene gran capacidad de almacenamiento de multimedia en los equipos o institución. | - | - | - | - | - |
| | Se tiene equipo para desplegar el contenido en realidad aumentada. | - | - | - | - | - |
| PUNTAJE MÁXIMO = 40 | | - | - | - | - | - |

Tabla 43. Resultados categoría infraestructura nivel 7. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 7 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|------------------------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nivel 7: Repositorio virtual | Todo el contenido de geolocalización y realidad aumentada está ubicado en un repositorio centralizado localmente o en la nube. | - | - | - | - | - |
| | La información geográfica y de realidad aumentada es accesible desde cualquier punto de la institución o inclusive fuera de la misma. | - | - | - | - | - |
| | El repositorio tiene alta disponibilidad, confiabilidad e integridad. | - | - | - | - | - |
| | El contenido está protegido y resguardado contra eliminación o modificación no autorizada. | - | - | - | - | - |
| PUNTAJE MÁXIMO = 40 | | - | - | - | - | - |

Dada la infraestructura de red de las instituciones (la mayoría con conexión de fibra óptica) se aprovecharía el uso de aplicaciones que involucren geolocalización y RA; más aún, si ésta cuenta con repositorios propios contenedores de datos, en donde se pudieran alojar las aplicaciones mismas.

Y es en esta parte donde entramos a lo más complicado de los resultados del instrumento, ya que estamos hablando que cada institución sea capaz de poder crear su propio contenido, y alojarlo en sus contenedores de datos. Algo que a primera vista pareciera utópico, pero en la medida que el docente vaya conociendo las bondades de la inclusión de estas tecnologías en el aula, llegará a un punto donde las existentes no le bastarán, y comenzará a necesitar personalizarlas según el contenido de su materia; en otras palabras, estamos hablando de información geográfica y RA con marca registrada de la institución.

5.4.1.4 Servicios

Tabla 44. Resultados categoría de servicios nivel 0. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 0 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---------------------|--|----|----|----|----|----|
| Nivel 0: Ninguna | No dispone de al menos 10 computadoras para uso académico en la institución. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 10 | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

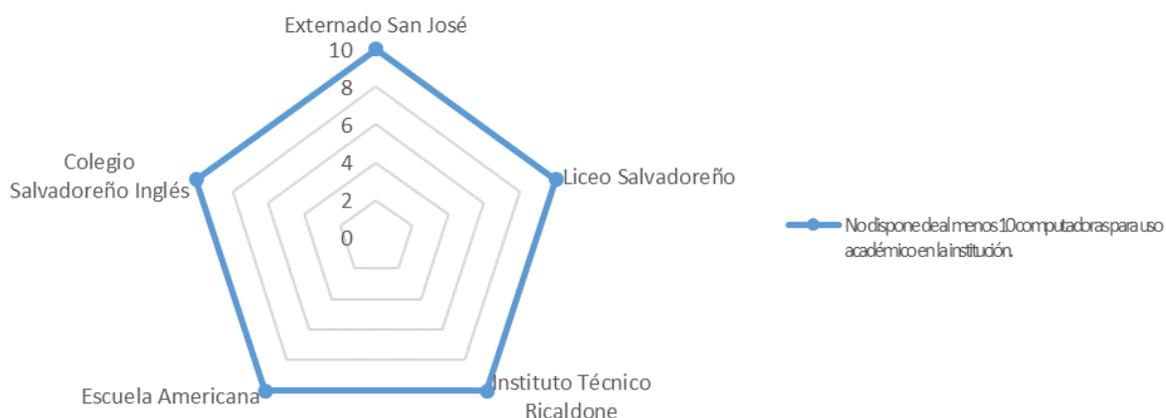


Figura 20. Resultados categoría de servicios nivel 0. fuente: elaboración propia.

En el primer nivel, todas las instituciones cuentan con computadoras (ya sea desktop o portátiles) para uso académico.

Tabla 45. Resultados categoría de servicios nivel 1. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 1 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---------------------|---|----|----|----|----|----|
| | Cableado de tipo ADSL o Fibra Óptica | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Disposición de al menos 10 computadoras para uso académico conectadas en Red. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Nivel 1: Red | Intercambio de recursos en red (archivos, impresoras, etc.) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Mantenimiento a la red. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Configuración de VLAN para administración de la red. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 50 | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

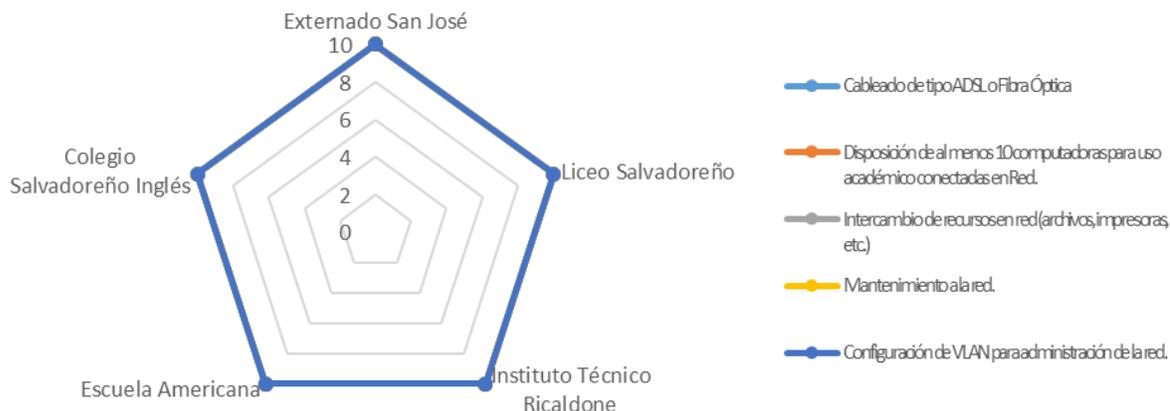


Figura 21. Resultados categoría de servicios nivel 1. fuente: elaboración propia.

En los resultados para el segundo nivel encontramos que todas las instituciones poseen un cableado de tipo fibra óptica, sólo Externado San José posee de tipo ADSL. Por tanto, se tiene un servicio de red interna de computadoras y otros periféricos, con lo que se logra un intercambio de recursos en la red (archivos, impresoras, etc.).

Por otro lado, todas las instituciones implementan una configuración de VLAN en sus dispositivos de red, para la mejor administración de la red interna; teniendo la posibilidad de seccionar ancho de banda para los diferentes servicios, así como una mejor gestión de políticas implementadas para las mismas.

El tipo de cableado de red en las instituciones, más la administración por medio de políticas de la misma, permite una mejor gestión para los servicios que presta a los docentes y alumnado; las VLAN se han vuelto parte indispensable de los administradores de red en la actualidad, garantizando así el mejor aprovechamiento del ancho de banda de la red, así como la amplitud de servicios en la misma.

Tabla 46. Resultados categoría de servicios nivel 2. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 2 | | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|----------------------|--|---|----|----|----|----|----|
| Nivel 2: Internet | | Servicio de Internet en la institución para uso académico y estudiantil | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | Conexión ADSL o Fibra Óptica. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | Velocidad de al menos 2 Mbps | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | Disposición de Firewall para seguridad en red informática. | - | 10 | 10 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 40 | | | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 |

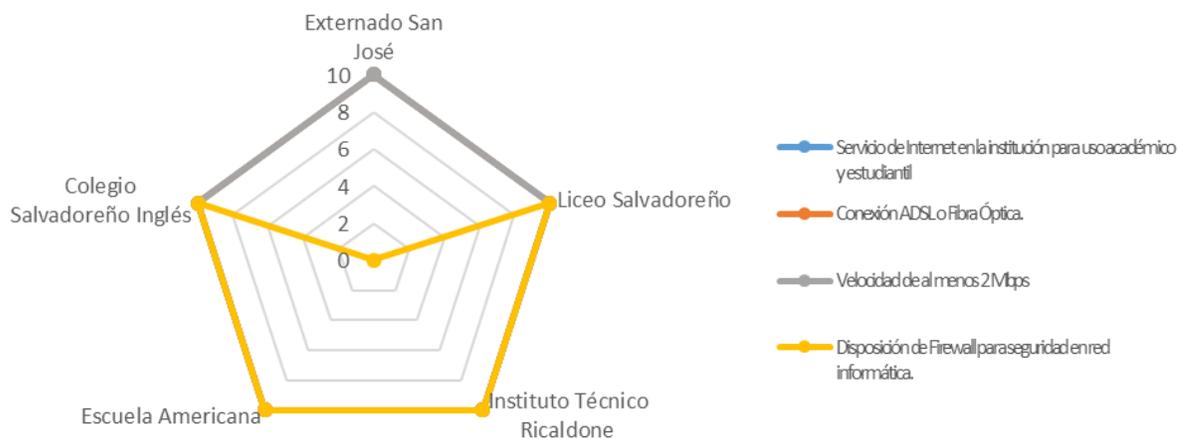


Figura 22. Resultados categoría de servicios nivel 2. fuente: elaboración propia.

En este nivel encontramos, que todas las instituciones brindan un servicio de Internet tanto a los docentes como al alumnado (con políticas de acceso definidas); una velocidad de acceso a Internet de al menos 2 Mbps (la mayoría es de 10 Mbps); y, todas las instituciones, salvo el Externado San José poseen equipo de administración y seguridad de red firewall (UTM).

Tabla 47. Resultados categoría de servicios nivel 3. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 3 | | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|-------------------------------------|--|--|----|----|----|----|----|
| Nivel 3: Internet inalámbrico | | Servicio de Internet inalámbrico en la institución para uso académico y estudiantil. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | Acceso a áreas específicas para este servicio. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | Administración de red por medio de reglas a este servicio. | - | 10 | 10 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 30 | | | 20 | 30 | 30 | 30 | 30 |

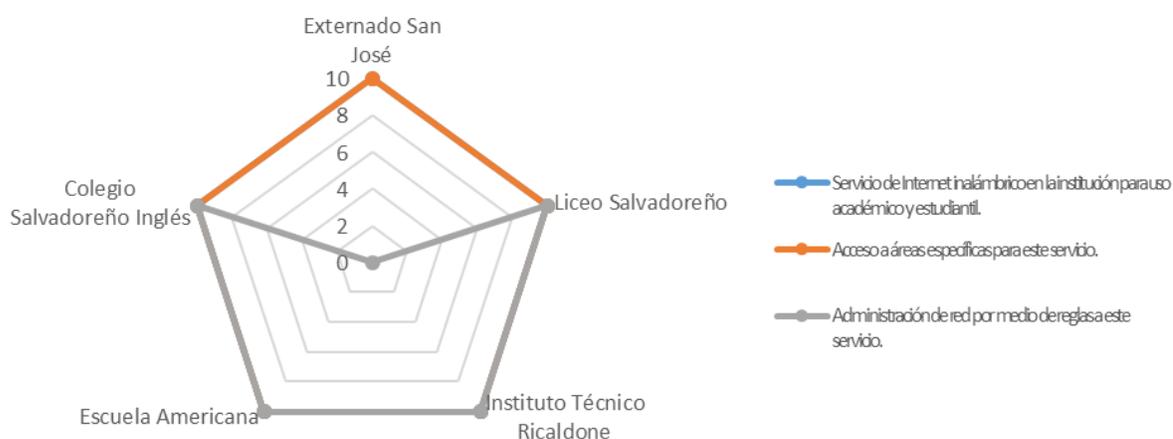


Figura 23. Resultados categoría de servicios nivel 3. fuente: elaboración propia.

En todas las instituciones existe servicio de Internet inalámbrico, para uso docente y estudiantil; asimismo, se han seleccionado en ellas las áreas específicas, hasta donde se debe cubrir este servicio. De manera, que se ponen a trabajar las reglas de acceso a la red delimitadas.

Tabla 48. Resultados categoría de servicios nivel 4. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 4 | | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|-------------------------|--|--|----|----|----|----|----|
| Nivel 4: File server | | Servidores para almacenar información de la institución. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | Accesibilidad para el personal y alumnado. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | Disponibilidad del 99% del tiempo. | 7 | 7 | 7 | 10 | 7 |
| | | Capacidad de al menos 2TB. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 40 | | | 37 | 37 | 37 | 40 | 37 |

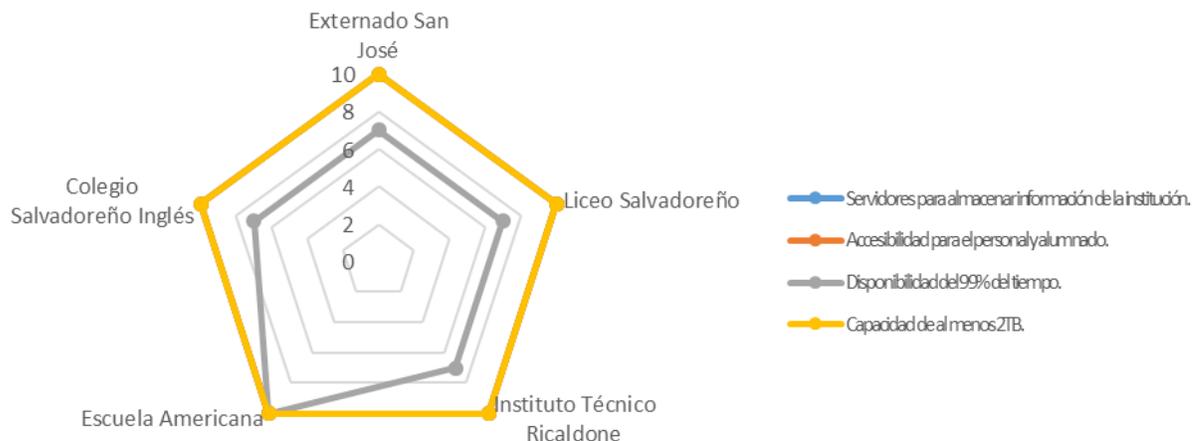


Figura 24. Resultados categoría de servicios nivel 4. fuente: elaboración propia.

Los servicios de almacenamiento de datos de la institución toman importancia para todas las instituciones de esta investigación, una de las cuales incluso, ha optado por hacer uso de la réplica de datos en caso de una falla.

Tabla 49. Resultados categoría de servicios nivel 5. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 5 | | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---------------------------|--|------------|---|---|---|----|----|
| Nivel 5: Datos móviles | Los docentes disponen de plan de datos para utilizar aplicaciones que requieren conexión a servidores. | | - | - | - | 5 | 5 |
| | En salidas de campo se tienen dispositivos para compartir internet. | | - | - | - | 10 | 10 |
| PUNTAJE MÁXIMO = 20 | | | - | - | - | 15 | 15 |

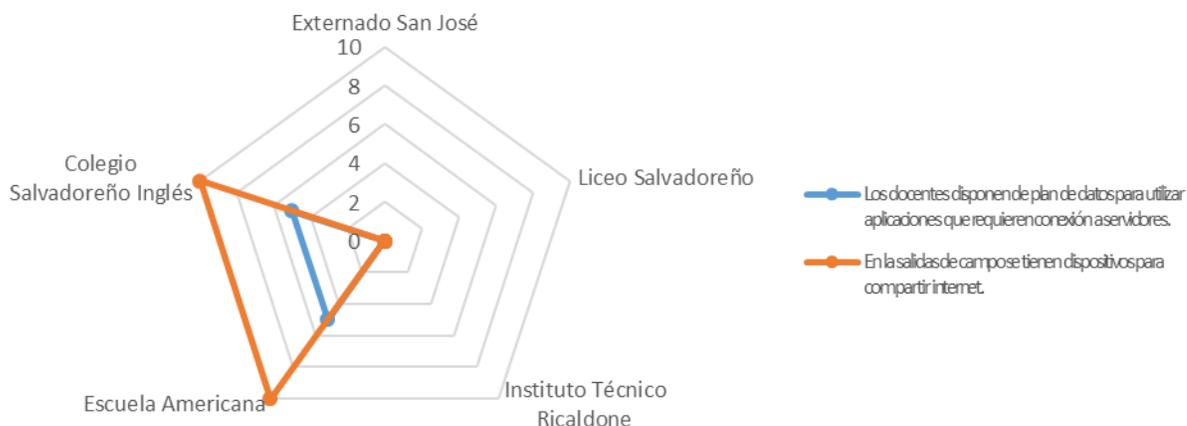


Figura 25. Resultados categoría de servicios nivel 5. fuente: elaboración propia.

Por otra parte, el uso de dispositivos móviles conlleva la necesidad de utilizarlos para actividades académicas ex aula, es acá donde las instituciones calendario norte prestan incluso el servicio de datos móviles en éstos, para mejor desempeño de la misma.

Tabla 50. Resultados categoría de servicios nivel 6. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 6 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|--------------------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Base de datos espacial en servidores de la institución o en la nube. | - | - | - | - | - |
| Nivel 6: Servicio GIS | Suscripciones a repositorios de información geográfica. | - | - | - | - | - |
| | Base de datos multimedia asociada a puntos georreferenciados. | - | - | - | - | - |
| | PUNTAJE MÁXIMO = 30 | - | - | - | - | - |

Tabla 51. Resultados categoría de servicios nivel 7. fuente: elaboración propia.

| NIVEL 7 | REQUISITOS | A | B | C | D | E |
|---|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Servidores para almacenar información geográfica y de realidad aumentada de la institución. | - | - | - | - | - |
| | Accesibilidad para el personal y alumnado desde diferentes ubicaciones con acceso a internet. | - | - | - | - | - |
| Nivel 7: Servicios GIS y file server | Disponibilidad del 99% del tiempo | - | - | - | - | - |
| | Capacidad de al menos 10TB | - | - | - | - | - |
| | Base de datos espacial en servidores de la institución o en la nube. | - | - | - | - | - |
| | Base de datos multimedia asociada a puntos georreferenciados. | - | - | - | - | - |
| | PUNTAJE MÁXIMO = 60 | - | - | - | - | - |

Actualmente, las instituciones incluidas en esta investigación que han experimentado con la geolocalización y la RA, la han hecho desde aplicativos gratuitos encontrados en línea, más no que han sido desarrollados ad-hoc. Pasar al enfoque de crear los propios aplicativos, dejando de usar herramientas gratuitas, cambiará en la medida en

que los programas académicos de las instituciones incluyan en su planificación de curso, el uso como refuerzo de contenidos las tecnologías móviles.

5.4.1.5 Evaluación final de las instituciones

Los resultados según el diagnóstico realizado de la situación actual de cada institución son los siguientes:

Tabla 52. Resultados finales por categoría para las instituciones. fuente: elaboración propia.

| Institución | Competencias del Docente | Tipo de Aplicación | Infraestructura | Servicios |
|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------|
| Externado San José | NIVEL 4 | NIVEL 1 | NIVEL 3 | NIVEL 3-4 |
| Liceo Salvadoreño | NIVEL 4 | NIVEL 1 | NIVEL 3 | NIVEL 4 |
| Instituto Técnico Ricaldone | NIVEL 4 | NIVEL 1 | NIVEL 3 | NIVEL 4 |
| Escuela Americana | NIVEL 7 | NIVEL 2-3 | NIVEL 5 | NIVEL 6 |
| Colegio Salvadoreño Inglés | NIVEL 7 | NIVEL 2-3 | NIVEL 5 | NIVEL 6 |

Con el nivel identificado de los colegios en cada categoría, se puede utilizar el plan de implementación genérico para aumentar el nivel alcanzado y acercarse más al modelo ideal.

Conclusiones

Esta investigación tiene como finalidad la incorporación de tecnologías de Geolocalización y Realidad Aumentada, como apoyo a los procesos pedagógicos; por tanto, nuestro punto de partida tiene que ver con la construcción de un modelo ideal de incorporación, donde sus categorías tienen origen en las investigaciones bibliográficas de casos de éxito, y las entrevistas con expertos en la rama mencionada. Es de esta forma, que las cuatro categorías incorporadas en este modelo ideal fueron: a) Competencia Docente, b) Tipo de Aplicación, c) Infraestructura y, d) Servicios; cada una con siete niveles de evolución.

La primera nos permitió categorizar el acercamiento de los docentes en la apropiación de las TIC desde un enfoque más cualitativo en el desarrollo de sus cursos; en otras palabras, evaluó el conocimiento y utilización de las diferentes tecnologías por parte de los éstos en la cotidianidad, en el aula como apoyo a los procesos pedagógicos, y hasta la capacidad de poder crear contenido propio.

La segunda categoría nos permitió, no sólo evaluar el grado de conocimientos y experiencia actual de aplicativos móviles con geolocalización y realidad aumentada que las instituciones ya poseen, sino también, crear un banco de aplicaciones móviles (que utilizan estas tecnologías) y clasificarlas de acuerdo a su complejidad y facilidad de uso; conociendo así el grado de incursión de las mismas en la institución.

La tercera categoría nos permitió evaluar las instituciones, en cuanto a adquisición e implementación de equipo tecnológico sobre las cuales trabajarán las tecnologías investigadas. El objetivo era conocer desde los equipos más básicos con los que se cuenta, hasta aquellos más avanzados; modelos de administración y mantenimiento de los mismos.

Y, finalmente la cuarta categoría permitió evaluar las instituciones a nivel de los servicios que ésta presta. Hablamos desde una red alámbrica, pasando por acceso a red inalámbrica, hasta la implementación de servicios de tipo GIS o File Server.

Una vez teniendo el modelo ideal contra el cual comparar a cada institución, el siguiente paso fue la construcción de un plan de implementación; de manera que existiese una guía para que, la institución una vez identificando el nivel que le correspondía en determinada categoría, pudiera pasar al siguiente nivel superior de la misma. Para ello se listaron actividades genéricas donde no se plantearon ni cantidad de personal requerido, ni tiempos estimados de realización; ya que cada una de las instituciones serán quienes asignen prioridades y tiempo, según su enfoque de evolución.

El siguiente paso fue la elaboración de perfiles de clasificación, que vendría siendo el instrumento con el que se comparó concretamente a cada institución para la obtención de sus resultados. Viene siendo en otras palabras, lo que debe de cumplir puntualmente para calificar un nivel.

Y es a partir de este punto, donde se han obtenido los resultados que posteriormente se han analizado. Lo primero que destaca es que el personal docente de las distintas instituciones posee conocimiento de canales de comunicación en línea, y no sólo eso, los utilizan cotidianamente. Por tanto, están relacionados con este tipo de tecnología, aunque el único uso que hagan de ella en un salón de clase sea en su mayoría, la proyección de material audiovisual, o el uso de la plataforma de administración de contenidos de la institución. El docente está convencido que a los estudiantes se les despierta más el interés al utilizar las TIC en las actividades académicas, por tanto, no es extraño que en cada reestructuración de curso esté interesado en incorporarlas.

Los resultados también permitieron identificar que el docente tiene conocimiento de tecnologías móviles, muchas de ellas las utiliza, o a interactuado con ellas; en otras palabras, tiene desarrollada la idea del funcionamiento de éstas, sólo faltaría profundizar en todas aquellas que puedan ser de apoyo a los procesos académicos. En este sentido, es recomendable que las instituciones comiencen a incluir en sus programas de asignaturas ejercicios con aplicaciones móviles que ayuden a reforzar los contenidos de las mismas, laboratorios grupales para reforzar una temática vista, etc.

El fin último de esta investigación es la incorporación de tecnología de Geolocalización y Realidad Aumentada, como apoyo a los contenidos de las asignaturas. En este sentido, los resultados muestran que no todo el personal de las instituciones está

familiarizado con estos conceptos, eso no significa que el personal del resto de instituciones sí lo esté; es probable que tenga una idea, pero no profunda. Por lo que se recomienda una inducción conceptual de las mismas, tomando como ejemplos aplicaciones de uso diario que existen, y que utilizan estas tecnologías. Existen a la disposición docente un buen número de aplicaciones con las cuales pueden comenzar a experimentar, pero lo importante es eso, comenzar a utilizar la tecnología.

Finalmente, esta investigación puede ser punto de partida para futuros estudios que confirmen la incorporación de estas tecnologías en el plano educativo; comprobando cada uno de los criterios, niveles y factores propuestos en esta investigación.

Lista de referencias

- Abarca Alvarado, V., Padilla Calderón, W., & Portillo López, M. (2005). Diseño de un modelo de auditoría TI como herramienta de evaluación y control para la adecuada utilización de los recursos tecnológicos en las áreas funcionales de los centros educativos biculturales en El Salvador. Universidad Francisco Gavidia. El Salvador.
- Abril Frontela, P. (2013). Un acercamiento curricular en la enseñanza de la Historia en Primaria: La Edad Media.
- Andrews, S. (2010). FastQC, (2010). A quality control tool for high throughput sequence data.
- Augen, J. (2004). Bioinformatics in the post-genomic era: Genome, transcriptome, proteome, and information-based medicine. Addison-Wesley Professional.
- Andrienko, G., Andrienko, N., Bak, P., Kisilevich, S., & Keim, D. (2009, November). Analysis of community-contributed space-and time-referenced data (example of Panoramio photos). In Proceedings of the 17th ACM SIGSPATIAL international conference on advances in geographic information systems (pp. 540-541). ACM.
- Blankenberg, D., Kuster, G. V., Coraor, N., Ananda, G., Lazarus, R., Mangan, M., ... & Taylor, J. (2010). Galaxy: a web-based genome analysis tool for experimentalists. *Current protocols in molecular biology*, 19-10.
- Bolger, A., & Giorgi, F. Trimmomatic: A Flexible Read Trimming Tool for Illumina NGS Data. URL <http://www.usadellab.org/cms/index.php>.
- Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C., & Olabe, J. C. (2010). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. Bilbao, España.
- Belloch Ortí, C. (2014). Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como recurso para la educación. Unidad de Tecnología Educativa. Universidad de Valencia. 2-3.7.
- Belloch, C. (2012) Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia.
- Beltrán Lopez, G. (2012). Geolocalización y Redes Sociales: un mundo social, local y móvil (1st ed.). España: Bubok.
- Billingham, M. (2011). The Human Interface Technology Laboratory New Zealand (HIT Lab NZ). *SBC*, 2(2), 11.

- Bower, M. (2008). Affordance analysis – matching learning tasks with learning technologies. *Educational Media International*, 45(1), 3–15, Routledge.
- Bol, P. K. (2012). On an infrastructure for historical spatial.
- Brains, C. (2016). Collision Informer Using Augmented Reality. *International Journal Of Science And Research (IJSR)*, 5(5), 174-176.
<http://dx.doi.org/10.21275/v5i5.nov162634>
- Bricall J., (2000) Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE).
- Bruner, J. (1972). “Hacia una teoría de la instrucción”. Barcelona. Ed. Uteha.
- 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.
- Caicedo Posso, Yamileth. “La salida de campo como estrategia pedagógica. Aplicación de la experiencia”. *Revista Educación y Pensamiento. Colegio Hispanoamericano. Colombia*. 2010.
- Cerutti, D. M. L., Junior, H. L. M., Werner, L. V., Lopes, M. L., da Silva, R. R., do Rocio Maciel, D., & Celinski, T. M. (2013). USING AUGMENTED REALITY TO CONSTRUCT PEDAGOGICAL MATERIALS FOR ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS. *Iberoamerican Journal of Applied Computing*, 3(2).
- Chien, C. -Huan, Chen, C.- Hsu, & Jeng, T.- Sheng. (2010). An interactive augmented reality system for learning anatomy structure. *Computer, I. IAENG*
- Cook, T. D., Reichardt, C. S., Manuel, J., & Guillermo (trad.) Solana. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Morata.
- Cruz Flores, R & López Morteo, G. Una visión general del m-learning y su proceso de adopción en el esquema educativo. 2do. Coloquio Internacional. *Tendencial Actuales de Cómputo e Informática en México*, 2007.
- Dalgarno, B. (2004). A classification scheme for learner-computer interaction. In *Annual conference of the Australasian society for computers in learning in tertiary education* (pp. 240–248).
- Davenport, T. H. (2013). *Process innovation: reengineering work through information technology*. Harvard Business Press.

- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
- Dykstra, B. (2014). Reproductive ecology of a rare serpentine endemic, *Vancouveria chrysantha* (Berberidaceae) (Doctoral dissertation, Humboldt State University).
- Figlerowicz, M. (2015). GeoGuessr's Digital Pilgrimages. *Room One Thousand*, 3(3).
- Fombona, J., Pascual, A. y Amador, F. (2012). Realidad Aumentada, una evolución en las aplicaciones de los dispositivos móviles. *PixelBit*, 41.
- Forester, T. (2000). *High-tech society: the story of the information technology revolution*. MITPress.
- Gravi, E. (2017). Escola Gravi. Escola Concertada Catalana Laica. Gravi.com. Retrieved 29 January 2017, from <http://www.gravi.com/projectes/>
- Giardine, B., Riemer, C., Hardison, R. C., Burhans, R., Elnitski, L., Shah, P., ... & Nekrutenko, A. (2005). Galaxy: a platform for interactive large-scale genome analysis. *Genome research*, 15(10), 1451-1455.
- Gros, B., & Forés, A. (2013). El uso de la geolocalización en educación secundaria para la mejora del aprendizaje situado/Using geolocation in secondary education to improve situated learning: analysis of two case studies. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 12(2), 41-53.
- Investigación en Educación y TIC. (2017). *Fundacionevolucion.org.ar*. Retrieved 29 January 2017, from <http://fundacionevolucion.org.ar/sitio/acciones/investigacion-en-educacion-y-tic/>
- ITESM (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey). "Dirección de investigación y desarrollo: Capacitación en estrategias y técnicas didácticas". México. 2005.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). "Making it real": exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), 163-174.
- Kerr, S., Rice, M., & Ng, J. (2011). *Wearable Mobile Augmented Reality: Evaluating Outdoor User Experience*. Conference Paper, 209-2016.
- Klopfer, E. & Sheldon, J. (2010). Augmenting your own reality: Student authoring of science-based augmented reality games. *New Directions For Youth Development*, 2010(128), 85-94. <http://dx.doi.org/10.1002/yd.378>

- Kustcher N., y St.Pierre A., (2001) *Pedagogía e Internet Aprovechamiento de las Nuevas Tecnologías*. Editorial Trillas México DF.
- Letham, L. (2001). *GPS fácil* (1st ed.). Seattle, WA: Mountaineers.
- Li, Z. X., Wartho, J. A., Occhipinti, S., Zhang, C. L., Li, X. H., Wang, J., & Bao, C. (2007). Early history of the eastern Sibao Orogen (South China) during the assembly of Rodinia: new mica $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating and SHRIMP U–Pb detrital zircon provenance constraints. *Precambrian Research*, 159(1), 79-94.
- Marqués, P., (1999) *Diseño y Ejecución de Programas Educativos*. Departamento de Pedagogía Aplicada. Facultad de Educación. UAB.
- Martin, F. & Ertzberger, J. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers & Education*, 68, 76-85.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.04.021>
- Mobile Learning for Education: Benefits and Challenges. (2016). *International Journal of Computational Engineering Research* || Vol, 03 || Issue, 6 ||. Retrieved 19 November 2016, from [http://pakacademicsearch.com/pdf-files/com/319/93-100%20Volume%203,%20Issue%206,\(Version%20III\)%20June,%202013.pdf](http://pakacademicsearch.com/pdf-files/com/319/93-100%20Volume%203,%20Issue%206,(Version%20III)%20June,%202013.pdf)
- Montes González, J. A., & Ochoa Angrino, S. (2006). Apropriación de las tecnologías de la información y comunicación en cursos universitarios. *Acta colombiana de psicología*, 9(2).
- Moralejo, L., Sanz, C. V., Pesado, P. M., & Baldassarri Santalucía, S. (2014). Avances en el diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en realidad aumentada. *TE & ET*.
- Olivencia, J. L., & Martínez, N. M. (2015). Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos: experiencias y herramientas didácticas. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 31(4).
- ORTIZ, S. S. (2015). *App de realidad aumentada para edificios históricos de Valencia* (Doctoral dissertation).
- Pallo Real, G. M. (2016). *Sistema de posicionamiento global (GPS) y su incidencia en la movilidad de los estudiantes, en los predios de Huachi Loreto de la Universidad Técnica de Ambato* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias humanas y de la Educación. Carrera de Docencia en Informática).
- Paredes Sanz, C. (2013). *Dispositivos Móviles en la Educación. Realidad Aumentada*. Universidad de Valladolid. 11.

- Pérez Gómez, A. (1988). *Análisis dialectico de las Teorías del Aprendizaje*. Málaga, Universidad de Málaga.
- Physics, I. (2016). Institute of Physics - For physics • For physicists • For all : Institute of Physics. Iop.org. Retrieved 28 November 2016, from <http://www.iop.org/>
- Pisanty, A., Enríquez, L., Chaos-Cador, L., & Burgos, M. G. (2009). "M-Learning en ciencia" - Introducción de aprendizaje móvil en Física.
- RAMIREZ, V., & CASSINERIO, S. *Realidad Aumentada-trabajo cooperativo; Nivel Inicial*.
Real Academia Española. (2017). "Diccionario de la Lengua Española". Madrid.
- Redondo, E., Fonseca, D., Sánchez, A. & Navarro, I. (2014). Mobile Learning en el ámbito de la arquitectura y la edificación. Análisis de casos de estudio. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 11, (1), 152-174.
doi:<http://doi.dx.org/10.7238/rusc.v11i1.1844>
- Rivero, I. Gómez, M. y Ábrego, R. (2013). "Tecnologías Educativas y Estrategias Didácticas: Criterios de Selección". *Revista Educación y Tecnología*. Colombia.
- Rodríguez, A. L. C. *Renderizado en Tiempo Real de Modelos de Terrenos 3D (Primera Versión Estado del Arte)*.
- Shelton, B. E., & Hedley, N. R. (2002). Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students. In *Augmented Reality Toolkit, The First IEEE International Workshop* (pp. 8-pp). IEEE.
- Squire, K., & Klopfer, E. (2007). Augmented reality simulations on handheld computers. *The journal of the learning sciences*, 16(3), 371-413.
- Sungkur, R. K., Panchoo, A., & Bhojroo, N. K. (2016). Augmented reality, the future of contextual mobile learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 13(2).
- Sunkel, G y D. Trucco (2010), "Nuevas Tecnologías de la Información y la comunicación en América Latina", Santiago de Chile.
- Torres, D. R. (2011). *Realidad Aumentada, educación y museos*. *Revista ICONO14. Revista científica de Comunicación y Tecnologías emergentes*, 9(2), 212-226.
- UNESCO, (2001) *Teacher Education Through Distance Learning*.

- Valverde, J., Fernández, M. y Revuelta F. (2013). El bienestar subjetivo antes las buenas prácticas educativas con las TIC: su influencia en profesorado innovador. *Educación XXI*, 255.
- Vásquez-Cano, E. (2012). Mobile Learning with Twitter to Improve Linguistic Competence at Secondary Schools. *Then New Educational Review*. 29.
- Vazquez, J. I., Abaitua, J., & De Ipiña, D. L. (2006, March). The ubiquitous web as a model to lead our environments to their full potential. In *Proceedings of the W3C Workshop on the Ubiquitous Web*. World Wide Web Consortium.
- Yan, Z. (2015). *Encyclopedia of mobile phone behavior* (1st ed.). Hershey, PA: Information Science Reference.
- Yovcheva, Z., Buhalis, D., & Gatzidis, C. (2012). Smartphone augmented reality applications for tourism. *e-Review of Tourism Research (eRTR)*, 10(2), 63-66.
- Zañartu, L. (2003). “Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de diálogo interpersonal en red”. *Revista digital de Educación y nuevas Tecnologías*. Chile.

Apéndices

Apéndice 1. Aplicaciones utilizadas para geolocalización y realidad aumentada

Tabla 53. Glosario aplicaciones de geolocalización y realidad aumentada. fuente: elaboración propia.

| <i>Aplicación</i> | <i>Categoría</i> | <i>Descripción</i> | <i>Fuente</i> |
|-----------------------|--|--|---|
| EduLoc | Gestión de contenido geográfico | EduLoc es una herramienta que permite a docentes, alumnos y familias poder crear itinerarios, escenarios y experiencias basadas en la localización. El objetivo es la introducción de los dispositivos móviles con GPS para el trabajo en proyectos sobre el territorio. | El uso de la geolocalización en educación secundaria para la mejora del aprendizaje situado: Análisis de dos estudios de caso |
| GmapGIS | Gestión de contenido geográfico | Es un servicio online que permite añadir información a los mapas de Google Maps. Posibilita añadir diversos tipos de elementos, datos y anotaciones y compartir los resultados por medio de una dirección url. Se pueden incluir marcadores, líneas, rectángulos, etiquetas, información en formato kml, etc. | Reproductive Ecology Of A Rare Serpentine Endemic, Vancouveria Chrysantha (Berberidaceae) |
| Up2Maps | Gestión de contenido geográfico | Aplicación online, creada por una empresa barcelonesa, la cual permite generar mapas temáticos utilizando datos que podemos subir en formato Excel. Su interfaz, en inglés, es sencilla e intuitiva y los mapas generados, pueden ser compartidos y embebidos en un blog. | Un acercamiento curricular a la enseñanza de la Historia en Primaria: La Edad Media |
| Aumentaty Author | Gestión de contenido para Realidad Aumentada | Ayuda a desarrollar fácilmente contenidos de Realidad Aumentada sin tener conocimientos de programación. Son necesarios modelos 3D que pueden ser creados por cualquier individuo gracias a aplicaciones como Sketchup, Blender o Autodesk 3ds Max entre otros. | Avances en el diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en realidad aumentada |
| AR SPOT | Gestión de contenido para Realidad Aumentada | Georgia Institute of Technology ofrece un software específico para crear Realidad Aumentada, el AR Spot, una versión modificada de Scratch un software orientado a que los niños aprendan a programar de manera interactiva), que permite insertar imágenes como fondo en tiempo real, por medio de marcadores. Los niños pueden proyectar sus propios entornos de Realidad Aumentada. | Early history of the eastern Sibao Orogen (South China) during the assembly of Rodinia: New mica ⁴⁰ Ar/ ³⁹ Ar dating and SHRIMP U–Pb detrital zircon provenance constraints |
| Atomic Authoring Tool | Gestión de contenido para Realidad Aumentada | Se trata de una interfaz gráfica creada específicamente para usar la biblioteca ARToolKit, que contiene un gran número de herramientas y animaciones digitales en 3D para construir aplicaciones de Realidad Aumentada. | Uso de dispositivos móviles en la educación. Realidad aumentada |

| <i>Aplicación</i> | <i>Categoría</i> | <i>Descripción</i> | <i>Fuente</i> |
|-------------------|--|---|---|
| Build AR | Gestión de contenido para Realidad Aumentada | Es un programa para el que tampoco es necesario tener conocimientos de programación pues presenta una interfaz gráfica muy sencilla. Permite elaborar escenas de Realidad Aumentada basada en marcadores, que según se muestren a la cámara o no, aparecen los modelos en 3D. | AR Tennis |
| Ezflar | Gestión de contenido para Realidad Aumentada | Ezflar es una aplicación diseñada para usuarios que quieran diseñar sus propios entornos de Realidad Aumentada pero que tengan unos mínimos conocimientos de programación. Es gratuita y se puede utilizar en línea. ConectAr es otra aplicación que surge al modificar los “defectos” que presenta la primera, y que ahora permite, entre otras cosas, usar más patrones. El programa ConectAr ha sido desarrollado por Conectar Lab | Using Augmented Reality To Construct Pedagogical Materials For Elementary School Students |
| Aurasma | Gestión de contenido para Realidad Aumentada | Aplicación informática que tiene por objetivo elaborar proyectos que mejoren las aplicaciones de las nuevas tecnologías tanto dentro como fuera del aula | Augmented reality in Education Cases, places, and potentials |
| Augment | Gestión de contenido para Realidad Aumentada | Aplicación que permite crear entornos aumentados a partir de un marcador del que se despliega un elemento virtual en 3D. Aunque la galería del programa no es muy completa en su versión gratuita, con la de pago, se puede incorporar cualquier tipo de archivo en tres dimensiones, y en formatos.dae, .obj, .fbx o .3ds, los cuales pueden exportarse desde el programa SketchUp, para posteriormente subirlo a nuestra galería en formato ZIP | Tecnología de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos |
| Colar Mix | Gestión de contenido para Realidad Aumentada | Colar Mix es una aplicación de realidad aumentada disponible tanto para iPhone e iPad a través de App Store, como para Android desde Google Play. La aplicación es gratuita y permite imprimir dibujos para colorearlos, los cuales se podrán convertir posteriormente en modelos 3D. | Realidad Aumentada trabajo cooperativo; Nivel Inicial. |
| Chromeville | Gestión de contenido para Realidad Aumentada | Aplicación similar a Colar Mix cuyas láminas impresas para colorear también actúan como marcadores para la creación de entornos de fantasía aumentada a través de la cámara del dispositivo. | App De Realidad Aumentada Para Edificios Históricos De Valencia |
| AR Crowd | Gestión de contenido para Realidad Aumentada | Aplicación online para la creación de entornos de RA personalizados | Tecnología de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos |

| <i>Aplicación</i> | <i>Categoría</i> | <i>Descripción</i> | <i>Fuente</i> |
|-------------------|--|---|--|
| Vsearch | Gestión de contenido para Realidad Aumentada | Permite como publicador, ofrecer contenido adicional basado en la tecnología de RA vinculado a imágenes, para que se pueda consultar como usuario, a través de la aplicación para dispositivos móviles. | Tecnología de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos |
| Google maps | Uso de geolocalización | Aplicación oficial de Google Inc. Permite la navegación con GPS; posee además datos sobre millones de sitios en tiempo real, e interactúa con otras aplicaciones que consumen sus datos. | Uso de dispositivos móviles en la educación. Realidad aumentada |
| JUNAIO | Uso de geolocalización | Junaio es una gran aplicación de Realidad Aumentada para los docentes. La misma le permite acceder fácilmente a contenido aumentada en las imágenes y objetos, y le proporciona una manera fácil de experimentar nuevas interacciones virtuales. | Application Mobile Prototype Whit Augmented Reality To Show Location And Information Points Using Junaio Mobile Browser. |
| MapStory | Uso de geolocalización | Es una herramienta muy útil para los docentes tanto de geografía como de historia. Esta aplicación hace posible representar cartográficamente datos | On an infrastructure for historical spatial analysis |
| Tagzania | Uso de geolocalización | Tagzania une etiquetas con lugares. El usuario registrado puede añadir lugares a una cuenta personal, para ir creando y documentando sitios, mapas. Cuando añade un lugar, puede etiquetarlo con palabras clave. De ese modo, Tagzania no sólo le sirve para guardar sus propios mapas, sino que surgen territorios compartidos entre usuarios. Tagzania permite etiquetar el planeta, marcar en diferentes mapas los lugares visitados y registrar comentarios clasificándolo con etiquetas. Es una forma de localizar geográficamente diferentes tópicos. Herramienta útil para el turismo con posibilidades poco explotadas. | The Ubiquitous Web as a model to lead our environments to their full potential |
| WORD LENS | Uso de realidad aumentada | Word Lens Translator es una aplicación que permite traducir cualquier cartel o texto escrito en tiempo real gracias a la cámara de nuestro terminal Android | Guía para la implementación del Mobile Learning |
| Lear AR | Uso de realidad aumentada | Es otra aplicación para docentes y estudiantes que necesita de una cámara para su funcionamiento. En su web se puede acceder a actividades ya creadas para asignaturas tales como matemáticas, ciencias, anatomía, física, geometría, educación física e idiomas | Tecnología de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos |
| GOOGLE SKY MAPS | Uso de geolocalización | Google Sky combina fotografías de satélites y telescopios con el potente motor de búsqueda de Google. Google así pone a tu disposición la información geográfica del mundo y del espacio en la pantalla de tu computador/a. | Guía para la implementación del Mobile Learning |

| <i>Aplicación</i> | <i>Categoría</i> | <i>Descripción</i> | <i>Fuente</i> |
|-------------------|---|---|---|
| Panoramio | Uso de geolocalización | Panoramio fue un mashup dedicada a exhibir las fotografías de lugares o paisajes que los propios usuarios crean y georreferencian. Las imágenes que cumplen ciertos requisitos pueden ser vistas a través de la aplicación Google Earth. El objetivo de Panoramio es permitirles a los usuarios de esa aplicación aprender más sobre una zona específica del mapamundi, observando las fotografías que capturaron otros usuarios. | Analysis of community-contributed space- and timereferenced data by example of Panoramio photos |
| Geoguessr | Uso de geolocalización | GeoGuessr es un juego de descubrimiento geográfico basado en la web diseñada por Anton Wallén, consultor sueco de TI, publicado el 9 de mayo de 2013. El juego usa una ubicación semi-aleatorizada de Google Street View y requiere que los jugadores adivinen su ubicación en el mundo usando sólo las pistas visibles. El sitio web recibió cientos de miles de visitantes únicos por día dentro de una semana de ser liberado. | GeoGuessr's Digital Pilgrimages |
| LibreSoftGymkana | Uso de geolocalización | Esta aplicación consiste en un juego libre, geolocalizado y educativo, relacionado con aplicaciones de M-Learning y turismo principalmente. Incluye una interfaz de realidad aumentada móvil, en la cual se puede organizar y gestionar una gymkana móvil en la que se participará con smartphones Android constituyendo una gymkhana de nueva generación adecuada para realizar al aire libre en grupos. | Tecnología de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos |
| LAYAR | Uso integral geolocalización y realidad aumentada | Layar es un navegador de realidad aumentada para Android, su funcionamiento se basa en usar la información que proporciona el GPS y la brújula que posee el terminal, mientras la pantalla muestra lo que la cámara capta y sobre ella información relativa en tiempo real de lo que se tiene enfrente. | Guía para la implementación del Mobile Learning |
| RECONSTRUCTME | Uso integral geolocalización y realidad aumentada | El concepto de uso de ReconstructMe es similar al de una videocámara ordinaria: simplemente mueva el objeto a modelar en 3D. Escaneo con ReconstructMe escalas de objetos más pequeños, tales como caras humanas hasta habitaciones enteras y se ejecuta en hardware de hardware de productos básicos. | Guía para la implementación del Mobile Learning |

Apéndice 2. Modelo de encuesta y entrevista a director, encargado de TI y docentes.



UNIVERSIDAD DON BOSCO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS
MAESTRÍA EN ARQUITECTURA DE SOFTWARE
PERSONA SUGERIDA: DIRECTOR O SUB DIRECTOR

Cod. CE _____

Encuesta _____

II. TIPO DE APLICACIÓN MÓVIL EN LA INSTITUCIÓN

a. Conocimiento de Tecnologías de Información

1. ¿Para usted que es la Tecnología de Información y Comunicación (TIC)?

2. ¿Considera que las TIC pueden apoyar la educación? SI NO
¿Cómo?

3. ¿Existen medios tecnológicos a la disposición en los salones de clase, centro de cómputos, campus en general? SI NO
¿Han tenido un impacto en la educación? SI NO

4. En la institución, ¿Cómo se apoya la educación con las TIC?

5. ¿Cuál es la visión a futuro de las TIC en la institución? ¿A dónde se quiere llegar?

6. A nivel institucional ¿qué herramientas utilizan para programación de tareas, avisos a los estudiantes o a los padres fuera de la comunicación verbal o presencial?

Correo Electrónico Redes Sociales Plataforma en Línea
Mensaje SMS Otra: _____

b. Conocimiento de Geolocalización y Realidad Aumentada

7. ¿Conoce lo que significa el término Geolocalización? SI NO

8. ¿Conoce lo que significa el término Realidad Aumentada? SI NO

NOTA: Si la respuesta a las preguntas #7 y #8 es "NO", finaliza la encuesta

9. ¿Considera que la geolocalización y/o realidad aumentada se puede aplicar en la educación?

SI NO

10. ¿Considera que se pueden obtener beneficios al aplicar geolocalización y realidad aumentada en la institución?

SI NO

c. Utilización de geolocalización y realidad aumentada:

11. ¿Se hace uso de geolocalización en la institución?

SI NO

12. ¿Se hace uso de realidad aumentada en la institución?

SI NO

NOTA: Si la respuesta es NO en #11 y #12, finaliza encuesta

13. ¿Con qué estrategias o técnicas didácticas utiliza la geolocalización y/o realidad aumentada en la institución?

Salidas de Campo Trabajo Colaborativo Trabajo por Proyecto

Desarrollo de Contenido Otra: _____



UNIVERSIDAD DON BOSCO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS
MAESTRÍA EN ARQUITECTURA DE SOFTWARE
PERSONA SUGERIDA: ENCARGADO DE TI

Cod. CE _____

Encuesta _____

III. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

a. Red

1. ¿Se dispone de las computadoras conectadas entre sí por medio de una red informática?
SI NO
2. ¿Qué tipo de configuración se ha empleado para la conexión de los equipos informáticos?
LAN WLAN WAN VLAN
3. ¿Qué tipos de servicios dispone la red informática de la institución (si aplica)?
VPN FTP SMTP DNS Servidor Web
4. ¿Se dispone de servicios de Firewall y/o seguridad para redes informáticas?
SI NO
5. ¿Con qué regularidad se brinda mantenimiento preventivo a la red informática?
Diario Semanal Mensual Semestral

b. Internet

6. ¿Se dispone de acceso a internet en la institución?
SI NO
7. ¿Qué tipo de acceso a internet se dispone en la institución?
ADSL Fibra Óptica
8. ¿Qué velocidad de acceso a internet se dispone en la institución?
Menos de 1 Mbps Entre 2 y 5 Mbps Entre 5 y 10 Mbps
Mayor de 10 Mbps
9. ¿En qué áreas se tiene acceso a Internet institucional?
Aulas Biblioteca Oficinas Zonas de esparcimiento
Cafetería
10. ¿Quiénes disponen de acceso a Internet institucional?
Docentes Biblioteca Alumnos Visitas
11. ¿Se dispone de un enlace de contingencia? SI NO
Características: _____

c. Datos móviles y WIFI

12. ¿En el campus de la institución se dispone de acceso a internet inalámbrico?
 SI NO
13. ¿Se brinda acceso al alumnado a la red inalámbrica?
 SI NO
14. Si se brinda acceso al alumnado a la red inalámbrica. ¿tiene restricciones?
 SI NO (es libre)
15. ¿Los docentes disponen de datos móviles en sus dispositivos brindados por la institución?
 SI NO

IV. INFRAESTRUCTURA EN LA INSTITUCIÓN

16. ¿Con qué dispositivos cuenta a su disposición los docentes para impartir sus clases?
 Portátil Tablet Celular
 Proyector de Cañón SmartTV
17. ¿La Institución cuenta con centros de cómputo? ¿Si/No, Cuantos?
 SI No Cuántos: _____
18. Desde su implementación ¿cuántas veces se han renovado los Centros de Cómputo? ¿Cuáles han sido los cambios?

19. ¿Cuál es tiempo de vida de los equipos del centro de cómputo dedicados al uso estudiantil?
 1 año 2 años 3 años
 4 años 5 años Más de 5
20. Describa las características de los equipos de los centros de cómputo utilizados en las clases:

V. CONTENEDORES DE DATOS

21. Cómo institución ¿se cuenta con servidores o contenedores de datos? (Ya sea propios o arrendados, dentro o fuera de la institución)
 SI NO
22. Describa cuales son las especificaciones técnicas de estos servidores, y una breve descripción de su utilización. _____

-
-
23. ¿Cuenta la institución con alguna clase de servicio en la nube, ya sea infraestructura como servicio, software como servicio u otro similar? SI NO
 Describa.

a. Gestión de contenido para Geolocalización y Realidad Aumentada:

24. ¿Se hace uso de tecnologías de geolocalización en la institución con fines académicos?
 SI NO
25. ¿Se hace uso de tecnología de realidad aumentada en la institución con fines académicos?
 SI NO

NOTA: Si la respuesta es NO en #24 y #25, finaliza encuesta

26. ¿Cuáles son las herramientas de geolocalización que se utilizan en la institución?

27. El contenido que utilizan para geolocalización es:
 Creación propia Contenido compartido por otras instituciones
 Ambas

Si el contenido es compartido, ¿cuáles son las fuentes?

Si el contenido es Creación propia ¿qué herramientas utilizan para la creación?

28. ¿Cuáles son las herramientas de realidad aumentada que se utilizan en la institución?

29. El contenido que utilizan para realidad aumentada es:
 Creación propia Contenido compartido por otras instituciones
 Ambas

Si el contenido es compartido, ¿Cuáles son las fuentes?



UNIVERSIDAD DON BOSCO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS
MAESTRÍA EN ARQUITECTURA DE SOFTWARE
PERSONA SUGERIDA: DOCENTE

Cod. CE _____

Encuesta _____

I. COMPETENCIAS DEL DOCENTE EN TI

a. Competencia Técnica y Tecnológica

1. ¿Qué tecnologías de información y comunicación (TIC) UTILIZA cotidianamente?
 Computadora Internet Correo Electrónico
 SmartTV SmartPhone Tablet

2. ¿Qué tipo de canales comunicativos CONOCE?
 Facebook Twitter Skype Moodle
 YouTube Whatsapp

3. ¿Qué tipo de canales comunicativos UTILIZA cotidianamente?
 Facebook Twitter Skype Moodle
 YouTube Whatsapp

4. ¿Qué tipo de canales comunicativos UTILIZA en su labor como docente?
 Facebook Twitter Skype Moodle
 YouTube Whatsapp

5. ¿Qué dispositivos pone a su disposición la institución para impartir sus clases?
 Portátil Tablet SmartPhone SmartTV
 Cañón

6. ¿Qué tipo de actividades (mediadas por la tecnología) ha implementado con un grupo de estudiantes en el salón de clases?
 Proyección de Material Audiovisual Aula Virtual Moodle
 Fan Page Facebook Correo Electrónico
 Demo de Contenido con Realidad Aumentada

b. Competencia Pedagógica

7. ¿Existen problemáticas en su labor docente que pueda solucionar utilizando las TIC?

8. ¿Ha implementado metodologías que solucionen problemas en el aula de clase integrando las TIC, o con el fin de mejorar la calidad educativa? Describa (Ver respuesta #6)

9. ¿Con qué estrategias o técnicas didácticas ha utilizado las Tecnologías de Información como apoyo a la docencia?

Salidas de Campo Trabajo Colaborativo

Trabajo por Proyecto Desarrollo de Contenido

Otra: _____

10. ¿Participa en algún proceso de aprendizaje autónomo en TIC de carácter formal o informal? ¿Cuál?

11. ¿A nivel institucional se cuenta con dispositivos móviles (computadoras portátiles, tabletas o teléfonos inteligentes) que sean utilizados durante la jornada educativa con propósitos pedagógicos? Si la respuesta es afirmativa, ¿se utiliza un dispositivo por alumno en el aula o es utilizado por grupos de estudiantes?

12. ¿Se solicita, recomienda o motiva a los estudiantes la utilización de elementos de tecnologías durante el horario de clases?

SI NO

Apéndice 3. Matriz de congruencia.

Tabla 54. Matriz de congruencia correspondiente al proyecto.

| No | Preguntas de investigación | Objetivo | Metodología | Instrumentos | VARIABLES | Indicadores |
|----|--|--|--|---|--|---|
| 1 | ¿Cuál es el modelo ideal de tecnologías de información necesaria para realizar la implementación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada? | Elaborar modelo ideal de tecnologías de información, para realizar la incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en los procesos de aprendizaje. | <p>a) Se investigarán casos de implementación exitosa de geolocalización y realidad aumentada aplicados a la educación, para obtener listado de aplicaciones utilizadas.</p> <p>b) Se recopilará el listado de aplicaciones utilizadas.</p> <p>c) Se categorizarán los tipos de sistemas informáticos según su aplicación en la geolocalización y realidad aumentada utilizada en la educación.</p> <p>d) Se definirá la infraestructura necesaria para la implementación de las aplicaciones categorizadas, de acuerdo con los datos obtenidos de los casos de éxito.</p> <p>e) Se elaborará el modelo ideal para la implementación de las herramientas incluyendo los requerimientos de infraestructura.</p> <p>f) Se definirán los niveles de madurez en base al modelo ideal, realizando las siguientes actividades:</p> <p>a. Definir Cantidad y Tipo de Niveles de Madurez.</p> <p>b. Definir Infraestructura por Nivel (Hardware, Software, comunicación etc.)</p> <p>c. Definir tipos de aplicación por nivel de acuerdo a las capacidades de la infraestructura.</p> <p>d. Brindar los requisitos de tecnologías de información necesarios para alcanzar el siguiente nivel.</p> <p>g) Se crearán las fichas que representan el compilado de características que deben de cumplirse para situarse en cada nivel. Debido a que existe la posibilidad de que no se cuente con las características suficientes para situarse en un nivel que permita incorporar tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en los procesos de aprendizaje, los niveles se establecerán desde 0 a "n", en el que 0 implica que el colegio debe de realizar los cambios necesarios para llegar al siguiente nivel y estar apto para incorporar este tipo de tecnologías.</p> <p>h) Validar modelo ideal con los expertos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Investigación documental. Casos de éxito | <ul style="list-style-type: none"> Aplicaciones de informática de Geolocalización y RA utilizadas. Infraestructura tecnológica utilizada. Implementación realizada. | <ul style="list-style-type: none"> Tipo de tecnología que utiliza la aplicación (Código QR, Marcador, Imágenes u Objetos, GPS, Gafas, etc.) Niveles académicos al que están orientadas las aplicaciones Categoría de Geolocalización y RA de la aplicación (recorridos virtuales, posicionamiento, etc.) Tipos de servidores instalados y capacidad de procesamiento. Tipos de enlaces de comunicación y capacidad. Tipos de servicios en la nube y adquiridos. Aplicaciones instaladas de geolocalización y realidad aumentada. Recurso humano utilizado Mínimo de infraestructura tecnológica utilizada Tipo de inducción realizada al personal docente Tiempos de duración de actividades de implementación |

| No | Preguntas de Investigación | Objetivo | Metodología | Instrumentos | Variables | Indicadores |
|----|---|---|---|--|--|---|
| 2 | ¿Qué plan de implementación se recomienda seguir para efectuar la incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada por etapas? | Elaborar propuesta de plan de implementación genérico para incorporar tecnologías de geolocalización y realidad aumentada por etapas. | <p>a) Se indicarán las actividades necesarias para realizar la implementación e incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en los procesos de aprendizaje, por nivel de madurez.</p> <p>b) Se definirán las secuencias necesarias para alcanzar el siguiente nivel de madurez, dando como resultado un plan genérico de implementación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Modelos de Cronogramas de Actividades. | <ul style="list-style-type: none"> Niveles de madurez. Tecnología a implementar de acuerdo al nivel de madurez. Proceso de Implementación de tecnologías. | <ul style="list-style-type: none"> Infraestructura tecnológica de cada nivel (servidores, enlaces de comunicación y servicios en la nube) Aplicaciones de Geolocalización y RA según nivel Ancho de banda de Internet Destrezas de los docentes en el uso de dispositivos móviles Especificaciones de dispositivos móviles requeridos Tipo de tecnología que utiliza la aplicación (Código QR, Marcador, Imágenes u Objetos, GPS, Gafas, etc.) Niveles académicos al que están orientadas las aplicaciones Categoría de Geolocalización y RA de la aplicación (recorridos virtuales, posicionamiento, etc.) Tipos de servidores instalados y capacidad de procesamiento. Tipos de enlaces de comunicación y capacidad. Tipos de servicios en la nube y adquiridos. Aplicaciones instaladas de geolocalización y realidad aumentada. Recurso humano utilizado Mínimo de infraestructura tecnológica utilizada Tipo de inducción realizada al personal docente Tiempos de duración de actividades de implementación |
| 3 | ¿Cuál es el nivel de madurez de las instituciones y/o colegios en el área metropolitana de San Salvador con respecto al modelo ideal? | Construir perfiles de madurez de los colegios seleccionados, con respecto al modelo ideal de tecnologías previamente establecido. | <p>a) Usando el modelo ideal de tecnologías como punto inicial, y los niveles de madurez, con su ficha representativa ya definida, se construirán las guías de entrevistas y encuestas que se utilizarán en las visitas a las instituciones seleccionadas.</p> <p>b) Se seleccionarán para este estudio ocho instituciones en base a la inversión anual por alumno en el nivel de secundaria, ya que consideramos este indicador como factor clave para invertir en tecnologías de geolocalización y realidad aumentada.</p> <p>c) Se realizará una entrevista a personal clave del centro educativo (director, encargado del área de informática).</p> | <ul style="list-style-type: none"> Ficha representativa de nivel de madurez. Guías de Entrevistas. | <p>Grado de madurez respecto a aplicaciones móviles con geolocalización y RA</p> <p>Grado de cumplimiento de infraestructura tecnológica</p> <p>Grado de implementación realizado</p> | <ul style="list-style-type: none"> Gráficos porcentuales de los indicadores del objetivo específico 3 Presentación de los resultados obtenidos en la entrevista Cantidad de tareas para subir nivel tecnológico Cantidad de tareas para subir nivel de aplicaciones Cantidad de tareas en cuanto a inducción del personal para subir al siguiente nivel |
| 4 | ¿Cuál es el diagnóstico de la situación actual de las instituciones y/o colegios en el área metropolitana de San Salvador, para realizar la incorporación de tecnologías de geolocalización y realidad aumentada? | Elaborar diagnóstico de acuerdo a perfilamiento. | <p>a) Se realizará un análisis de los resultados obtenidos en la perfilación de las instituciones seleccionadas.</p> <p>b) Se elaborará diagnóstico de la situación actual de los colegios.</p> <p>c) Se entregará la propuesta de acuerdo al nivel en el que fue evaluado.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Métodos de análisis (emparejamiento, descriptivo). | <p>Situación actual</p> <p>Siguiente Nivel</p> | <ul style="list-style-type: none"> Gráficos porcentuales de los indicadores del objetivo específico 3 Presentación de los resultados obtenidos en la entrevista Cantidad de tareas para subir nivel tecnológico Cantidad de tareas para subir nivel de aplicaciones Cantidad de tareas en cuanto a inducción del personal para subir al siguiente nivel |