

REALIDAD VIRTUAL PARA EL DESARROLLO DE PENSAMIENTO  
ALGORÍTMICO EN DOCENTES UNIVERSITARIOS, CASO UNIVERSIDAD  
CESMAG

AUTORES

DANIEL ESTEBAN MADROÑERO MUÑOZ

CHRISTIAN DANIEL GOYES MUÑOZ

FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
UNIVERSIDAD CESMAG  
SAN JUAN DE PASTO

2020

REALIDAD VIRTUAL PARA EL DESARROLLO DE PENSAMIENTO  
ALGORÍTMICO EN DOCENTES UNIVERSITARIOS, CASO UNIVERSIDAD  
CESMAG

AUTORES

DANIEL ESTEBAN MADROÑERO MUÑOZ

CHRISTIAN DANIEL GOYES MUÑOZ

Informe final como requisito para optar al título de ingeniera de sistemas

ASESOR

PhD. (c) JAVIER ALEJANDRO JIMÉNEZ TOLEDO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
UNIVERSIDAD CESMAG  
SAN JUAN DE PASTO  
2019

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

---

---

Dr. Javier Alejandro Jiménez Toledo  
Asesor

---

Gonzales Guzmán Carlos Fernanda  
Jurado

---

Rivera Rosero Jorge Albeiro  
Jurado

08/04/2021

## **DEDICATORIA**

Todo el esfuerzo reflejado en el siguiente proyecto es dedicado a nuestros padres quienes fueron los que nos brindan la posibilidad de cumplir este objetivo, además de contar con su incondicional apoyo en el transcurso del mismo, además de dedicar todo este esfuerzo a nuestro asesor quien vio en nosotros la posibilidad de superarnos con este reto y la idea principal del mismo.

Daniel Esteban Madroñero Muñoz

Christian Daniel Goyes Muñoz

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por la vida y las oportunidades brindadas.

A nuestras familias que han sido el factor fundamental en el desarrollo profesional y personal, que han brindado el apoyo para poder conseguir cada una de los objetivos

A nuestros amigos, compañeros de trabajo y estudio quienes estuvieron dispuestos en gran parte del tiempo para brindar su apoyo

## **NOTA DE EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD INTELECTUAL**

A partir del año 2.004, el Consejo Directivo de la Institución Universitaria CESMAG aprobó el nuevo Reglamento de Propiedad Intelectual, en cual contempla -entro otros aspectos- la obligatoriedad que tienen los investigadores de presentar en el informe final de investigación la siguiente nota aclaratoria: "El pensamiento que se expresa en esta obra es exclusiva responsabilidad de sus autores y no compromete la ideología de la Institución Universitaria CESMAG".

## **RESUMEN**

En el estudio se describe una experiencia de aprendizaje en la cual participa un grupo de personas incluyendo profesores pertenecientes a la Universidad Cesmag en donde se encuentran presentes las facultades de ingeniería, contabilidad y psicología. Una estrategia didáctica que incluye realidad virtual y realidad aumentada con el fin de fomentar el desarrollo del pensamiento algorítmico en diversos campos del conocimiento, con el fin de implementar es te a los educadores del conocimiento.

## Tabla de contenido

	pág.
Tabla de contenido	8
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1 OBJETO O TEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.2 ÁREA DE INVESTIGACIÓN	15
1.3 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	15
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.5 FORMULACION DEL PROBLEMA	17
1.6 OBJETIVOS.	17
1.6.1 Objetivo general	17
1.6.2 Objetivos específicos	18
1.7 JUSTIFICACION.	18
1.8 VIABILIDAD	19
1.8.1 Viabilidad Operativa:	19
1.8.2 Viabilidad Técnica:	19
1.8.3 Viabilidad Económica:	19
1.9 DELIMITACIÓN	20
2. MARCO TEÓRICO	21
2.1 ANTECEDENTES	21
2.2 SUPUESTO TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	25
2.3 VARIABLES DE ESTUDIO	37
2.4 DEFINICION NOMINAL DE LAS VARIABLES	37
2.5 DEFINICION OPERATIVA DE LAS VARIABLES	38
2.6 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	39
2.7 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	39
2.8 HIPÓTESIS NULA	39
2.9 HIPÓTESIS ALTERNA	39
3. METODOLOGÍA	40



3.1	PARADIGMA.	40
3.2	ENFOQUE.	40
3.3	MÉTODO.	40
3.4	TIPO DE INVESTIGACIÓN.	40
3.5	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.	41
3.6	POBLACIÓN.	41
3.7	MUESTRA.	41
3.8	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	41
3.9	VALIDEZ DE LAS TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	41
3.10	CONFIABILIDAD DE LAS TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN	42
3.11	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	42
4.	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	43
4.1	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN O RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	43
4.2	ASPECTOS PROPIOS DE LA METODOLOGIA DE DESARROLLO	44

## TABLA DE FIGURAS

Figure 1 Oculus Rift.	27
Figure 2, Samsung Gear VR	¡Error! Marcador no definido.
Figure 3 HTC vive	¡Error! Marcador no definido.
Figure 4, Fuente: Universidad Cesmag	¡Error! Marcador no definido.
Figure 5, Fuente: Universidad Cesmag	¡Error! Marcador no definido.
Figure 6, Diagrama de clases del app Fuente: propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 7, Bosquejo de AlgoVirtual, Fuente Propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 8, Bosquejo menu AlgoVirtual, Fuente: propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 9, Pantallazo Menu Algovirtual, Fuente: Propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 10, Pantallazo login AlgoVirtual, Fuente:propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 11 Bosquejo Preguntas AlgoVirtual, Fuente :Propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 12, Primer test dentro del aplicativo de Algovirtual preguntas conceptos, Fuente: Propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 13, Primer test dentro del aplicativo de Algovirtual preguntas lógicas, Fuente: Propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 14, Bosquejo escenario Algovirtual, Fuente:Propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 15, Bosquejo realidad virtual , Fuente propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 16, Informacion al usuario realidad virtual, Fuente:propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 17, Menu capitulos de realidad Aumentada, Fuente: Propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 18, Escenario mundo con gafas de realidad virtual, Fuente: Propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 19, Escenario mundo con gafas de realidad virtual, Fuente: Propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 20, Escenario mundo con gafas de realidad virtual, Fuente: Propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 21, Bosquejo Realidad aumentada, Fuente propia	¡Error! Marcador no definido.
Figure 22 Menu targets realidad aumentada, Fuente: Propia	¡Error! Marcador no definido.

Figure 23, Menu Retos de realidad Aumentada, Fuente: Propia **¡Error! Marcador no definido.**

Figure 24, Resultado inicio de prueba realidad aumentada, Fuente:Propia **¡Error! Marcador no definido.**

Figure 25, Probando target realidad aumentada, Fuente Propia **¡Error! Marcador no definido.**

Figure 26, intento fallido realidad aumentada, Fuente: propia **¡Error! Marcador no definido.**

Figure 27, Bosquejo modulo perfil AlgoVirtual, Fuente:propia **¡Error! Marcador no definido.**

Figure 28, Resultado perfil en el aplicativo, Fuente: propia **¡Error! Marcador no definido.**

## Lista de tablas

	Pág
Table 1, Tabla de requerimientos Funcionales	44
Table 2, Tabla de Asignacion de roles	48
Table 3, Tabla Plan de entrega de proyecto	49
Table 4, Plan Historias de usuario	49
Table 5, Historias de usuario primera iteracion	54
Table 6 Pruebas de aceptación Primera iteracion	56
Table 7, Resultados Primera iteracion	59
Table 8, Historias de usuario segunda iteracion	61
Table 9, Pruebas de aceptacion segunda iteracion	62
Table 10, Resultados segunda iteracion	63
Table 11, Historias de usuario tercera iteracion	65
Table 12, pruebas de aceptacion tercera iteracion	67
Table 13, Resultados tercera iteracion	70
Table 14, Historias de usuario cuarta iteracion	72
Table 15, Pruebas de aceptacion cuarta iteracion	73
Table 16, Resultados cuarta iteracion	77
Table 17, Historias de usuario quinta iteracion	81
Table 18, Pruebas de aceptacion quinta iteracion	82

### **Lista de anexos.**

Anexo 1: Carta de aceptación por parte del asesor.

Anexo 2: Formulario de encuesta.

## INTRODUCCION

Dentro del mundo del conocimiento y sus precipitados avances tecnológicos, la manera en cómo se está percibiendo el mundo actualmente cambia. Continuando con la línea de tiempo del aprendizaje, las propuestas pedagógicas tradicionales terminan quedándose cortas cuando intentan alinear el aprendizaje con algunos conceptos. Con nuevos escenarios existe la manera de explorar nuevas estrategias con recursos que fomenten la motivación e involucrar a personas en dicho proceso de aprendizaje.

Adicionalmente, los docentes se enfrentan a diario con problemas que se deben resolver en diferentes entornos. En particular encontramos de análisis, comprensión lectora, entre otras que requieren de un pensamiento más lógico, como es el caso del pensamiento algorítmico. Se implementan en el momento de resolver tareas de cualquier temática y en especial las que incluyen matemáticas donde se debe encontrar ordenar y definir, las secuencias y/o pasos que conllevan a una solución. En cierto modo el estimular este tipo de habilidades es preciso para el aprendizaje y la vida cotidiana. Disponer de un inicial pensamiento algorítmico facilita la colisión de problemáticas y en consecuencia una solución.

De igual manera, siendo sustancial el aprovechamiento de las posibilidades para integrarlas de una manera competente a los procesos de enseñanza.

A fin que, El objetivo del trabajo es el evaluar como una herramienta de realidad virtual enfocada en el desarrollo del pensamiento algorítmico en docentes caso universidad CESMAG. Para ello, se realiza una aplicación que incorpora los conocimientos básicos de pensamiento algorítmico, con diversos ejemplos, en un mundo de realidad virtual que evalúa tu avance con pruebas en realidad aumentada.

## **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 OBJETO O TEMA DE INVESTIGACIÓN**

Pensamiento algorítmico en docentes universitarios.

### **1.2 ÁREA DE INVESTIGACIÓN**

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) Se denomina Tecnologías de la Información y la Comunicación al conjunto de procesos y productos, basados en herramientas de hardware y software para el almacenamiento, procesamiento, gestión y transmisión de información. <sup>1</sup>

### **1.3 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

#### **TIC aplicadas a la educación:**

La integración de las ciencias tradicionales con los adelantos tecnológicos ha facilitado los procesos pedagógicos en los centros educativos. De esta manera los conocimientos anteriormente divulgados a través del tablero o los libros, en la actualidad se enriquecen mediante herramientas como la multimedia, los juegos didácticos y el material en medios electromagnéticos. De esta manera los conocimientos al interior de los centros educativos se han visto fortalecidos ya que se posee nuevas herramientas para la enseñanza de las ciencias tradicionales.<sup>2</sup>

### **1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La educación siempre ha sido vista desde una misma perspectiva monótona; donde el estudiante adopta conocimientos compartidos por algún otro individuo con una mayor experiencia y sabiduría. Pues según Instituto tecnológico y de estudios superiores de monterrey “Además del conocimiento de los diferentes recursos didácticos para el trabajo con sus alumnos, el docente debe conocer y saber aplicar los criterios para seleccionar la estrategia o técnica más adecuada para su curso. Incluso tener la posibilidad de adaptar o crear y documentar sus propias estrategias y técnicas didácticas”<sup>3</sup>. En este punto se aprecia la importancia que tiene el docente

---

<sup>1</sup> I.U. CESMAG. CONDICIONES DE CALIDAD PARA RENOVACIÓN DEL REGISTRO CALIFICADO DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS. 2016. P 3.

<sup>2</sup> Ibíd.

<sup>3</sup> Dirección de investigación y desarrollo educativo Vicerrectoría académica. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño [En línea]. México: Instituto tecnológico y de estudios superiores de monterrey. 2007., p2. Disponible en: [http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/Est\\_y\\_tec.PDF](http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/Est_y_tec.PDF).

en los procesos de enseñanza, pues de la manera en la que este prepara y dicta sus clases; depende la calidad de aprendizaje que el estudiante está tomando en su proceso formativo.

“Es importante plantear que una metodología didáctica supone una manera concreta de enseñar, método supone un camino y una herramienta concreta que utilizamos para transmitir los contenidos, procedimientos y principios al estudiantado y que se cumplan los objetivos de aprendizaje propuestos por el profesor”<sup>4</sup>. Aplicar una metodología de enseñanza erróneamente repercute directamente al estudiante, pues este asiste a clases normalmente, escucha una clase magistral dictada por su docente y regresa a casa confiado de que recibió los conocimientos necesarios para comprender la temática global. El problema se encuentra cuando el estudiante necesita aplicar los conocimientos que supuestamente había almacenado muy bien en su cerebro, pues en muchas ocasiones dichos conocimientos se olvidan con mucha facilidad. A corto plazo esto llevan al estudiante a sacar malas calificaciones en su proceso formativo y a largo plazo conlleva al futuro profesional a tener falencias que afectarían su calidad laboral.

“La finalidad de la aplicación de una nueva técnica no es desplazar a la clase magistral sino complementar para que el estudiante no continúe pasivo, memorista y cuadernero, sino que él mismo pueda dar sus puntos de vista, explicar, analizar, comprenderlos y exponer un tema del sílabo, con el objetivo de mejorar su rendimiento académico”<sup>5</sup>

El docente se siente seguro luego de dictar (explicar) cada clase magistral, pues con mucha frecuencia, en medio de cada temática pregunta a sus estudiantes: “¿entendieron?”, lo que los estudiantes replican todos, en una sola voz: “¡sí!”. En clase, normalmente el estudiante alcanza a comprender una mínima parte de lo que se le intenta enseñar, lo que lleva a pensar que está aprendiendo correctamente. Además, todo esto también crea una falsa satisfacción por el lado del educador, pues este piensa que está haciendo las cosas bien y que no es necesario examinar ni mucho menos mejorar su metodología de enseñanza.

---

<sup>4</sup> HERNÁNDEZ, Carmen. Metodologías de enseñanza y aprendizaje en altas capacidades. En línea: <https://gtisd.webs.ull.es/metodologias.pdf>.

<sup>5</sup> VÁSQUEZ, Gonzáles. Aplicación de técnicas didácticas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de Historia Regional, de la Facultad de Ciencias Sociales. Trabajo de grado Doctor en Ciencias de la Educación. Lima - Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN Enrique Guzmán y Valle Alma Máter del Magisterio Nacional. ESCUELA DE POSGRADO, 2017. P 17.



Los educadores de hoy en día deben estar abiertos a los cambios en su forma de enseñar, no basta emplear los modelos tradicionales sobre los cuales ellos fueron educados; pues al no aplicar estas transformaciones no se podría garantizar que los estudiantes estarán preparados para enfrentar de manera objetiva las nuevas problemáticas y retos que el futuro traerá consigo. Como lo afirma Nexos.<sup>6</sup>

De continuar con esta situación es posible que los educadores sigan usando los métodos de formación que se han venido usando siempre, cohibiéndose de optimizar la forma con la cual preparan las clases para sus estudiantes.

“Elaborar ‘Algoritmos’ en un sentido amplio ha dejado de ser un tema exclusivamente ‘Informático’ para convertirse en un tema formativo de importancia para el desarrollo de las capacidades intelectuales.”<sup>7</sup> Por lo tanto, si no se exploran nuevas herramientas; como el uso del pensamiento algorítmico para mejorar la forma con la cual los maestros preparan sus clases, se puede llegar a perder la gran oportunidad de mejorar la experiencia educativa dentro de las aulas de clase de las universidades.

## **1.5 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Puede el pensamiento algorítmico y la realidad virtual conformar una estrategia de enseñanza universitaria?

## **1.6 OBJETIVOS.**

### **1.6.1 Objetivo general**

Promover el desarrollo de pensamiento algorítmico mediante procesos de realidad virtual como estrategia de enseñanza aplicado a docentes universitarios de la UNICESMAG.

---

<sup>6</sup> GAITÁN, Saraf. Importancia de la formación docente en la actualidad [En Línea]. México. Nexos. 2018. Disponible en: <https://educacion.nexos.com.mx/?p=1285>

<sup>7</sup> UNLP, Por qué “pensar Algoritmos” es tan importante en Informática? En: Bit & Byte. diciembre 2016. no. IV, p. 21-22

### 1.6.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los procesos de realidad virtual, pensamiento algorítmico y estrategias de aprendizaje que permitan una integración y aplicabilidad en la enseñanza docente universitaria.
- Construir una herramienta basada en realidad virtual que permita desarrollar pensamiento algorítmico.
- Validar la herramienta construida con un proceso investigativo, que permita determinar el impacto del tratamiento experimental propuesto en este estudio con docentes de la UNICESMAG.

### 1.7 JUSTIFICACION.

Actualmente las técnicas empleadas en el desarrollo formativo de los estudiantes se componen de un proceso que es repetitivo y redundante, con clases magistrales donde el docente expone una cantidad aglomerante de información a los estudiantes y muchas veces esta situación se transforma en un ambiente estresante, evitando que el cien por ciento de la información sea comprendida, causando una intermitencia en la aplicación eficaz de esta metodología de aprendizaje.

Se encuentra una solución viable referente a esta problemática aprovechando las tecnologías que garantizan que el uso de las mismas, ampliando el proceso de enseñanza, con herramientas que le brindan al usuario una forma sistemática, pero a la vez didáctica de aprendizaje. Para ello se aprovecha los avances tecnológicos que diariamente bombardean al mundo, avances que revolucionan la forma de entretenimiento de los seres humanos, como lo es la realidad virtual. Este campo es uno de los más explotados alrededor del planeta, “La **realidad virtual y la aumentada** están en auge y no hay día que amanezca sin novedades. Una increíble 'app' que se estrena, una marca que decide incorporarlas para mejorar su experiencia o la presentación de un nuevo modelo de gafas, cascos y demás dispositivos de inmersión que luchan por hacerse un hueco en el mercado.”<sup>8</sup> Y todo esto es posible gracias a las increíbles capacidades del hardware y el fácil acceso a estos dispositivos, pero en Colombia se encuentra una perspectiva un tanto diferente, pues no hay mucha investigación ni aplicaciones que integren la realidad virtual con diferentes métodos para la adquisición de más conocimiento.

---

<sup>8</sup> FERNÁNDEZ, Aroa. La realidad virtual colapsará las redes cuando consiga funcionar sin cables. [En línea]. En: eldiario.es. España, agosto 24 del 2017. Párr 2 [consultado el 11 de marzo del 2019].G Disponible en: [https://www.eldiario.es/hojaderouter/realidad\\_virtual/realidad-virtual-colapsara-internet-funcione\\_0\\_679282489.html](https://www.eldiario.es/hojaderouter/realidad_virtual/realidad-virtual-colapsara-internet-funcione_0_679282489.html)

Por esta razón se decide combinar este tipo de tecnologías con una forma eficaz de enseñanza; en este caso esa combinación termina siendo apropiada para el empleo para la educación del pensamiento algorítmico, aprovechando la realidad mixta como principal herramienta didáctica que refuerce las metodologías de enseñanza ya existente.

El pensamiento algorítmico es “la capacidad de definir y enunciar con claridad un problema; descomponerlo en sub-problemas más pequeños y manejables y, describir una solución a lograr en un conjunto de pasos bien definido”<sup>9</sup>. El uso del pensamiento algorítmico como herramienta de apoyo en los procesos de enseñanza, tiene como fin; facilitar la manera de adquirir los conocimientos básicos del pensamiento algorítmico y con ello estimular sus habilidades para la resolución de problemas.

## **1.8 VIABILIDAD**

### **1.8.1 Viabilidad Operativa:**

Es viable porque se cuenta con el desarrollo por parte de Daniel Esteban Madroñero Muñoz y Christian Daniel Goyes Muñoz estudiantes de ingeniería de sistemas que cuentan con los conocimientos necesarios para realizar el proyecto y la asesoría con profesionales expertos en la temática como el docente encargado Javier Jiménez y colaboración de los docentes de la UNICESMAG.

### **1.8.2 Viabilidad Técnica:**

La construcción de la herramienta virtual es viable gracias a que se cuenta con todas las herramientas hardware y software necesarias para su elaboración. Tales como: equipos de cómputo, internet, impresoras, productos software como Unity, buforia, etc. Estos serán dispuestos por los estudiantes y la Universidad.

### **1.8.3 Viabilidad Económica:**

Es viable económicamente debido a que los integrantes del proyecto asumirán todos los costos que se requiere para el estudio y su desarrollo.

---

<sup>9</sup> VIDAL, Cristian. CABEZAS, Carlos. PARRA, José. LÓPEZ Leopoldo. Experiencias Prácticas con el Uso del Lenguaje de Programación Scratch para Desarrollar el Pensamiento Algorítmico de Estudiantes en Chile. [En línea]. En scielo. Chile. 2015. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50062015000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062015000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

## 1.9 DELIMITACIÓN

El desarrollo del proyecto, soportará inicialmente un tiempo previsto que va desde el primer periodo académico (A) de la Universidad Cesmag del año 2019, hasta el primer periodo académico (A) del año 2021. En el cual se llega a desarrollar la herramienta software que suple con las necesidades del problema planteado inicialmente, teniendo como población muestral a los docentes de la universidad Cesmag, donde la muestra es tomada estratificadamente de las facultades presentes. Adicionalmente se utilizarán instrumentos de software de tipo **GNU GPL** que facilitarán el diseño, desarrollo y su posterior prueba.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES

#### **Internacionales**

El test realizado por los autores: Román. M, Pérez. J y Jiménez. C, Titulado: “TEST DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL: DISEÑO Y PSICOMETRÍA GENERAL” Realizado en Madrid, España, Propone que:

El desarrollo del pensamiento algorítmico es una de las dificultades que los estudiantes confrontan cuando aprenden a programar, utilizar la estructura de selección y de control correcta es un gran reto. En la investigación se utilizaron objetos de aprendizaje generativos para el desarrollo del pensamiento algorítmico en el curso de fundamentos de programación ofrecido a los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales. El enfoque metodológico de la investigación fue cuantitativo, con diseño cuasi-experimental por lo que se aplicó pretest y postest. Los resultados obtenidos permitieron determinar que el beneficio de los objetos de aprendizaje generativos fue relevante. Palabras clave: Algoritmos, programación de computadoras, aprendizaje, E-learning<sup>10</sup>

Lo anterior es importante para esta investigación por cuanto ayuda a medir la capacidad de uso del pensamiento algorítmico que tienen los docentes de la Universidad, brindando unos antecedentes que evidencien si realmente hay, o no aporte en los procesos de enseñanza después de la implementación del pensamiento algorítmico en dichos procesos.

Así mismo se puede ver, en la investigación realizada por Pérez. H y Roig-Vila. R. que el pensamiento lógico algorítmico o pensamiento computacional, no solo influye en personal que tengan que ver con los ambientes informáticos, pues también se puede incursionar en otro tipo de temas educativos aplicando las ventajas que trae consigo el uso del pensamiento lógico algorítmico. ya que los autores afirman que; “el pensamiento computacional está relacionado también con otros tipos de pensamiento, como el matemático, el lógico y el crítico, con los cuales también participa, puesto que comparte habilidades cognitivas comunes tales como el reconocimiento de patrones, abstracción, modelación y otras más. Su finalidad es que a partir del reconocimiento de los aspectos que nos rodean, de problemas

---

<sup>10</sup>ROMÁN, Marcos. Pérez Juan, Jiménez Carmen. Test de Pensamiento Computacional: diseño y psicometría general. [En línea]. En: Research Gate. Octubre, 2015. P. 1. [ consultado el: 18 de agosto de 2019].

Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/292398919\\_Test\\_de\\_Pensamiento\\_Computacional\\_diseno\\_y\\_psicometria\\_general\\_Computational\\_Thinking\\_Test\\_design\\_general\\_psychometry](https://www.researchgate.net/publication/292398919_Test_de_Pensamiento_Computacional_diseno_y_psicometria_general_Computational_Thinking_Test_design_general_psychometry)

reales de las actividades diarias o de las ciencias, propongamos soluciones aplicando herramientas informáticas.”<sup>11</sup>

La anterior investigación apoya la idea inicial del presente proyecto, implementa el pensamiento algorítmico en lugares de la educación donde es muy extraño emplearla; en este caso en la integración de conceptos y conocimientos sobre pensamiento algorítmico. Ayudando de esta manera a darle la importancia que se merece en la educación no solo en la parte ingenieril, sino también en las demás ramas que se desprenden de la educación.

## **Nacionales.**

La publicación titulada “Propuesta Metodológica Para La Construcción De Objetos Virtuales De Aprendizaje Basados En Realidad Aumentada” realizada por: Luis Tovar, José Bohórquez y Plinio Puello, realizada en Cartagena-Colombia habla acerca de:

El objetivo del artículo es describir una metodología mixta para el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje basados en realidad aumentada, formada por la metodología de desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje AODDEI (Análisis, Obtención, Diseño, Desarrollo, Evaluación, Implementación) y la ingeniería de software basada en componentes. Se determinaron las características de la metodología mixta con el fin de seleccionar los atributos que mejor se adaptaron a las tecnologías requeridas para implementar la realidad aumentada en dispositivos móviles. Se aplicó la metodología resultante a un caso de estudio y se desarrolló un objeto virtual de aprendizaje, mostrando la viabilidad funcional del procedimiento propuesto. Se concluye que el uso de la ingeniería de software basada en componentes permitió a la metodología AODDEI ser más versátil para la creación de objetos virtuales de aprendizaje basados en tecnologías emergentes.<sup>12</sup>

“Algunas de las tecnologías que hacen uso de los recursos que brindan las TIC, son los dispositivos móviles y la realidad aumentada (RA), las cuales permiten crear contenidos educativos capaces de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, como lo son los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA'S).” <sup>13</sup>De este estudio se

---

<sup>11</sup> Pérez. H, Roig-Vila. R. Entornos de programación no mediados simbólicamente para el desarrollo del pensamiento computacional. Una experiencia en la formación de profesores de Informática de la Universidad Central del Ecuador. [En Línea]. En: Revista de Educación a Distancia. Septiembre, 2015. Número 46. Disponible en: <https://www.um.es/ead/red/46/>

<sup>12</sup> Tovar. L, Bohórquez. J, Puello. P. Propuesta Metodológica Para La Construcción De Objetos Virtuales De Aprendizaje Basados En Realidad Aumentada. [En Línea]. 2014, vol.7, n.2 [consultado el: 26 de marzo de 2019], P. 11-20. Disponible en : [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062014000200003&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062014000200003&script=sci_arttext)

<sup>13</sup> Ibíd.

obtiene un guiado que ayuda al desarrollo de la solución software como tal, pues los autores presentan una comparación detallado, acerca del uso de las distintas tecnologías que implementan la realidad virtual y aumenta en la enseñanza y el aprendizaje.

De la misma manera en la investigación denominada: La Experiencia De La Realidad Aumentada (Ra) En La Formación Del Profesorado En La Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD Colombia. Sus autores exponen lo siguiente:

El presente artículo pretende dar cuenta sobre la pertinencia de abordar la apropiación de tecnologías como mediadoras del aprendizaje en la educación, y en particular con aprendizajes de tipo inmersivo donde la Realidad Aumentada (RA), hace parte de tendencias emergentes que han potenciado estos nuevos enfoques formativos. Se presenta por tanto en el marco de una experiencia de formación de docentes de una institución de educación superior en Colombia, la reflexión acerca del fortalecimiento de estrategias de corte cognitivo y de desarrollo del pensamiento, a partir de la RA para potenciar didáctica y pedagógicamente prácticas desde el profesorado e impactar en investigación e innovación en la formación del estudiantado.<sup>14</sup>

Por lo cual se ve pertinente emplear como un importante referente en la idea del presente proyecto de implementar la realidad aumentada en ámbito de la educación y más específicamente, en las partes que más protagonismo tiene el docente, pues esta investigación detalla como la UNAD se aplicaría un modelo instructivo orientado a docentes aprovechando las ventajas de la inmersión que la **R.A** genera.

### **Regionales.**

La investigación realizada por los autores: Parra. A y Delgado. M Titulada: "PROPUESTA DIDÁCTICA MEDIADA POR RECURSOS DIGITALES EDUCATIVOS QUE PROMUEVAN EL USO DEL PENSAMIENTO ALGORÍTMICO" Realizada en la universidad de Nariño en San Juan de Pasto habla acerca de:

En el presente proyecto de grado se realizó una investigación en el grado quinto de primaria de la institución educativa municipal San José Bethlemitas con el fin de diseñar una propuesta didáctica enfocada a promover el uso del pensamiento algorítmico en dichos estudiantes.

---

<sup>14</sup> PEDRAZA, C; AMADO, O; LASSO, E; MUNÉVAR, P. La Experiencia De La Realidad Aumentada (Ra) En La Formación Del Profesorado En La Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD Colombia. [En Línea]. 2017. UNAD Colombia. Pixel-Bit, 51, P. 111-131. Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/62676>.

Para la recolección de los datos iniciales se aplicó el instrumento de medición del pensamiento computacional elaborado por el Mg. Juan Carlos López de la universidad de Icesi.

La ejecución de las actividades se realizó mediante el software Scratch 2.0 y la hora de código del sitio web code.org. Durante dicha ejecución se observó tanto en estudiantes como docentes del área un gran interés y motivación hacia estas, lo cual es de gran ayuda para futuras investigaciones relacionadas a esta temática.<sup>15</sup>

De igual manera se puede observar como en el artículo de Ramos. X, Jiménez. J y Romero. O Titulada: “PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LA FORMACIÓN DE CONTADORES PÚBLICOS” Realizada en la Institución Universitaria CESMAG en San Juan de Pasto nos habla de:

Este artículo presenta una descripción de los elementos necesarios para la construcción de una propuesta metodológica que, utilizando elementos propios del pensamiento computacional, incorpore en la formación de Contadores Públicos el desarrollo de habilidades de análisis y diseño a partir de elementos o de formas específicas de pensamiento que le permitan modelar desde el componente informático, diversas soluciones de su campo de aplicación a través de la utilización de hojas de cálculo. La investigación se desarrollará bajo el paradigma positivista por lo que se fundamentará en el conocimiento científico, con enfoque cuantitativo que permitirá examinar datos de manera numérica, utilizando el método empírico analítico porque los datos serán tratados con técnicas estadísticas y bajo un tipo de investigación correlacional por lo que se medirá el grado de relación entre variables.<sup>16</sup>

La anterior investigación apoya la idea esencial del presente proyecto, la cual se basa en diversificar el uso del pensamiento algorítmico, en distintas áreas en las que la mayoría, creería inimaginable la aplicación de esta forma de razonamiento. Pues queda evidencia que efectivamente es posible y que existe investigación previa que respalde un nuevo estudio.

---

<sup>15</sup> PARRA, C y DELGADO, M. Propuesta didáctica mediada por recursos digitales educativos que promuevan el uso del pensamiento algorítmico. Trabajo de grado Licenciado en Informática. San Juan de Pasto: Universidad De Nariño. Facultad de ciencias exactas y naturales. Programa de Licenciatura en Informática, 2017. p. 8.

<sup>16</sup> RAMOS, Ximena; JIMÉNEZ, Alejandro y ROMERO, Olga. Pensamiento computacional en la formación de contadores públicos. [En Línea]. 2016. Institución Universitaria CESMAG. Disponible en: <https://www.acofipapers.org/index.php/eiei2016/2016/paper/viewFile/1468/547>



## 2.2 SUPUESTO TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

### Realidad virtual

Con el fin de comprender más sobre el concepto de realidad virtual, se cita a Lara que nos dice que “La Realidad Virtual (RV) es una simulación de un Ambiente Virtual (AV) creado por computadora en el que el usuario tiene la sensación de estar dentro de ese entorno, al mismo tiempo que puede interactuar usando tecnología de hardware llena de posibilidades, con aplicaciones en múltiples áreas tales como la medicina, entretenimiento, educación, psicología, comercio electrónico, entre muchas otras.”<sup>17</sup>

Cuando se habla de RV se tocan tres distintos tipos de experiencias; que se clasifican dependiendo de la sensación y el nivel de inmersión que el usuario experimenta cuando usa esta tecnología, tal como lo describe Pesqui<sup>18</sup> en lo siguiente:

Baja inmersión: el entorno virtual en tercera dimensión se despliega en un monitor de computadora, los usuarios interactúan con el entorno virtual a través de mecanismos como teclado, ratón o joystick.

Semi-inmersiva: aquí una gran pantalla despliega el entorno virtual, permitiendo al usuario visualizar escenas virtuales en tercera dimensión al portar un par de lentes 3D (teatros 3D y televisión 3D).

Altamente inmersiva: La altamente inmersiva, capta la atención del usuario al ser extremadamente sonora, el usuario interactúa con escenas virtuales por medio de dispositivos como guantes de datos, controladores de juego o los lentes de RV (Head-Mounted Display HMD). Estos últimos proporcionan experiencias de inmersión completa aislando cualquier contacto visual del mundo

La realidad virtual tiene sus inicios en el año 1844, pues mediante artefactos rudimentarios, se pudo recrear un efecto tridimensional, lo que para entonces era completamente nuevo, innovador. “Charles Wheatstone creó el estereoscopio, un medio que consiste en obtener dos fotografías prácticamente idénticas, cuya única diferencia radica en el punto de toma de la imagen, lo que provoca que sean observadas por cada ojo de forma

---

<sup>17</sup> LARA, Graciela; SANTANA, Alexis; LIRA, Andrés y PEÑA, Adriana. El Desarrollo del Hardware para la Realidad Virtual. En Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información. México: 2019. 106 p. ISSN 1646-9895.

<sup>18</sup> PESQUI, Educ. Los entornos de aprendizaje inmersivo y la enseñanza a ciber-generaciones. En: Educação e Pesquisa [En línea]. vol.45 (2019) <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-4634201945187369> [Citado en 24 de agosto. de 2019].

independiente, lo que hace que el cerebro las mezcle en una sola creando un objeto tridimensional. Esta técnica sería la base de los primeros visores de realidad virtual, e incluso a día de hoy siguen utilizando dichos patrones.”

19

La realidad virtual en la computación surge en la década de los 60 cuando o Ivan Sutherland, ganador del Turing Award, dice en una conferencia: “La pantalla es una ventana a través de la cual uno ve un mundo virtual. El desafío es hacer que ese mundo se vea real, actúe real, suene real, se sienta real”<sup>20</sup>. Lo que claramente marcó una pauta en el desarrollo de la realidad virtual aplicada en modelos 3D actuales.

Por algunos años la aplicabilidad de la realidad virtual estuvo opacada un poco, pues no hubo avances importantes de esta tecnología ni en la parte industria ni en la parte científica, pero en el año 2010, el tema empezó a tornarse un tanto interesante, pues: “el adolescente estadounidense Palmer Lucker creó el primer prototipo de un auricular VR que evolucionaría hacia Oculus Rift. Más tarde, renació el interés de la industria tecnológica en la realidad virtual. Dos años después de eso, al CEO de Facebook, Mark Zuckerberg, le gustó tanto el Rift”. Que termino comprando la compañía por \$ 2 mil millones.”<sup>21</sup>

### **Importancia de la realidad virtual en la actualidad.**

DREDGE<sup>22</sup> nos ilustra diciendo que el concepto de la realidad virtual es tan asombroso, que existen varias manifestaciones de ella especialmente en el ámbito literario y cinematográfico. La idea de la realidad virtual ha servido de base para la trama de varias novelas y varias películas, algunas inclusive de gran fama. Hasta el momento todas estas obras se sitúan dentro del género de la ciencia ficción, pero pronto esto podría cambiar y convertirse en realidad debido a la rápida evolución que esta tecnología está teniendo hoy en día con el respaldo de empresas de gran envergadura.

---

<sup>19</sup> ROSADO, Katty. Realidad virtual y aumentada. [En línea]. Quito: 2019. Disponible en: [https://issuu.com/kattyrosado/docs/realidad\\_aumentada](https://issuu.com/kattyrosado/docs/realidad_aumentada)

<sup>20</sup> SUTHERLAND, Ivan. International federation of information processing, citado por: JIMÉNEZ, Rubén. Realidad Virtual, su Presente y Futuro. Paraguay: 2014. 2p.

<sup>21</sup> DREDGE, Stuart. La guía completa de realidad virtual: todo lo que necesita para comenzar. En: The Guardian [En línea]. (10 nov 2016). Disponible en: <https://www.theguardian.com/technology/2016/nov/10/virtual-reality-guide-headsets-apps-games-vr> [Citado en 25 de agosto de 2019]

<sup>22</sup> Ibid.

## Dispositivos

### Oculus Rift.

Iván Durán<sup>23</sup> asegura que todo empezó en el año 2012 con Palmer Luckey, en el Electronic Entertainment Expo -E3 cuando presento oculus Rift luego, después del gran apoyo que toda la comunidad le dio al nuevo dispositivo, Palmer junto a Brendan Iribe, Andrew Scott Reisse, Michael Antonov y Nate Mitchell. Hicieron una campaña de financiación en Kickstarter (plataforma de financiamiento para proyectos creativos), que pretendía conseguir 255.000 dólares, pero terminaron recaudando 2,4 millones de dólares. En el año 2014, Facebook decide desembolsar 2.000 millones de dólares para comprar Oculus VR. Donde se ha invertido más de 91 millones de dólares para el desarrollo del dispositivo.

Finalmente, en abril del año 2016 se lanzó el fabuloso dispositivo al mercado estadounidense con un precio de 599\$.

*Figura 1. Oculus Rift.*



**Fuente:** Oculus from Facebook, Información general [imagen]. EEUU: 2018 [Consultado: 25 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.oculus.com/rift/#oui-csl-rift-games=mages-tale>

---

<sup>23</sup> DURÁN, Iván. La historia de Oculus VR. En: Tic Beat [En Línea]. (26 marzo, 2014). Disponible en: <https://www.ticbeat.com/tecnologias/la-historia-de-oculus-vr/> [Citado en 25 de agosto de 2019]

## Samsung Gear VR

Por con siguiente Lopez Javier nos dice que “El VR es exclusivo para los Galaxy S6 y S6 Edge; no funciona con otros terminales. Mide 196 x 108 x 83 milímetros, mantiene el mismo campo de visión de 96 grados que el anterior modelo, tiene acelerómetro, giroscopio y detector de proximidad para detectar la posición y los giros de la cabeza y si tenemos el visor puesto o no y cuesta 199 euros.”<sup>24</sup>

*Figura 2. Samsung Gear VR*



**Fuente** Lopez, Javier. Realidad aumentada para el Galaxy S6. [En línea]. (14 julio 2015). [Consultado 24 agosto 2019] <https://www.elmundo.es/blogs/elmundo/entre-bits-chips/2015/07/14/realidad-aumentada-para-el-galaxy-s6.html>

---

<sup>24</sup>LOPEZ, Javier. Realidad aumentada para el Galaxy S6. [En línea]. (14 julio 2015).[Consultado 24 agosto 2019] Disponible en: <https://www.elmundo.es/blogs/elmundo/entre-bits-chips/2015/07/14/realidad-aumentada-para-el-galaxy-s6.html>

## HTC Vive

Analizando el siguiente dispositivo, Pascual nos habla que “HTC Vive es el sistema de realidad virtual más avanzado del momento (al menos hasta final de año, cuando Oculus Rift estrene sus mandos Oculus Touch), pero este extra de realismo tiene un precio. El pack de HTC Vive (que incluye los mandos de control) cuesta 899€. Oculus Rift vale 699€ sin mandos de control de movimiento, así que para adquirir un par de Oculus Touch habrá que sumar otros 150€. PlayStation VR cuesta 399€ pero también hay que añadir unos 150€ adicionales para la cámara y un par de mandos Move.”<sup>25</sup>

*Figura 3 HTC vive*



---

<sup>25</sup> PASCUAL, Gafas de realidad virtual HTC Vive, características y configuración. [En línea]. 2016. [Consultado 24 agosto 2019] Disponible en: <https://computerhoy.com/noticias/zona-gaming/gafas-realidad-virtual-htc-vive-caracteristicas-configuracion-42957>

**Fuente** Pascual. Gafas de realidad virtual HTC Vive, característica y configuración. [En línea]. (14 julio 2015). [Consultado 24 agosto 2019] <https://computerhoy.com/noticias/zona-gaming/gafas-realidad-virtual-htc-vive-caracteristicas-configuracion-42957>

## Pensamiento algorítmico

Cuando se habla de pensamiento algorítmico, se trabajan dos diferentes conceptos. Primeramente, el pensamiento que representa la capacidad que se tiene como humanos de fabricar ideas teniendo la posibilidad de ser traídas a la realidad, Continuando con el concepto de “algorítmico”, algoritmo o algoritmia; “Un Algoritmo es una secuencia de operaciones detalladas y no ambiguas, que al ejecutarse paso a paso, conducen a la solución de un problema” <sup>26</sup> tomando en claro la idea de “algoritmo” junto al de “pensamiento”, se conforma la idea del pensamiento algorítmico con la siguiente definición “Si tuviéramos que crear un algoritmo para conseguir un determinado objetivo en la vida real, deberíamos hacer un buen uso de la observación y del sentido común, anotando los pasos que, mediante la experimentación, nos permitieran obtener la secuencia de operaciones a realizar” <sup>27</sup>

Por con siguiente, el algoritmo deja de representar solo la lógica de ejecución de un programa que es visto desde la actividad de la programación para el desarrollo, a través de los leguajes de programación. “o todos los algoritmos necesariamente se traducen a un lenguaje de programación, tal es el caso de las recetas de cocina, que también son clasificados como algoritmos. El diseño de los algoritmos incluye métodos muy importantes como la modelación y creatividad para la solución de un problema.” <sup>28</sup>

Es así como el pensamiento algorítmico desarrolla grandes capacidades de ingenio para la solución de problemáticas en diferentes campos. “A nivel científico, el proceso de creación de un algoritmo es más o menos parecido, sin separarse mucho de la idea anterior, también necesita de la observación, la experimentación

---

<sup>26</sup>BALDERRAMA Vásquez, ALGORITMOS [En línea] Disponible en : <https://docplayer.es/20805119-Algoritmos-2-algoritmos-dpl-ing-carlos-balderrama-vasquez-43.html>

<sup>27</sup> RODRÍGUEZ, Eugenio, pensamiento algorítmico, tecnología y aprendizaje de la matemática numérica. En: Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Cuba, 2007. Vol. 20. P. 731. ISBN: 978970-9971-13-2.

<sup>28</sup> Pensamiento Algorítmico en la Matemática de la Enseñanza Básica. *Rev Inv Tec* [online]. 2016, vol.4, n.1 [citado 2019-10-07], pp. 01-13. Disponible en:

<[http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-05222016000100003&lng=es&nrm=iso](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-05222016000100003&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 2306-0522.

y la lógica. Sin razonamiento lógico sería imposible crear algoritmo alguno, es vital, pero también es un gran dominio de la materia y un pensamiento creativo”<sup>29</sup> “El objetivo no es enseñar a pensar a todo el mundo como un informático, sino como médicos, arquitectos o abogados, etc. que comprendan cómo usar la computación para solucionar los problemas de sus profesiones y disciplinas y formular nuevas cuestiones que puedan ser exploradas de modo fructífero con dichas herramientas conceptuales”<sup>30</sup>

## **Estrategias didácticas de enseñanza**

Según Pressley “Las estrategias de aprendizaje, por su parte, se definen como el conjunto de procedimientos o procesos mentales empleados por una persona en una situación particular de aprendizaje para facilitar la adquisición de conocimientos”<sup>31</sup> y como dice Beltrán: “Las estrategias de aprendizaje constituyen uno de los constructos psicológicos que mayor aceptación ha tenido en las últimas décadas por parte de los expertos”<sup>32</sup>

Para el desarrollo del pensamiento algorítmico en los docentes, se trabajará con las siguientes estrategias que son propuestas para la adquisición del mismo. Como primera estrategia se toma la enseñanza basada en problemas. Zulema y Alicia manifiestan que

La enseñanza basada en problemas consiste en el planteo y solución de problemas en cuya resolución se produce el aprendizaje. Es un método de enseñanza donde los alumnos se sitúan sistemáticamente ante problemas, cuya resolución debe realizarse con su activa participación, y en el que el objetivo no es sólo la obtención del resultado, sino además su capacitación para la resolución independiente de problemas en general. Se fundamenta en el contexto del constructivismo, mediante el cual el estudiante busca y selecciona la información, razona e integra los conocimientos previos y adquiridos, dando finalmente una solución al problema planteado, tal y como se va a enfrentar en su actividad profesional.<sup>33</sup>

---

<sup>29</sup> RODRÍGUEZ, Eugenio, pensamiento algorítmico, tecnología y aprendizaje de la matemática numérica. En: Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Cuba, 2007. Vol. 20. P. 731. ISBN: 978970-9971-13-2.

<sup>30</sup> ADELL, Llopis, Esteve, Valdeolivas, El debate sobre el pensamiento computacional en educación. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1), pp. 176. España Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>

<sup>31</sup> PRESSLEY, The relevance of the good strategy user model to the teaching of mathematics. Educational Psychology, (1986). 21, 139-161.

<sup>32</sup> BELTRÁN, Estrategias de aprendizaje. Revista de educación, (2003). (332), 55-73.

<sup>33</sup> PORTUONDO PADRÓN, VÁZQUEZ CEDEÑO.” Algunos aspectos de la enseñanza problémica” Apuntes del Seminario de postgrado “Metodología de la enseñanza de la Ingeniería y la Tecnología”.

Obteniendo la solución de problemas, se adquiere más conocimiento que al ser profundizado, da paso a la siguiente estrategia como lo es la enseñanza problemática que Según Portuondo Padrón “la situación problémica es un estado psíquico de dificultad que surge en el alumno cuando, en la tarea que está resolviendo, no puede explicar un hecho nuevo mediante los conocimientos que posee, al aplicarlos consecuentemente provocan una contradicción.”<sup>34</sup> Entrando en profundidad un método más utilizado es “La exposición problémica: la esencia de este método radica en que el profesor, al transmitir los conocimientos, crea una situación problémica y muestra la vía para solucionar determinado problema, muestra la veracidad de los datos, “descubre” las contradicciones presentes en la situación y “descubre” la lógica del razonamiento para solucionar el problema planteado.”<sup>35</sup> Por concluyente, se da a entender que existen métodos de enseñanza que contribuyen al desarrollo de pensamiento algorítmico.

## **Ingeniería de software**

Para tener una vista concreta sobre la definición de la ingeniería de software, se menciona lo que el libro de Sommerville que dice, “La ingeniería de software es la disciplina que se ocupa de todos los aspectos del desarrollo software, incluyendo las actividades de ingeniería de requisitos, modelos de procesos, modelos y técnicas de estimación”<sup>36</sup>. Con la ingeniería de software obtenemos diversos enfoques que aumentan la posibilidad de que los objetos de un determinado negocio cumplan con una mejor calidad, empleando menos tiempo y añadiendo más funcionalidad.

Para Roger Pressman<sup>37</sup> la ingeniería de softwares es el aprovechamiento de los principios que rigen la ingeniería con el fin de crear software que sea económico, confiable y que funcione en máquinas reales de igual manera como se imaginaba que funcionase cuando se planeó.

---

<sup>35</sup> Ibid.

<sup>36</sup> SOMMERVILLE, Ingeniería de software. Traducido por María Isabel Alfonso Galipienso Antonio Batía Martínez Francisco Mora Lizán José Pascual Trigueros Jover. 7 ed. 2005, p 6-7.

<sup>37</sup> S. PRESSMAN, ROGER. EL SOFTWARE Y LA INGENIERÍA DE SOFTWARE. En: Ingeniería de software un enfoque práctico. 7 ed. New York: McGRAW-HILL, 2010. 11p.



## **Requerimientos.**

Los requerimientos son la recopilación de elementos, funcionalidades y cualidades necesarias para el desarrollo del software, según Mabel Vázquez<sup>38</sup> los requerimientos pueden variar desde una simple declaración con palabras comunes y fáciles de comprender, hasta la definición detallada y formal de todos y cada uno de los componentes del sistema.

## **Diseño.**

Según Pressman<sup>39</sup> el diseño es la parte donde se le brinda información a los programadores, testers y demás personal encargado del futuro mantenimiento del software. Es muy importante que el diseño sea fácil de entender, pues de lo contrario este no servirá como medio de comunicación eficaz.

## **Calidad.**

Para el desarrollo software es necesario tener en cuenta diferentes factores que garanticen ante el criterio público que es un software con características de calidad. “Se puede considerar que un software es de calidad si cumple los siguientes objetivos: concordancia con los requerimientos, desarrollo coherente y desarrollo de requerimientos implícitos en el proyecto.”<sup>40</sup>

Es coherente afirmar que para incluir la característica de “Calidad” en el desarrollo software se debe aplicar modelos de organización, pues estos son los que nos permiten tener una perspectiva global sobre el avance en la ejecución de los proyectos, “los modelos de calidad son aquellos documentos que integran la mayor parte de las mejores prácticas, proponen temas de administración en los que cada organización debe hacer énfasis, integran diferentes prácticas dirigidas a los procesos clave y permiten medir los avances en calidad.”<sup>41</sup>

## **Metodologías.**

Las metodologías son las técnicas, herramientas y documentos que se deben emplear en el ciclo de vida de un proyecto, esto aporta la utilización de prácticas

---

<sup>38</sup> VÁZQUEZ BRISEÑO, MAVEL. Ingeniería de requerimientos (IR). Universidad Autónoma del estado bajo de california p 10.

<sup>39</sup> Ibid.

<sup>40</sup> ROZO, Janeth. Metodología de Desarrollo de Software: MBM (Metodología Basada en Modelos). Barranquilla: 2014. 112 p. ISSN 1909-2458.

<sup>41</sup> Adell, Llopis, Esteve, Valdeolivas, El debate sobre el pensamiento computacional en educación. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1), pp. 176. España Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>

muy usadas en los en la mayoría de los proyectos y que garantizan el éxito en el desarrollo el producto final. Como menciona AGILE METHODOLOGIES “Las metodologías nos indican un plan adecuado de gestión y control del proyecto de software”<sup>42</sup>

### **Metodologías ágiles.**

Según COSTA António<sup>43</sup> las metodologías ágiles son un antídoto contra la burocracia, pues estos son los óptimos al momento de aplicarlos en situaciones donde están en constante cambio y es necesario cambiar de manera rápida la documentación existente.

XP (Extreme Programming).

Según COSTA, António <sup>44</sup>“Es una Metodología ligera de desarrollo de aplicaciones que se basa en la simplicidad, la comunicación y la realimentación del código desarrollado”. EX es una metodología que le permite a grupos pequeños de trabajo (generalmente de dos personas) realizar procesos de desarrollo optimizando el tiempo, la calidad y el dinero, pero sobre todo teniendo como prioridad los requerimientos del cliente. Esta metodología también cuenta con la habilidad de hacer cambios al proyecto de manera rápida, permitiendo que se adapte a cualquier situación o imprevisto dentro de desarrollo software. Ex se basa mucho en las opiniones del cliente y para ello tiene una forma sencilla, pero a la vez muy eficiente de recolectar los requerimientos del software, a los cuales se le denominan Historias de usuario. “se realizan por cada característica principal del sistema y son utilizadas para cumplir estimaciones de tiempo y el plan de lanzamientos, así mismo reemplazan un gran documento de requisitos y presiden la creación de las pruebas de aceptación.”<sup>45</sup>

### **Lenguajes de programación**

---

<sup>42</sup> AGILE METHODOLOGIES. Metodologías ágiles, citado por: ESPINOZA, Arnaldo. Manual para elegir una metodología de desarrollo de software dentro de un proyecto informático: 2013. p. 4.

<sup>43</sup> COSTA, António; JOÃO, Maria; PAULO; REIS Luis. Metodología de desarrollo híbrido centrado en el usuario: el caso práctico de los cursos. Santiago de Compostela, España: 2010. 1p

<sup>44</sup> MELÉNDEZ, Sintya; GAITAN, Maria; PÉREZ, Neldin. Metodología ágil de desarrollo de software programación extrema. Nicaragua: 2016. 21p.

<sup>45</sup> Ibid.

Para Ureña<sup>46</sup> Un lenguaje de programación es un conjunto de normas que permiten asociar a cada programa a un cálculo que será llevado a cabo por el ordenador, por lo cual es un acuerdo que se llega, para saber cómo se debe interpretar el significado de los programas de un determinado lenguaje.

“El uso de un lenguaje siempre debe respetar un conjunto de reglas de sintaxis y de semántica; sin embargo, un programa que es correcto desde el punto de vista del lenguaje no siempre va a realizar la tarea o a resolver el problema que se quiere solucionar.”<sup>47</sup>

### **Vuforia.**

MEGALI dice que<sup>48</sup> Vuforia es un SDK creado por el desarrollador de chipsets móviles Qualcomm, que aprovecha los sensores de los dispositivos móviles como la cámara, giroscopio, GPS etc. Para lograr una fusión entre el mundo real y un entorno de realidad aumentada o virtual.

Un ejemplo de la implementación de vuforia en entornos didácticos es el juego para dispositivos móviles Pokemon go el cual hace uso de la cámara de los dispositivos móviles para reconocer objetos cilíndricos, imágenes planas para representar un mundo completamente irreal dentro de nuestro mundo cotidiano y lógico.

### **Unity**

Según Luttecke Unity<sup>49</sup> es un motor de desarrollo que implementan funcionalidades para facilitar el desarrollo de videojuegos y contenidos 3D interactivos, Unity está presente en distintos dispositivos tecnológicos como Smartphones, navegadores web. Y consolas de video juego.

Cuenta con una tienda la cual tiene como nombre “Simple”, en ella se puede descargar una versión gratuita para Windows, la cual permite el uso del software con fin de desarrollo en distintas plataformas, una de ellas es Android, aunque esta versión cuenta con algunas limitantes en cuanto a sus herramientas y si se quiere

---

<sup>46</sup> UREÑA, Carlos. Lenguajes de Programación. [En línea]. 2011. 17P. [Consultado: 9 de septiembre de 2019]. Disponible en Internet: <https://docplayer.es/68767997-Indice-del-capitulo-lenguajes-de-programacion-capitulo-1-introduccion-indice-de-la-seccion-el-concepto-de-lenguaje-de-programacion.html>

<sup>47</sup> JUGANARU, Mihaela. Introducción a la programación. México; 2014 27p

<sup>48</sup> MEGALI, Tin. Tutsplus [En línea]. [Consultado: 10 de septiembre de 2019]. Disponible en internet: <https://code.tutsplus.com/es/tutorials/introducing-augmented-reality-with-vuforia--cms-27160>

<sup>49</sup> LUTTECKE, Camilo. ¿Sabes que es UNITY? Descúbrelo aquí [En línea]. Zenva. (29 de abril de 2014). párr. 2. [Consultado: 9 de septiembre de 2019]. Disponible en Internet: <https://deideaaaapp.org/sabes-que-es-unity-descubrelo-aqui/>

adquirir una versión que cuente con más características de uso, es necesario adquirir una suscripción de unos \$75 dólares mensuales.

Según el sitio oficial de Unity<sup>50</sup> El Editor presenta herramientas múltiples que permiten una edición e iteración rápidas en tus ciclos de desarrollo, lo que incluye el modo Play para tener vistas previas rápidas de tu trabajo en tiempo real.

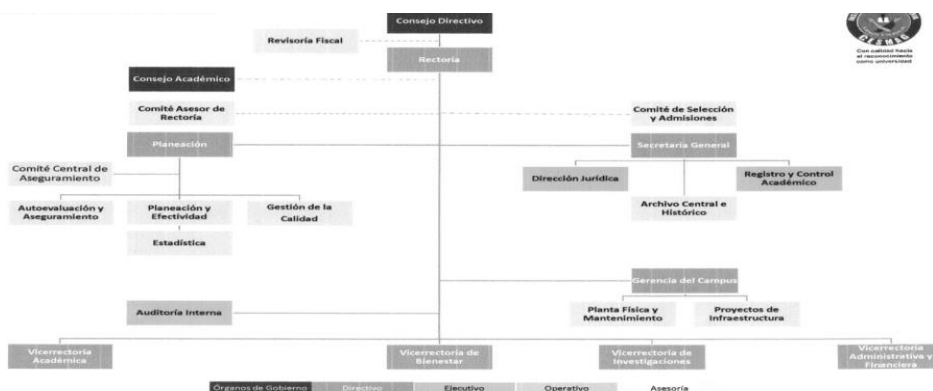
## Universidad Cesmag<sup>51</sup>

La Universidad Cesmag es una entidad católica fundada por el padre Guillermo de Castellana, el cual impartió toda su filosofía personalizarte y humanizadora, con el fin de brindarle a la sociedad nariñense una oportunidad de acceso a la educación superior, promoviendo también la formación humana integral, de espacios de convivencia y paz.

La Universidad Cesmag apoya la formación integral de profesionales con espíritu crítico, ético y reflexivo, capaces de comprender y solucionar problemas desde su campo de acción profesional con perspectiva global, a través de la docencia, la investigación e innovación y la proyección social.

## Organigrama

Figura 4. Organigrama Unicesmag Fuente: Universidad Cesmag



<sup>50</sup> UNITY Technologies. Unity [En línea]. [Consultado: 9 de septiembre de 2019]. Disponible en internet: <https://unity3d.com/es/unity>

<sup>51</sup> Institución universitaria CESMAG. Misión y visión institucional [En línea]. Pasto: 2016. Universidad Cesmag. Disponible en: <http://noticias.unicesmag.edu.co/mision-y-vision/>.

Figura 5. fuente: Universidad Cesmag



## 2.3 VARIABLES DE ESTUDIO

En la investigación se toma en cuenta las siguientes variables de estudio

### Variable independiente

Software de realidad virtual para el desarrollo de pensamiento algorítmico en docentes.

Variable dependiente

## Nivel de aprendizaje de conocimiento de pensamiento algorítmico en docentes universitarios

## 2.4 DEFINICION NOMINAL DE LAS VARIABLES

Software de realidad virtual para el desarrollo de pensamiento algorítmico en docentes.

El Software de realidad virtual para el desarrollo de pensamiento algorítmico en docentes es un conjunto de herramientas computacionales que le permiten al docente conocer aspectos de pensamiento algorítmico para que sea posiblemente considerado una estrategia de aprendizaje.

# El nivel de conocimiento de pensamiento algorítmico en docentes universitarios

El nivel de conocimiento que se puede obtener dentro de una herramienta no puede ser estandarizado, pues es algo subjetivo que solo depende del contexto en el cual se pretende implementar, “El conocimiento no puede ser percibido fácilmente, sólo puede ser imaginado como resultado de un proceso de interpretación que opera sobre expresiones simbólicas”<sup>52</sup> siendo un nivel de análisis mayor y más completo con el que uno puede razonar sobre un tema.

## **2.5 DEFINICION OPERATIVA DE LAS VARIABLES**

Software de realidad virtual para el desarrollo de pensamiento algorítmico en docentes.

Este software se mide bajo la norma ISO 25000 la cual: “contiene ocho características que son: adecuación funcional, eficiencia de desempeño, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y operatividad”.<sup>53</sup> Todos estos criterios son muy importantes si se quiere garantizar la calidad de un producto software, pero en esta oportunidad y teniendo en cuenta el contexto de la herramienta que se implementa (herramienta que incluye el aprendizaje), se eligen 2 características importantes; la usabilidad y eficiencia de desempeño.

La usabilidad es indispensable en el sentido que el software que se implementa es cómodo de manipular para cualquier usuario, pues suficiente se tiene con intentar a enseñar la lógica algorítmica. Y la eficiencia de desempeño ayuda a que el usuario tenga una excelente experiencia además le dé gusto el uso de la app.

El nivel de conocimiento de pensamiento del pensamiento algorítmico en docentes universitarios

Esta variable se medirá teniendo en cuenta una escala cuantitativa de 0 a 5 donde 0 es la nota mínima y 5 será la nota máxima, las cuales se obtendrán mediante un proceso de aprendizaje del docente frente al pensamiento algorítmico, en donde se medirá mediante test, pruebas que permitan verificar si se aprendió o no.

---

<sup>52</sup> FERNANDEZ, Gregorio. Representación del conocimiento en sistemas inteligentes [En línea] Universidad politécnica de Madrid. (28 de noviembre de 2004) [Consultado: 9 de noviembre del 2019]. Disponible en internet: <http://dit.upm.es/~gfer/ssii/rcsi/rcsisu8.html#x22-170001.6.2>

<sup>53</sup> VALLEJO, Sandra; EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SOFTWARE ISO 25000 EN APLICATIVO WEB APP. Pasto: 2017. 3p

## **2.6 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

### **2.6.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

El software de realidad virtual promueve el desarrollo del pensamiento algorítmico en los docentes de la universidad Cesmag.

### **2.6.2. HIPÓTESIS NULA**

El software de realidad virtual no promueve el desarrollo del pensamiento algorítmico en docentes de la universidad Cesmag.

### **2.6.3. HIPÓTESIS ALTERNA**

El desarrollo de pensamiento algorítmico en docentes universitarios es una nueva estrategia didáctica de enseñanza para apoyar el proceso académico de los estudiantes.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 PARADIGMA.**

La presente investigación se desarrolló en base al paradigma positivista, propio de las investigaciones científicas reales. Esto con el fin de darle a esta investigación. Una posición científica que garantice certeza y precisión en todas las etapas del estudio.

#### **3.2 ENFOQUE.**

La investigación implementó un enfoque cuantitativo debido a que ayuda en los procesos de medición, además de que contribuye en el contraste de la pre y pos aplicación de la herramienta, finalmente facilitando las conclusiones de la investigación.

#### **3.3 MÉTODO.**

Según QUIJANO <sup>54</sup> toda investigación cuantitativa necesita un método científico que a su vez incluyen características como: asumir que la realidad es tangible, la necesidad de fragmentar la realidad para su estudio, hacer mediciones controladas de las variables, usar información cuantitativa y técnicas estadísticas para analizar la información. Entre otras que hacen que investigaciones como estas adquieran un enfoque científico real.

#### **3.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

Según dice Lafuente y Marín<sup>55</sup>: “La investigación descriptiva la llevamos a cabo cuando queremos mostrar las características de un grupo, de un fenómeno o de un sector, a través de la observación y medición de sus elementos. La información que nos proporciona un análisis descriptivo, además de ser un fin en sí mismo, la podemos utilizar como base de partida para el desarrollo de una investigación más específica.”

En el caso de esta investigación, se desarrolló bajo un tipo de investigación descriptiva debido a que se desea conocer el nivel de conocimiento del pensamiento algorítmico en docentes de la universidad Cesmag, esto con el fin de reforzar los mismos en los que se emplean los elementos de realidad virtual y aumentada.

---

<sup>54</sup> Ibid.

<sup>55</sup> LAFUENTE IBÁÑEZ, Carmen; MARÍN EGOSCOZÁBAL, Ainhoa. Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas, Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 64, septiembre-diciembre, 2008, pp. 5-18 Universidad EAN Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/206/20612981002.pdf>



### **3.5 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.**

La investigación se realiza bajo un diseño pre-experimental basado en G X O donde se toma un grupo de usuarios (G) a quienes se les aplica el tratamiento experimental (X) que consiste en la aplicación de la herramienta Software para el aprendizaje de pensamiento algorítmico, finalmente a dicho grupo de usuarios se aplica una encuesta (post prueba O) con el propósito de determinar la efectividad de la herramienta.

### **3.6 POBLACIÓN.**

La población para la validación de la herramienta de realidad virtual, son los docentes de la Universidad Cesmag

### **3.7 MUESTRA.**

Se toma una muestra intencionada conformada por docentes de tiempo completo, de los programas de ingeniería de sistemas, licenciatura en educación infantil y contabilidad pública de la Universidad Cesmag para el desarrollo del aprendizaje de pensamiento algorítmico con la herramienta de realidad virtual.

### **3.8 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.**

En este proyecto la técnica de recolección principal será las encuestas, pues estas permiten que los datos recolectados sean frecuentes en la población total que en este caso son los docentes universitarios de la Universidad Cesmag.

### **3.9 VALIDEZ DE LAS TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

La recolección de información es técnicamente viable, pues se ha usado por mucho tiempo y por muchas investigaciones descriptivas y cuantitativas. Además Según Quijano<sup>56</sup> se puede determinar el nivel de validez de un instrumento de información de acuerdo a la consulta de un experto. En este caso se presenta la colaboración del asesor JAVIER ALEJANDRO JIMÉNEZ.

---

<sup>56</sup> QUIJANO, Armando. Guía de investigación cuantitativa. Pasto: Institución universitaria Cesmag, 2009. P. 106.

### **3.10 CONFIABILIDAD DE LAS TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN**

Según Quijano<sup>57</sup> la confiabilidad se: “el grado en que una técnica entrega los mismos resultados al ser aplicada en distintos momentos al objeto de investigación siempre y cuando las características sometidas a medición permanezcan inalterables en el transcurso de dicho tiempo”. El uso de la encuesta es confiable debido a que se implementara sin modificar al entorno ni al fenómeno donde se recoge la información, pues los objetos de investigación, en este caso los docentes y su capacidad de comprensión del pensamiento algorítmico, serán encuestados en distintos sectores de las facultades presentes en la universidad, específicamente en los programas de Ing. de sistemas, licenciatura en educación infantil, y contaduría pública.

### **3.11 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Los instrumentos de recolección de información usados para esta investigación, serán los cuestionarios, pues estos permiten de manera eficiente la elaboración de preguntas concretas y así mismo, este instrumento permite obtener respuestas objetivas contextualizadas a las variables y al fin del estudio.

---

<sup>57</sup> Ibid. P. 107.

## **4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN O RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.**

El Proyecto de investigación se realiza en base a un macroproyecto trabajado por tres diferentes universidades que intenta relacionar el pensamiento algorítmico y sus conceptos en situaciones sencillas con el fin de mudar en cierto aspecto parte de de esta idea a quienes hacen uso de la herramienta.

Para el desarrollo de la misma se toma las directrices de la metodología (xp) en donde los requerimientos son mostrados mediante historias de usuario, se realiza la toma de los mismos, basándose en la experiencia e investigación previa del director y asesor del proyecto Javier Jiménez. Respecto a la interfaz, navegabilidad y funcionalidad se acatan las tres fases propuestas por el director del proyecto. Una prueba diagnóstica que busca medir conocimientos y habilidades lógicas. Los contenidos donde se exponen los conceptos del pensamiento algorítmico y la manera gráfica más sencilla para representarlos. Por último los desafíos donde el usuario reconoce distintos algoritmos representados en diagramas de flujo que validan parte de sus conocimientos y habilidades.

## 4.2 ASPECTOS PROPIOS DE LA METODOLOGIA DE DESARROLLO

### PLANIFICACIÓN

la primera fase de la metodología XP, corresponde en enlazar una comunicación entre el cliente y el equipo de desarrollo para obtener los requisitos del sistema, además de establecer un acuerdo para determinar las fechas de entrega del producto software teniendo en cuenta la prioridad y dificultad de codificación de la herramienta.

la herramienta permite, mediante la realidad virtual enseñar el pensamiento algorítmico a docentes de la universidad cesmag, esto posibilita darles un instrumento alternativo que podrían usar en su labor de transmitir conocimiento.

Para el desarrollo de este proyecto se contará con los siguientes requerimientos de usuario:

*Table 1, Tabla de requerimientos Funcionales*

ID	REQUERIMIENTO
RM1	Acceso a la app
RM2	Evaluación diagnóstica para el usuario (que tanto conocimiento previo tiene el usuario acerca del pensamiento algorítmico).
RM3	Menú
RM4	Contextualización (orientar al usuario didácticamente sobre concepto de pensamiento algorítmico)
RM5	Práctica de reconocimiento de diagrama de flujo usando realidad aumentada (metodología lúdica de enseñanza)
RM6	Reporte final de avance de conocimiento.

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS		
Identificador:	Nombre:	
RM1	Acceso a la app	
Alta	versión	1.0
Entrada	Salida	
<ul style="list-style-type: none"><li>Email</li><li>contraseña</li></ul>	Ingresa a la parte de evaluación diagnostica si es la primera vez que abre la app, en caso de que no lo sea la app dirige al usuario al menú principal de la AlgoVirtual.	
Descripción		
<ol style="list-style-type: none"><li>Precondición: El usuario debe tener acceso a internet</li><li>Descripción: El usuario debe ingresar un email valido y una contraseña con más de 4 digitos, posteriormente debe</li></ol>		

<p><u>presionar</u> el botón registrarse si es la primera vez que ingresa, en caso contrario, si el usuario ya tiene una cuenta creada previamente, este debe presionar el botón login.</p> <p>3. Post – condición: Luego de haber realizado el login o el registro, según sea el caso, la aplicación guardará los datos en una base de datos no relacional.</p>
<b>Manejo de situaciones anormales</b>
El email debe ser válido para poder crear una cuenta.
<b>Criterios de aceptación</b>
Si el usuario ingresa un email previamente registrado y la respectiva contraseña la app debe permitir el ingreso al resto de la app.

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS		
Identificador:	Nombre:	
RM2	Evaluación diagnóstica para el usuario	
Alta	versión	1.0
Entrada	Salida	
Selección de opción única.	Redirigir al usuario a la siguiente pregunta, en caso de que no fuera la última pregunta, de ser el caso de que sea la última pregunta, la app deberá redirigir al usuario a la pantalla de menú.	
Descripción		
1.Precondición: El usuario debe tener acceso a la app con una cuenta previamente creada		
2. Descripción: El usuario debe ingresar un email valido y una contraseña con más de 4 dígitos, posteriormente debe responder cada pregunta de opción única.		
3. Post – condición: Luego de haber realizado todo el test, las respuestas deberán ser guardadas en una base de datos.		
Manejo de situaciones anormales		
El usuario deberá haber respondido todas las respuestas del test de lo contrario no se guardarán las respuestas dadas en la base de datos.		
Criterios de aceptación		
El usuario termina de responder todas las preguntas, la aplicación deberá redirigir al menú principal.		

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS		
Identificador:	Nombre:	
RM3	Menú	
Alta	versión	1.0
Entrada	Salida	
Selección del usuario.	Ingresar a la parte de la aplicación la cual el usuario ha seleccionado.	
Descripción		
<div><div>1.</div><div>Precondición: El usuario debe haber ingresado con una cuenta a la aplicación.</div></div> <div><div>2.</div><div>Descripción: El usuario puede seleccionar entre cuatro opciones, aprendizaje, practica, perfil y salir.</div></div> <div><div>3.</div><div>Post – condición: Acceso a realidad virtual, realidad aumentada y retos.</div></div>		
Manejo de situaciones anormales		
La aplicación dirige al usuario a la opción que ha seleccionado.		
Criterios de aceptación		
Re direccionamiento acorde a la opción que el usuario haya seleccionado.		

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS		
Identificador:	Nombre:	
RM4	contextualización	
Alta	versión	1.0
Entrada	Salida	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fin de encuesta 1</li><li>• Selección botón desde menú</li></ul>	Ingresa al mundo de AlgoVirtual, el entorno en realidad virtual inversiva donde el usuario recibe los conceptos para el desarrollo de su pensamiento algorítmico	
Descripción		
<div><div>4. Precondición: Haber entrado con una cuenta a la aplicación</div><div>5. Descripción: El usuario tiene total libertad en entorno de realidad virtual inversiva en donde por medio de un robot guía tendrá acceso a la totalidad de los conceptos dictados en el mundo.</div><div>6. Post – condición: al terminar el desarrollo del mundo el usuario tiene completa libertad para desarrollar los retos.</div></div>		
Manejo de situaciones anormales		

El usuario no termina de completar todo el recorrido que se le brinda en el entorno de realidad virtual
<b>Criterios de aceptación</b>
Si el usuario tiene una cuenta creada en algo virtual tiene acceso completo al conocimiento en algo virtual

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS		
Identificador:	Nombre:	
RM5	Reconocimiento diagrama de flujo realidad aumentada.	
Alta	versión	1.0
Entrada	Salida	
<ul style="list-style-type: none"><li>El usuario termina el recorrido de algo virtual</li><li>Selecciona el botón desde menú</li></ul>	Al usuario se le presenta 13 retos en realidad aumentada que resuelve mediante la presentación de targets o fichas donde se ven representados diferentes diagramas de flujo que resuelven cada uno de los retos	
Descripción		
<div>1. Precondición: Haber terminado todo el recorrido en el entorno virtual.</div> <div>2. Descripción: Al usuario se le presenta una serie de retos en el cual este para poder completarlos debe reconocer los elementos de diagrama de flujo de manera correcta</div> <div>3. Post – condición: al terminar el desarrollo de los retos, el usuario puede ver su rendimiento en la aplicación en el módulo de perfil.</div>		
Manejo de situaciones anormales		
El usuario no completa todo el reato de reconocimiento de diagramas		
Criterios de aceptación		
Si el usuario tiene una cuenta creada en algo virtual tiene acceso al reconocimiento de los diagramas		

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS		
<b>Identificador:</b>	<b>Nombre:</b>	
<b>RM6</b>	Reporte final de avance de conocimiento.	
<b>Alta</b>	<b>versión</b>	<b>1.0</b>
<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso a sección de perfil</li> </ul>	Al usuario se le presenta mediante un análisis
<b>Descripción</b>	
4. Precondición: Haber terminado todo el recorrido en el entorno 5. Descripción: Al usuario se le presenta en pantalla una barra de experiencia que refleja estadísticamente el avance en el uso de la herramienta	
<b>Criterios de aceptación</b>	
El usuario puede ver su desarrollo final al terminar el recorrido de la herramienta	

### ASIGNACION DE ROLES DEL PROYECTO.

En la siguiente tabla se muestra la asignación de los roles para el desarrollo del presente proyecto.

*Table 2, Tabla de Asignacion de roles*

Roles	Asignado a:
<b>Programador No1</b>	Christian Daniel Goyes M.
<b>Programador No2</b>	Daniel Esteban Madroñero M.
<b>cliente</b>	Docente Universidad <u>Cesmag</u> .
<b>Encargado de pruebas (Tester) No1</b>	Daniel Esteban Madroñero M.
<b>Encargado de pruebas (Tester) No2</b>	Christian Daniel Goyes M.



## PLAN DE ENTREGA DE PROYECTO

En base a las historias de usuario definidas por los desarrollos de la aplicación, se ha elaborado el siguiente plan de entrega, el cual muestra las historias de usuarios que se llevaran a cabo en cada iteración. para este esto se ha tomado en cuenta la prioridad y el esfuerzo de desarrollo de cada historia.

En la tabla se muestra el plan de entrega del proyecto.

*Table 3, Tabla Plan de entrega de proyecto*

Historias	Iteración	Prioridad	Esfuerzo	Fecha Inicio	Fecha Final
<b>Historia 1</b>	1	baja	2	24/02/2020	26/02/2020
<b>Historia 2</b>	1	baja	1	27/02/2020	29/02/2020
<b>Historia 3</b>	1	baja	1	1/03/2020	7/03/2020
<b>Historia 4</b>	3	Media	4	9/03/2020	19/04/2020
<b>Historia 5</b>	3	Alta	4	20/04/2020	23/03/2021
<b>Historia 6</b>	3	Alta	4	16/06/2020	07/04/2021
<b>Historia 7</b>	1	Alta	2	16/04/2020	10/08/2020
<b>Historia 8</b>	3	Alta	2	18/06/2020	20/02/2021
<b>Historia 9</b>	4	Alta	4	23/01/2021	07/04/2021
<b>Historia 10</b>	4	Alta	4	25/01/2021	07/04/2021

## HISTORIAS DE USUARIO.

*Table 4, Plan Historias de usuario*

Número	Nombre
<b>1</b>	Creación de usuario.
<b>2</b>	Validación de usuario.
<b>3</b>	Menú
<b>4</b>	Diseño de evaluación diagnóstica
<b>5</b>	Recolección de datos obtenidos por evaluación
<b>6</b>	Reconocimiento de conceptos de pensamiento algorítmico.
<b>7</b>	Ejecución del pensamiento algorítmico.
<b>8</b>	Implementar el aprendizaje lúdico mediante la realidad virtual.
<b>9</b>	Reconocimiento de elemento de diagrama de flujo realidad aumentada.
<b>10</b>	Reporte final de avance de conocimiento.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> 1	<b>Usuario:</b> Docente, usuario cualquiera
<b>Nombre historia:</b> Creación de usuario.	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Daniel Madroño	
<b>Descripción:</b> Se podrá acceder a la app mediante un nombre de usuario y una contraseña con esto se creará un perfil de usuario donde se evidenciará toda la información del usuario.	
<b>Observaciones:</b>	

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> 2	<b>Usuario:</b> Docente, usuario cualquiera
<b>Nombre historia:</b> Validación de usuario.	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Daniel Madroño	
<b>Descripción:</b> Se podrá acceder al sistema mediante el correo y la contraseña creadas previamente por el usuario.	
<b>Observaciones:</b> La historia de usuario 1 es prerequisite para esta historia de usuario.	

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> 3	<b>Usuario:</b> Docente, usuario cualquiera
<b>Nombre historia:</b> Diseño de evaluación diagnóstica	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b>	
<b>Descripción:</b> Se desarrolla mediante la metodología de estudio XP una evaluación diagnóstica que permita medir el nivel de pensamiento algorítmico o computacional.	
<b>Observaciones:</b> Las preguntas a realizar son de un nivel de entendimiento general	

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número: 4</b>	<b>Usuario:</b> Docente, usuario cualquiera
<b>Nombre historia:</b> Recolección datos obtenidos de la evaluación.	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados 1</b>	<b>Iteración asignada: 1</b>
<b>Programador responsable</b>	
Descripción: Permitir que la app recolecta datos a partir de la evaluación diagnóstica para permitir un contraste entre el antes y el después del uso de la app.	
<b>Observaciones:</b> Las preguntas a realizar son de un nivel de entendimiento general	

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número: 5</b>	<b>Usuario:</b> Docente, usuario cualquiera
<b>Nombre historia:</b> Menú	
<b>Prioridad:</b> media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> bajo
<b>Puntos estimados: 1</b>	<b>Iteración asignada: 1</b>
<b>Programador responsable:</b> Daniel Madroño	
<b>Descripción:</b> Permitir que el usuario pueda navegar fácilmente dentro de la aplicación hacia cualquier módulo que la app tenga disponible.	
<b>Observaciones:</b>	

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número: 6</b>	<b>Usuario:</b> Docente, usuario cualquiera
<b>Nombre historia:</b> Reconocimiento de conceptos de pensamiento algorítmico.	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alto
<b>Puntos estimados 4</b>	<b>Iteración asignada 3</b>
<b>Programador responsable</b>	
<b>Descripción:</b> El usuario debe reconocer información base como conceptos e ilustraciones que son de gran utilidad para comprender el pensamiento algorítmico.	
<b>Observaciones:</b>	

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número: 7</b>	<b>Usuario:</b> Docente, usuario cualquiera
<b>Nombre historia:</b> Ejecución de pensamiento algorítmico.	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alto

<b>Puntos estimados</b> 4	<b>Iteración asignada</b> 3
<b>Programador responsable</b>	
<b>Descripción:</b> Permitir que la aplicación utilice las generalidades del pensamiento algorítmico en la solución de problemas cotidianos.	
<b>Observaciones:</b>	

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> 8	<b>Usuario:</b> Docente, usuario cualquiera.
<b>Nombre historia:</b> Implementar el aprendizaje lúdico mediante la realidad virtual..	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados:</b> 4	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable</b>	
<b>Descripción:</b> Reforzar las generalidades del pensamiento algorítmico apoyándose del aprendizaje lúdico y la realidad virtual.	
<b>Observaciones:</b> Esta funcionalidad incide en el reporte final, pues dependiendo del puntaje se puede determinar el éxito o fracaso que está teniendo el app en los docentes.	

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> 9	<b>Usuario:</b> Docente, usuario cualquiera.
<b>Nombre historia:</b> Reconocimiento de diagrama de flujo realidad aumentada.	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados:</b> 4	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable</b>	
<b>Descripción:</b> se le presentan diferentes retos al usuario, que deberá resolver mediante una respuesta lógica. Como ayuda tiene targets que en ellos se encuentran respuestas con las cuales puede resolver los problemas. La app debe dar una puntuación dependiendo del acertada o incorrecta elección del usuario.	
<b>Observaciones:</b> Esta historia de usuario tiene como prerequisite que el usuario previamente reconozca los conceptos básicos del pensamiento algorítmico.	

HISTORIA DE USUARIO
---------------------

<b>Número:</b> 10	<b>Usuario:</b> Docente, Usuario cualquiera
<b>Nombre historia:</b> Reporte final de avance de conocimiento.	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio
<b>Puntos estimados</b> 2	<b>Iteración asignada</b> 3
<b>Programador responsable</b>	
<b>Descripción:</b> Al finalizar del proceso con cada uno de los docentes o usuarios que se registren, se les dará un resultado de análisis en donde se presenta el avance que se realiza	
<b>Observaciones:</b>	

## DIAGRAMAS DE CLASES DE LA APLICACIÓN ALGOVIRTUAL.

Figura 6. Diagrama de clases de la app. Fuente: propia

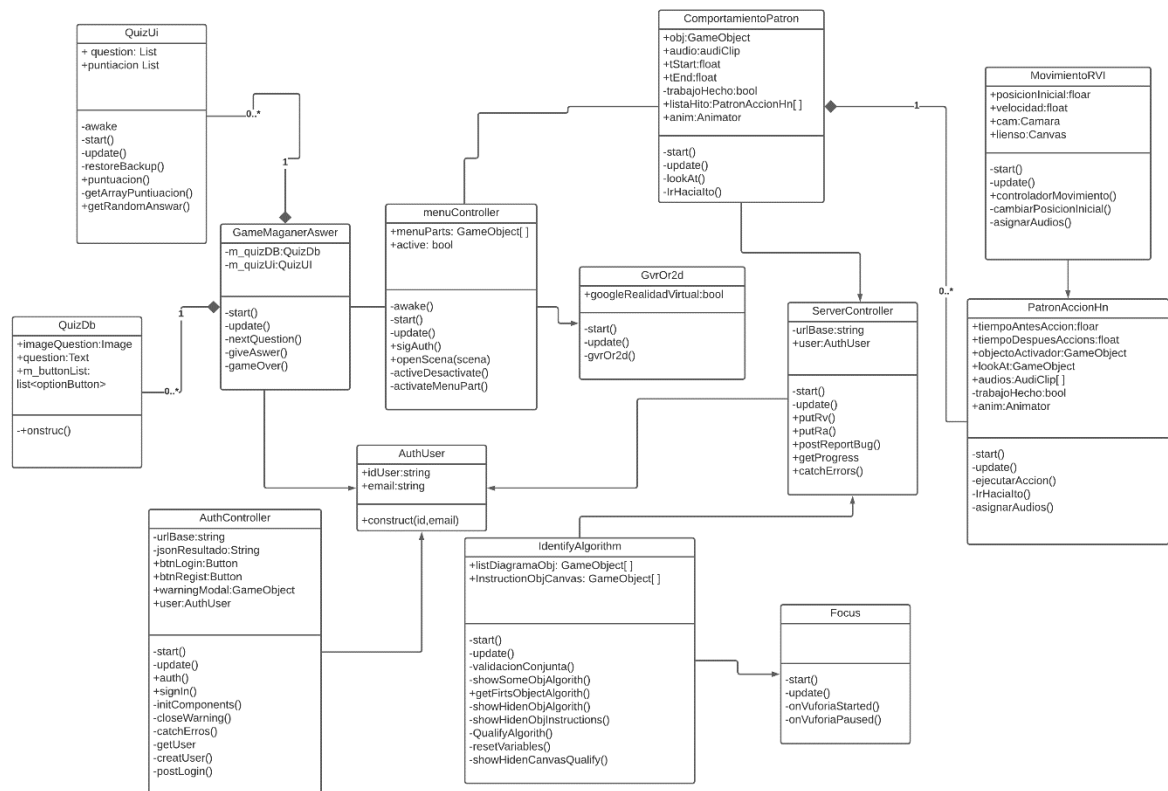
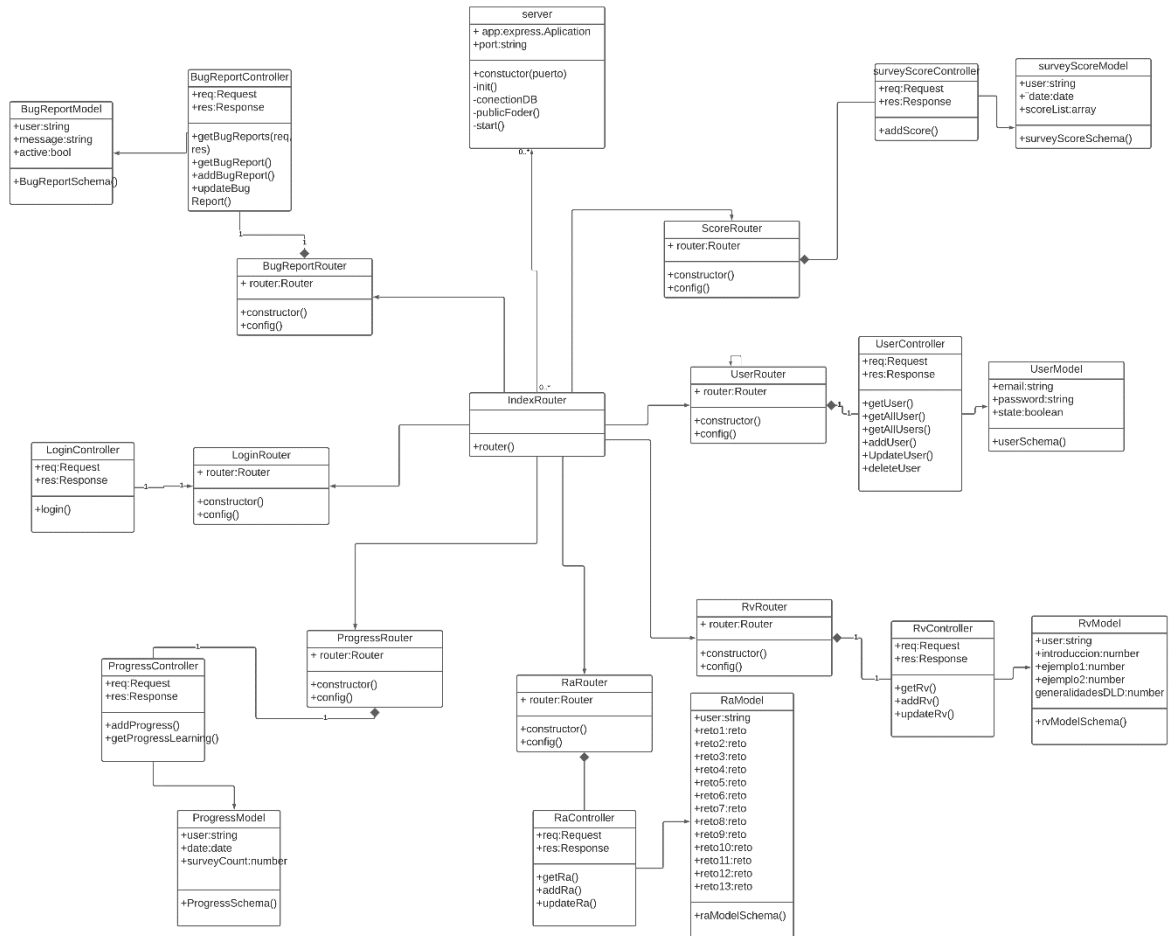


Figura 7 Diagrama de clases del ApiRest. Fuente: propia



## CICLO DE VIDA ALGOVIRTUAL

### PRIMERA ITERACIÓN ACCESO.

Para la siguiente iteración se ha planeado el módulo de acceso, el cual le permitirá registrarse al usuario para poder acceder a la aplicación y de esta manera se recolecten datos para su posterior análisis.

### Historias de usuario para esta iteración.

Table 5, Historias de usuario primera iteracion

Número	Nombre
1	Creación de usuario.
2	Validación de usuario.

**TAREAS DE INGENIERÍA.**

En las tablas siguientes se describen las tareas de ingeniería correspondientes para la presente iteración.

<b>TAREAS DE INGENIERIA.</b>	
<b>Número de tarea:</b> 1	<b>Número de historia:</b> 1
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de formulario de logeo	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 27/02/2020	<b>Fecha de finalización:</b> 06/02/2020
<b>Programador responsable:</b> Christian Daniel Goyes	
<b>Descripción:</b> Se realizará el diseño de interfaz, en el cual los usuarios del sistema pondrán su usuario y contraseña.	

<b>TAREAS DE INGENIERIA.</b>	
<b>Número de tarea:</b> 2	<b>Número de historia:</b> 1
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de la interfaz gráfica de acceso	
<b>Tipo de tarea:</b> Diseño	<b>Puntos estimados:</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 23/02/2020	<b>Fecha de finalización:</b> 16/03/2020
<b>Programador responsable:</b> Christian Daniel Goyes	
<b>Descripción:</b> Se realizará el diseño de la interfaz, que dará primera impresión al usuario presentando el formulario para el ingreso.	

<b>TAREAS DE INGENIERÍA.</b>	
<b>Número de tarea:</b> 3	<b>Número de historia:</b> 2
<b>Nombre de tarea:</b> validación de usuario backend	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 16/03/2020	<b>Fecha de finalización:</b> 13/04/2020
<b>Programador responsable:</b> Christian Daniel Goyes	
<b>Descripción:</b> Se realizará la validación por la cual se el usuario ingresara a su cuenta.	

TAREAS DE INGENIERÍA.	
<b>Número de tarea:</b> 4	<b>Número de historia:</b> 3
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de la interfaz de navegación	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 16/03/2020	<b>Fecha de finalización:</b> 1/06/2020
<b>Programador responsable:</b> Christian Daniel Goyes	
<b>Descripción:</b> Se realizará el diseño de la interfaz gráfica por el cual los usuarios ingresaran a los servicios del app	

### PRUEBAS DE ACPETACIÓN

En la tabla siguiente se definen de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas posteriores se describen cada una de ellas.

*Table 6 Pruebas de aceptación Primera iteracion*

Número de la Prueba	Número de Historia	Nombre de la Prueba
1	1	Creación de usuario
2	2	Validación de acceso al sistema.
3	3	Navegación en la aplicación

### DESCRIPCIÓN PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.

CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código</b> 1	<b>Número de historia:</b> 1
<b>Historia de usuario:</b> ingreso a la aplicación	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario tiene que previamente haber ingresado a la aplicación	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario tiene que dar clic en la opción “inicio”, posteriormente llenar el formulario con su correo y una contraseña y por ultimo dar clic en el botón “registrar”.	



**Resultado Esperado:** Acceso al menú principal, con una ventana que le da la bienvenida y le da la instrucción para realizar el quiz de recolección de datos iniciales del usuario.

**Evaluación de la Prueba:**

#### **CASOS DE PRUEBA.**

**Código 2**

**Número de historia:2**

**Historia de usuario:** Validación de usuario.

**Condiciones de Ejecución:** El usuario tiene que previamente haberse registrado y estar en la opción inicio.

**Entrada/Pasos de Ejecución:** El usuario tiene que llenar el formulario con su correo y contraseña y por último dar clic en el botón "Ingresar".

**Resultado Esperado:** Acceso al menú principal de navegación.

**Evaluación de la Prueba:**

#### **CASOS DE PRUEBA.**

**Código 3**

**Número de historia:3**

**Historia de usuario:** Menú de navegación opción Continuar.

**Condiciones de Ejecución:** El usuario tiene que previamente haberse logeado con sus credenciales

**Entrada/Pasos de Ejecución:** El usuario tiene que dar clic en la opción "Continuar"

**Resultado Esperado:** La aplicación debe llevarlo al módulo donde se quedó la última vez que usó la app, si es la primera vez que usa la app lo lleva al módulo de preguntas.

**Evaluación de la Prueba:**

#### **CASOS DE PRUEBA.**

**Código 4**

**Número de historia:3**

**Historia de usuario:** Menú de navegación opción perfil.

**Condiciones de Ejecución:** El usuario tiene que previamente haberse logeado con sus credenciales

**Entrada/Pasos de Ejecución:** El Usuario puede darle clic en la opción "Perfil".

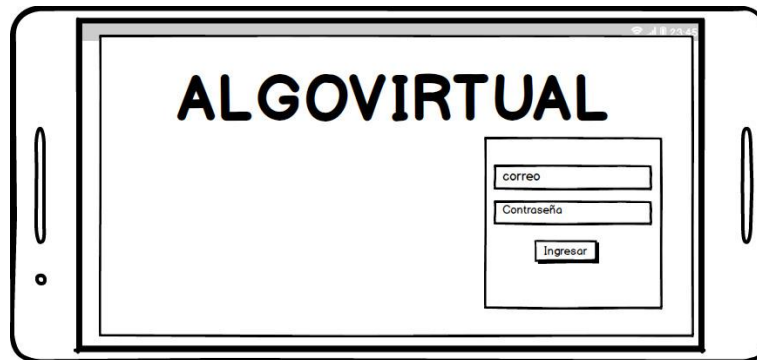
**Resultado Esperado:** La app lo debe llevar a la módulo donde se le mostrar los datos de su cuenta, así como el progreso en el uso de la app.

<b>Evaluación de la Prueba:</b>
---------------------------------

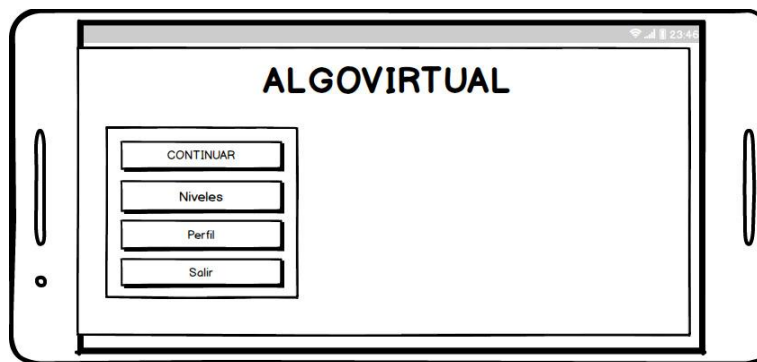
CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 5</b>	<b>Número de historia:3</b>
<b>Historia de usuario:</b> Menú de navegación opción salir.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario tiene que previamente haberse logeado con sus credenciales	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario puede darle clic en la opción “salir”	
<b>Resultado Esperado:</b> La app debe cerrarse.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

## BOSQUEJOS.

*Figura 8. Bosquejo de AlgoVirtual, Fuente Propia*



*Figura 9. Bosquejo menú AlgoVirtual, Fuente: propia*



## RESULTADOS.

Como resultado de entrega de la primera iteración de la aplicación algo virtual.

*Table 7, Resultados Primera iteracion*

<b>Día</b>	07 de marzo del 2020
<b>Horario</b>	2:00pm -6:00am
<b>Lugar de encuentro</b>	Universidad Cesmag.
<b>Actividades realizadas</b>	Desarrollo del primera iteración (ingreso)
<b>Objetivo</b>	Diseñar y codificar
<b>Resultado</b>	Avance en el diseño y propuestas de algoritmos.
<b>Participantes</b>	Christian Daniel Goyes, Daniel Esteban Madroñero.

## CAPTURAS DE PANTALLA

Figura 10. Captura de pantalla login AlgoVirtual, Fuente:propia



Figura 11. Captura de pantalla Menú Algovirtual, Fuente: Propia



## SEGUNDA ITERACIÓN EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS.

Para la segunda iteración se ha planeado el módulo de preguntas, el cual le permitirá al usuario responder unas preguntas para evaluar el nivel de conocimiento acerca del pensamiento algorítmico.

### HISTORIAS DE USUARIO PARA ESTA ITERACIÓN.

*Table 8, Historias de usuario segunda iteracion*

Número	Nombre
4	Diseño de evaluación diagnóstica
5	Recolección de datos obtenidos por evaluación

### TAREAS DE INGENIERIA.

En las siguientes tablas se describen las tareas de ingeniería correspondientes para la presente iteración.

TAREAS DE INGENIERÍA.	
Número de tarea: 5	Número de historia:4
Nombre de tarea: programación de backend de encuesta	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados:
Fecha de inicio: 16/03/2020	Fecha de finalización: 20/04/2020
Programador responsable: Daniel Esteban Madroño	
Descripción: Se desarrolla la parte lógica del comportamiento de la interfaz gráfica de la encuesta.	

TAREAS DE INGENIERÍA.	
Número de tarea: 6	Número de historia:4
Nombre de tarea: Diseño interfaz gráfica formulario encuesta	
Tipo de tarea: Diseño	Puntos estimados:
Fecha de inicio:23/03/2020	Fecha de finalización: 27/04/2020
Programador responsable: Daniel Esteban Madroño	

**Descripción:** Diseño de la interfaz gráfica en unity de la presentación de preguntas que evaluarán el nivel de conocimiento previo que posee el usuario acerca del pensamiento algorítmico.

TAREAS DE INGENIERÍA.	
<b>Número de tarea: 7</b>	<b>Número de historia:5</b>
<b>Nombre de tarea:</b> Creación de base de datos no relacional	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 16/03/2020	<b>Fecha de finalización:</b> 20/04/2020
<b>Programador responsable:</b> Daniel Esteban Madroño	
<b>Descripción:</b> Creación de la Base de datos que recolecta la información de los usuarios	

## PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

En la tabla se definen de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas posteriores se describen cada una de ellas.

*Table 9, Pruebas de aceptacion segunda iteracion*

Número de la Prueba	Número de Historia	Nombre de la Prueba
1	4	Evaluación diagnóstica
2	5	Recolección de datos obtenidos por evaluación

## DESCRIPCIÓN PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.

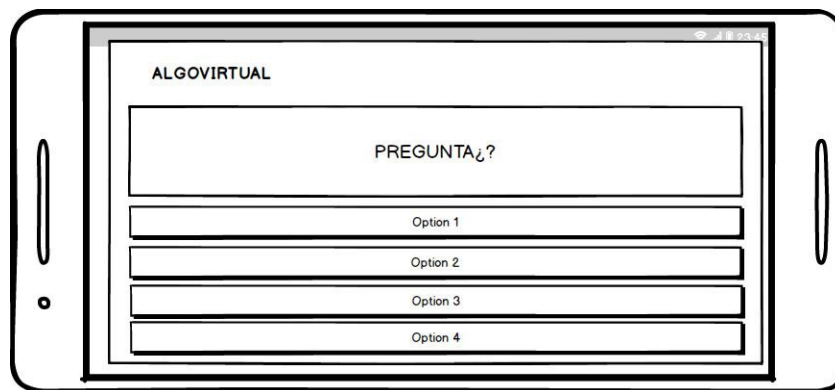
CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 1</b>	<b>Número de historia: 4</b>
<b>Historia de usuario:</b> Evaluación diagnóstica	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario tiene que previamente haber ingresado al módulo evaluación diagnostica.	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario deberá responder la opción que le parezca correcta de la pregunta que se le presente.	
<b>Resultado Esperado:</b> La app deberá guardar la opción y presentar la siguiente pregunta.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 2</b>	<b>Número de historia:5</b>
<b>Historia de usuario:</b> Recolección de datos obtenidos por evaluación	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario tiene que previamente haber hecho la evaluación diagnostica.	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario tendrá haber ingresado a la opción "Perfil"	
<b>Resultado Esperado:</b> Podrá observar la punición que la app le ha dado después de haber hecho la evaluación.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

### BOSQUEJO.

A continuación, en la imagen 11 se presenta el bosquejo para facilitar el desarrollo de la aplicación, así como sus funcionalidades.

*Figura 12. Bosquejo Preguntas AlgoVirtual, Fuente :Propia*



### RESULTADOS.

Como resultado de entrega de la segunda iteración de la aplicación algo virtual.

*Table 10, Resultados segunda iteracion*

<b>Día</b>	23 de marzo del 2021
<b>Horario</b>	8:00am -6:00pm
<b>Lugar de encuentro</b>	Conexión online
<b>Actividades realizadas</b>	Desarrollo de la segunda iteración (test)
<b>Objetivo</b>	Diseñar y codificar
<b>Resultado</b>	Diseño completo y primer test finalizado.
<b>Participantes</b>	Christian Daniel Goyes, Daniel Esteban Madroñero.

## CAPTURAS DE PANTALLA.

Figura 13. Primer test dentro del aplicativo de Algovirtual preguntas conceptos, Fuente: Propia

#7

1. Actualmente usted se encuentra laborando en la universidad Cesmag como docente de la (s) facultada (es) de:

Facultad de ciencias administrativas y contables.      Facultad de educación.

Facultad de Ingeniería.      Ninguna de las anteriores.

Figura 14. Primer test dentro del aplicativo de Algovirtual preguntas lógicas, Fuente: Propia

#11

☐ ☐ ☒ ☒ ?

☒ ☒ ☒ ☒

A B C D

A B

C D



### TERCERA ITERACIÓN MÓDULO CONTENIDOS.

Para la tercera iteración se ha planeado el módulo de Contenidos, el cual le permitirá al usuario aprender las generalidades del pensamiento algorítmico, así como sus usos.

#### HISTORIAS DE USUARIO PARA ESTA ITERACIÓN.

*Table 11, Historias de usuario tercera iteración*

Número	Nombre
6	Reconocimiento de conceptos de pensamiento algorítmico.
8	Implementar el aprendizaje lúdico mediante la realidad virtual.

#### TAREAS DE INGENIERIA.

TAREAS DE INGENIERÍA.	
<b>Número de tarea: 8</b>	<b>Número de historia:6</b>
<b>Nombre de tarea:</b> Reconocimiento de conceptos algorítmicos	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 14/02/2020	<b>Fecha de finalización:</b> 23/03/2020
<b>Programador responsable:</b> Daniel Esteban Madroñero - Christian Daniel Goyes	
<b>Descripción:</b> Recolectar conceptos sobre algoritmia y desarrollo de pensamiento algorítmico.	

TAREAS DE INGENIERÍA.	
<b>Número de tarea: 9</b>	<b>Número de historia:8</b>
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño gráfico del escenario	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 23/03/2020	<b>Fecha de finalización:</b> 04/04/2020
<b>Programador responsable:</b> Daniel Esteban Madroñero - Christian Daniel Goyes	
<b>Descripción:</b> Diseño de la interfaz gráfica por la cual el usuario tendrá el medio para aprender nuevos temas	

TAREAS DE INGENIERÍA.	
<b>Número de tarea: 10</b>	<b>Número de historia: 8</b>
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño gráfico videos 2d	
<b>Tipo de tarea:</b> Diseño.	<b>Puntos estimados:</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 04/03/2020	<b>Fecha de finalización:</b> 01/06/2020
<b>Programador responsable:</b> Daniel Esteban Madroñero - Christian Daniel Goyes	
<b>Descripción:</b> Diseño de esquemas 2d en donde se explican principales conceptos de algoritmia, además se dicta conceptos sobre algoritmia además de una ejemplificación.	

TAREAS DE INGENIERÍA.	
<b>Número de tarea: 11</b>	<b>Número de historia: 7</b>
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño visual de las piezas o esquemas de contenidos	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 23/03/2020	<b>Fecha de finalización:</b> 01/06/2020
<b>Programador responsable:</b> Daniel Esteban Madroñero - Christian Daniel Goyes	
<b>Descripción:</b> Diseño de esquemas 3d en blender para representar los elementos del pensamiento algorítmico en el mundo de realidad virtual.	

TAREAS DE INGENIERÍA.	
<b>Número de tarea:</b> 12	<b>Número de historia:</b> 6
<b>Nombre de tarea:</b> Programación de backend recolección de datos.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Puntos estimados:</b> 01/06/2020
<b>Fecha de inicio:</b> 1/04/2020	<b>Fecha de finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Daniel Esteban Madroñero - Christian Daniel Goyes	
<b>Descripción:</b> Programación de lógica de programación que controle y almacene datos acerca del comportamiento del usuario en este módulo.	

TAREAS DE INGENIERÍA.	
<b>Número de tarea:</b> 13	<b>Número de historia:</b> 7
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de movimiento de esquemas en escenario	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Puntos estimados:</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 13/02/2020	<b>Fecha de finalización:</b> 01/06/2020
<b>Programador responsable:</b> Daniel Esteban Madroñero - Christian Daniel Goyes	
<b>Descripción:</b> Se programa que el usuario mediante el movimiento de su cabeza realice el movimiento en el mundo virtual.	

## PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

En la tabla se definen de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas posteriores se describen cada una de ellas.

*Table 12,pruebas de aceotacion tercera iteracion*

Número de la Prueba	Número de Historia	Nombre de la Prueba
1	7	Ingreso al mundo virtual.
2	6	Reconocimiento de conceptos.
3	7	Prueba de niveles.
4	7	Movimiento del usuario.

## DESCRIPCIÓN PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.

CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 1</b>	<b>Número de historia: 7</b>
<b>Historia de usuario:</b> Implementar el aprendizaje lúdico mediante la realidad virtual.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario debe estar logeado para dar inicio al mundo virtual	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario debe colocarse las gafas de realidad virtual para tener una mejor experiencia	
<b>Resultado Esperado:</b> El usuario debe ingresar al mundo virtual y poder prestar atención a las indicaciones del guía, además de poder moverse.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 2</b>	<b>Número de historia:6</b>
<b>Historia de usuario:</b> Reconocimiento de conceptos de pensamiento algorítmico.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario debe seguir las indicaciones del guía	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario se debe mover a las estaciones dadas para poder adquirir los conocimientos ya programados para una mejor retención de conceptos.	
<b>Resultado Esperado:</b> El usuario con mayor facilidad adquiere los conceptos de pensamiento algorítmico.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

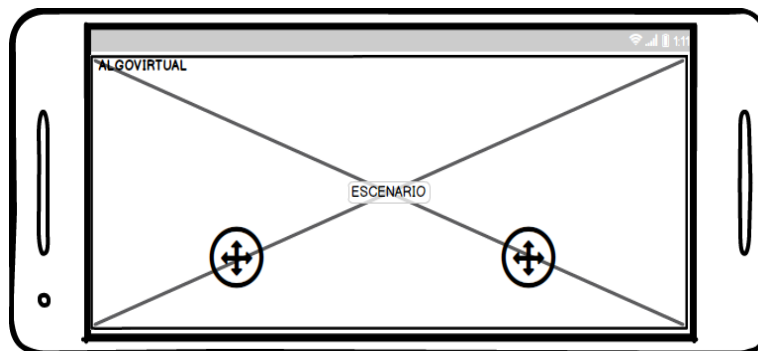
CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 3</b>	<b>Número de historia:7</b>
<b>Historia de usuario:</b> Implementar el aprendizaje lúdico mediante la realidad virtual.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario debe estar logeado y puede dar a iniciar mundo virtual en diferentes capítulos del mundo virtual.	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario debe poder ingresar a diferentes puntos de inicio en el mundo virtual.	
<b>Resultado Esperado:</b> El usuario con mayor facilidad adquiere los conceptos de pensamiento algorítmico.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 4</b>	<b>Número de historia:7</b>
<b>Historia de usuario:</b> Implementar el aprendizaje lúdico mediante la realidad virtual.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario debe estar en el mundo virtual.	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario puede moverse fácilmente dentro del mundo libre con solo mover su cabeza hacia arriba	
<b>Resultado Esperado:</b> El usuario se moviliza en el espacio de realidad virtual.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

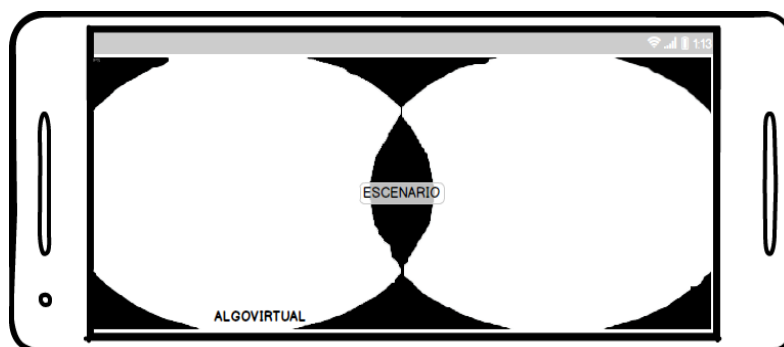
## BOSQUEJOS.

A continuación, en la imagen se presenta el bosquejo para facilitar el desarrollo de la aplicación, así como sus funcionalidades.

*Figura 15. Bosquejo escenario Algovirtual, Fuente:Propia*



*Figura 16. Bosquejo realidad virtual, Fuente propia*



## RESULTADOS.

Como resultado de entrega de la tercera iteración de la aplicación algo virtual.

Table 13, Resultados tercera iteracion

Día	23 de febrero de 2021
Horario	2:00pm -6:00am
Objetivo	Diseñar y codificar
Participantes	Christian Daniel Goyes, Daniel Esteban Madroño.

## CAPTURAS DE PANTALLA.

Figura 18. Menu capitulos de realidad Aumentada, Fuente: Propia



Figura 17. Informacion al usuario realidad virtual, Fuente:propia



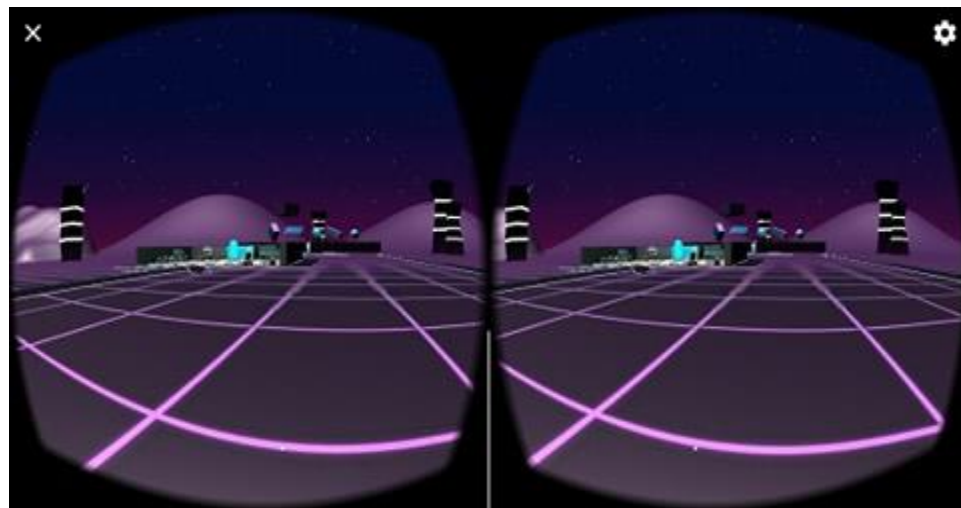
Figura 19. Escenario mundo con gafas de realidad virtual, Fuente: Propia



Figura 20. Escenario mundo con gafas de realidad virtual, Fuente: Propia



Figura 21. Escenario mundo con gafas de realidad virtual, Fuente: Propia



## CUARTA ITERACIÓN MÓDULO LÚDICO.

Para la cuarta iteración se ha planeado el módulo lúdico, el cual le permitirá al usuario reforzar de manera interactiva a través de realidad aumentada los conocimientos del pensamiento algorítmico.

*Table 14, Historias de usuario cuarta iteracion*

Número	Nombre
7	Ejecución del pensamiento algorítmico.
9	Reconocimiento de elemento de diagrama de flujo en realidad aumentada

TAREAS DE INGENIERÍA.	
Número de tarea: 13	Número de historia: 7
Nombre de tarea: Diseño gráfico de diagramas 3d	
Tipo de tarea: Diseño.	Puntos estimados:
Fecha de inicio: 10/07/2020	Fecha de finalización: 16/01/2021
Programador responsable: Daniel Esteban Madroñero - Christian Daniel Goyes	
Descripción: Diseño de esquemas 3d en blender para representar los diagramas expuestos en realidad aumentada	

TAREAS DE INGENIERÍA.	
Número de tarea: 14	Número de historia: 7
Nombre de tarea: Creación de targets de realidad aumentada	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados:
Fecha de inicio: 27/04/2020	Fecha de finalización: Por definir
Programador responsable: Daniel Esteban Madroñero - Christian Daniel Goyes	
Descripción: Se configuran en vuforia los targets que serán utilizados para la aplicabilidad de realidad aumentada.	



TAREAS DE INGENIERÍA.	
<b>Número de tarea: 15</b>	<b>Número de historia:9</b>
<b>Nombre de tarea:</b> creación de niveles de realidad aumentada.	
<b>Tipo de tarea:</b>	<b>Puntos estimados:</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 20/03/2020	<b>Fecha de finalización:</b> 08/04/2021
<b>Programador responsable:</b> Daniel Esteban Madroño - Christian Daniel Goyes	
<b>Descripción:</b> Se ubican los correspondientes problemas al módulo para caracterizarlos como diferentes niveles que resolver.	

TAREAS DE INGENIERÍA.	
<b>Número de tarea: 16</b>	<b>Número de historia:9</b>
<b>Nombre de tarea:</b> Gestión de puntuación (Módulo lúdico)	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 20/01/2021	<b>Fecha de finalización:</b> 08/04/2021
<b>Programador responsable:</b> Daniel Esteban Madroño - Christian Daniel Goyes	
<b>Descripción:</b> En el siguiente se administrar la información referente al avance que lleva el usuario durante el tiempo de uso del módulo lúdico.	

## PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

En la tabla se definen de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas posteriores se describen cada una de ellas.

*Table 15, Pruebas de aceptacion cuarta iteracion*

Número de la Prueba	Número de Historia	Nombre de la Prueba
1	8	Targets de realidad aumentada
2	8	Retos realidad aumentada
3	8	Información realidad aumentada
4	9	Prueba de retos.
5	9	Target en pantalla
6	9	Intento acertado.
7	9	Intento fallido

## DESCRIPCION DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.

CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 1</b>	<b>Número de historia:8</b>
<b>Historia de usuario:</b> Ejecución del pensamiento algorítmico	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> ingreso a desafíos realidad aumentada	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario visualiza los targets disponibles que se implementaran con una descripción breve.	
<b>Resultado Esperado:</b> El usuario puede interactuar con la interfaz	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 2</b>	<b>Número de historia:8</b>
<b>Historia de usuario:</b> Ejecución del pensamiento algorítmico	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> ingresar a iniciar retos	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario visualiza todos los retos disponibles para la evaluación lúdica de sus nuevos conocimientos	
<b>Resultado Esperado:</b> El usuario puede ingresar a los niveles disponibles en realidad aumentada.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 3</b>	<b>Número de historia:8</b>
<b>Historia de usuario:</b> Ejecución del pensamiento algorítmico	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Botón información.	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario puede visualizar una pantalla la cual indica una guía en este modulo	
<b>Resultado Esperado:</b> El usuario obtiene esta información para mejor interacción.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 4</b>	<b>Número de historia:9</b>
<b>Historia de usuario:</b> Reconocimiento de elemento de diagrama de flujo en realidad aumentada	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> ingreso a retos	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario visualiza en pantalla como se activa su cámara, además de instrucciones para cumplir dicho reto	
<b>Resultado Esperado:</b> El usuario ingresa al uno de los retos de realidad aumenta	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

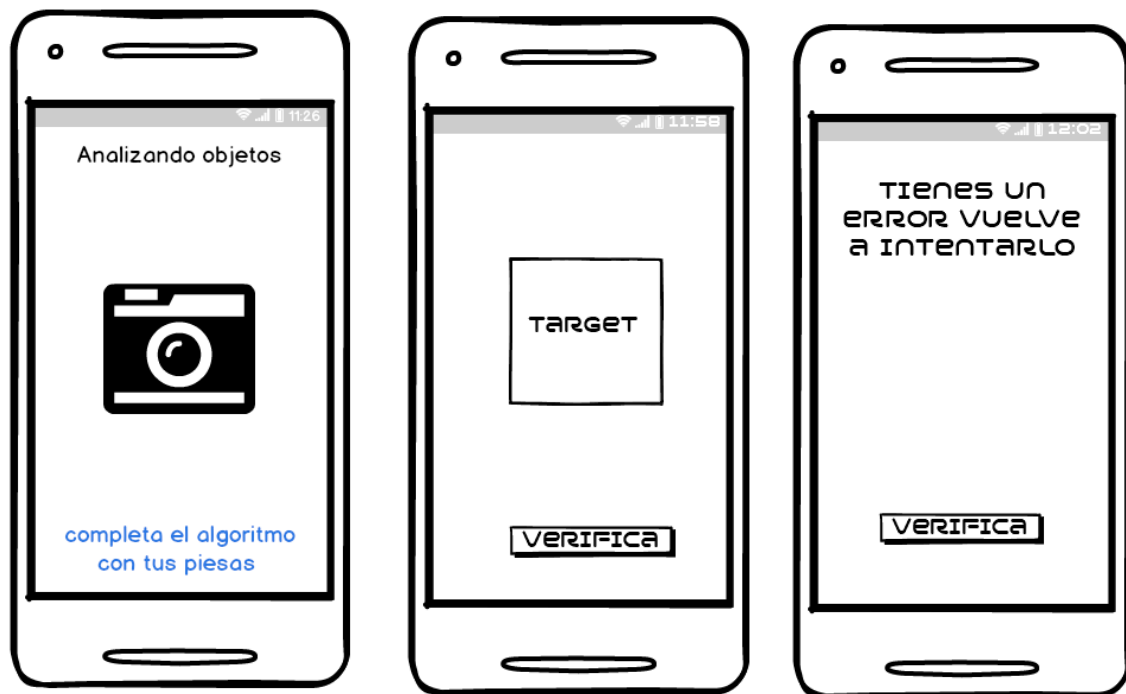
CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 5</b>	<b>Número de historia:9</b>
<b>Historia de usuario:</b> Reconocimiento de elemento de diagrama de flujo en realidad aumentada	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> posición de target en pantalla	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario visualiza en pantalla como el target muestra una figura en pantalla	
<b>Resultado Esperado:</b> El usuario puede determinar la solución del reto con los targets presentes pues puede verificar con un botón.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 6</b>	<b>Número de historia:8</b>
<b>Historia de usuario:</b> Reconocimiento de elemento de diagrama de flujo en realidad aumentada	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Da en comprobar	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario cumple de manera correcta el reto propuesto y es dirigido al siguiente.	
<b>Resultado Esperado:</b> El usuario continua al siguiente reto disponible para terminar el modulo.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

CASOS DE PRUEBA.	
<b>Código 7</b>	<b>Número de historia:8</b>
<b>Historia de usuario: Reconocimiento de elemento de diagrama de flujo en realidad aumentada</b>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Da en comprobar	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El usuario muestra el target correspondiente	
<b>Resultado Esperado:</b> Se le presenta al usuario una pantalla de error donde puede volver a intentar o salir del reto	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	

## OSQUEJOS

*Figura 22. Bosquejo Realidad aumentada, Fuente propia*



## RESULTADOS.

Como resultado de entrega de la cuarta iteración de la aplicación algo virtual.

*Table 16, Resultados cuarta iteracion*

<b>Día</b>	06 de abril de 2021
<b>Horario</b>	8:00am -6:00pm
<b>Lugar de encuentro</b>	Trabajo online
<b>Actividades realizadas</b>	Finalización cuarta iteración
<b>Objetivo</b>	Diseñar y codificar
<b>Resultado</b>	Modulo realidad aumentada
<b>Participantes</b>	Christian Daniel Goyes, Daniel Esteban Madroñero.

## CAPTURAS DE PANTALLA.

*Figura 23. Menú targets realidad aumentada, Fuente: Propia*



Figura 24. Menú Retos de realidad Aumentada, Fuente: Propia



Figura 25. Resultado inicio de prueba realidad aumentada, Fuente: Propia



Figura 26. Probando target realidad aumentada, Fuente Propia

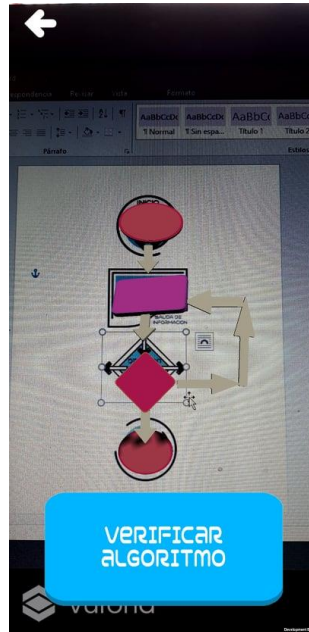


Figura 27. intento fallido realidad aumentada, Fuente: propia





## QUINTA ITERACIÓN MÓDULO LÚDICO.

Para la quinta iteración se ha planeado el módulo de perfil, el cual le permite al usuario evidenciar el avance que tiene durante el transcurso de la herramienta, de igual manera su progreso en el pensamiento algorítmico.

Table 17, Historias de usuario quinta iteracion

Número	Nombre
10	Reporte final de avance de conocimiento.

TAREAS DE INGENIERÍA.	
Número de tarea: 17	Número de historia: 10
Nombre de tarea: Diseño gráfico del módulo perfil	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados:
Fecha de inicio: 10/01/2021	Fecha de finalización: 29/03/2021
Programador responsable: Daniel Esteban Madroñero - Christian Daniel Goyes	
Descripción: Diseño del módulo donde se verán representados los resultados del usuario.	

TAREAS DE INGENIERÍA.	
Número de tarea: 18	Número de historia:10
Nombre de tarea: implementación de lógica para el cálculo de desarrollo	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados:
Fecha de inicio: 27/04/2020	Fecha de finalización: 24/03/2021
Programador responsable: Daniel Esteban Madroñero - Christian Daniel Goyes	
Descripción: Se configuran en el backend del aplicativo la lógica aplicada para el cálculo del tiempo en la aplicación y su recorrido.	

## PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

En la tabla se definen de forma general las pruebas de aceptación y en las tablas posteriores se describen cada una de ellas.

*Table 18, Pruebas de aceptacion quinta iteracion*

Número de la Prueba	Número de Historia	Nombre de la Prueba
1	10	Visualización de resultados.

## DESCRIPCION DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.

CASOS DE PRUEBA.	
Código 1	Número de historia:8
Historia de usuario: Reporte final de avance de conocimiento.	
Condiciones de Ejecución: Da en perfil	
Entrada/Pasos de Ejecución: El usuario puede visualizar su proceso dentro del aplicativo además del tiempo de uso.	
Resultado Esperado: El usuario visualiza sus resultados.	
Evaluación de la Prueba:	

## BOSQUEJOS

*Figura 28. Bosquejo modulo perfil AlgoVirtual, Fuente: propia*



## RESULTADOS.

Como resultado de entrega de la segunda iteración de la aplicación algo virtual.

<b>Día</b>	07 de abril de 2021
<b>Horario</b>	8:00am -6:00pm
<b>Lugar de encuentro</b>	Trabajo online
<b>Actividades realizadas</b>	Finalización quita iteración
<b>Objetivo</b>	Diseñar y codificar
<b>Resultado</b>	Modulo perfil
<b>Participantes</b>	Christian Daniel Goyes, Daniel Esteban Madroño.

## CAPTURAS DE PANTALLA.

*Figura 29. Resultado perfil en el aplicativo, Fuente: propia*



## Referencias.

ADELL, Llopis, Esteve, Valdeolivas, El debate sobre el pensamiento computacional en educación. RIED.

Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1). España Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>

AGILE METHODOLOGIES. Metodologías ágiles, citado por: ESPINOZA, Arnaldo. Manual para elegir una metodología de desarrollo de software dentro de un proyecto informático: 2013.

BALDERRAMA Vásquez, ALGORITMOS [En línea] Disponible en : <https://docplayer.es/20805119-Algoritmos-2-algoritmos-dpl-ing-carlos-balderrama-vasquez-43.html>

BELTRÁN, Estrategias de aprendizaje. Revista de educación, (2003). (332), 55-73.

Consejo directivo de institución universitaria CESMAG. Organigrama [En línea]. Pasto: 2018. Universidad Cesmag. Disponible en: <http://noticias.unicesmag.edu.co/organigrama/>.

COSTA, António; JOÃO, Maria; PAULO; REIS Luis. Metodología de desarrollo híbrido centrado en el usuario: el caso práctico de los cursos. Santiago de Compostela, España: 2010.

Dirección de investigación y desarrollo educativo Vicerrectoría académica. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño [En línea]. México: Instituto tecnológico y de estudios superiores de monterrey. 2007., 34 p. Disponible en: [http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/Est\\_y\\_tec.PDF](http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/Est_y_tec.PDF).

DREDGE, Stuart. La guía completa de realidad virtual: todo lo que necesita para comenzar. En: The Guardian [En línea]. (10 nov 2016). Disponible en: <https://www.theguardian.com/technology/2016/nov/10/virtual-reality-guide-headsets-apps-games-vr> [Citado en 25 de agosto de 2019]

DURÁN, Iván. La historia de Oculus VR. En: Tic Beat [En Línea]. (26 marzo, 2014). Disponible en: <https://www.ticbeat.com/tecnologias/la-historia-de-oculus-vr/> [Citado en 25 de agosto de 2019]

FERNANDEZ, Gregorio. Representación del conocimiento en sistemas inteligentes [En línea] Universidad politécnica de Madrid. (28 de noviembre de 2004)



[Consultado: 9 de noviembre del 2019]. Disponible en internet:  
<http://dit.upm.es/~gfer/ssii/rcsi/rcsisu8.html#x22-170001.6.2>

FERNÁNDEZ, Aroa. La realidad virtual colapsará las redes cuando consiga funcionar sin cables. [En línea]. En: eldiario.es. España, agosto 24 del 2017. [consultado el 11 de marzo del 2019]. Disponible en:  
[https://www.eldiario.es/hojaderouter/realidad\\_virtual/realidad-virtual-colapsara-internet-funcione\\_0\\_679282489.html](https://www.eldiario.es/hojaderouter/realidad_virtual/realidad-virtual-colapsara-internet-funcione_0_679282489.html)

GAITÁN, Saraí. Importancia de la formación docente en la actualidad [En Línea]. México. Nexa. 2018. Disponible en: <https://educacion.nexos.com.mx/?p=1285>

HERNÁNDEZ, Carmen. Metodologías de enseñanza y aprendizaje en altas capacidades. En línea: <https://gtisd.webs.ull.es/metodologias.pdf>

I.U. CESMAG. CONDICIONES DE CALIDAD PARA RENOVACIÓN DEL REGISTRO CALIFICADO DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS. 2016. P 3.

Institución universitaria CESMAG. Misión y visión institucional [En línea]. Pasto: 2016. Universidad Cesmag. Disponible en:  
<http://noticias.unicesmag.edu.co/mision-y-vision/>.

JUGANARU, Mihaela. Introducción a la programación. México; 2014.

LA FUENTE IBÁÑEZ, Carmen; MARÍN EGOSCOZÁBAL, Ainhoa. Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas, Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 64, septiembre-diciembre, 2008, pp. 5-18 Universidad EAN Bogotá, Colombia. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/pdf/206/20612981002.pdf>

LARA, Graciela; SANTANA, Alexis; LIRA, Andrés y PEÑA, Adriana. El Desarrollo del Hardware para la Realidad Virtual. En Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información. México: 2019. ISSN 1646-9895.

LOPEZ, Javier. Realidad aumentada para el Galaxy S6. [En línea]. (14 julio 2015).[Consultado 24 agosto 2019] Disponible en:  
<https://www.elmundo.es/blogs/elmundo/entre-bits-chips/2015/07/14/realidad-aumentada-para-el-galaxy-s6.html>

LOPEZ, Javier. Realidad aumentada para el Galaxy S6. [En línea]. (14 julio 2015). Disponible en: <https://www.elmundo.es/blogs/elmundo/entre-bits-chips/2015/07/14/realidad-aumentada-para-el-galaxy-s6.html>



LUTTECKE, Camilo. ¿Sabes que es UNITY? Descúbrelo aquí [En línea]. Zenva. (29 de abril de 2014). [Consultado: 9 de septiembre de 2017]. Disponible en Internet: <https://deideaaapp.org/sabes-que-es-unity-descubrelo-aqui/>

MEGALI, Tin. Tutsplus [En línea]. [Consultado: 10 de septiembre de 2019]. Disponible en internet: <https://code.tutsplus.com/es/tutorials/introducing-augmented-reality-with-vuforia--cms-27160>

MELÉNDEZ, Sintya; GAITAN, Maria; PÉREZ, Neldin. Metodología ágil de desarrollo de software programación extrema. Nicaragua:2016

PASCUAL, Gafas de realidad virtual HTC Vive, características y configuración. [En línea]. 2016. [Consultado 24 agosto 2019] Disponible en: <https://computerhoy.com/noticias/zona-gaming/gafas-realidad-virtual-htc-vive-caracteristicas-configuracion-42957>

PARRA, Camilo y DELGADO, Michael. Propuesta didáctica mediada por recursos digitales educativos que promuevan el uso del pensamiento algorítmico. Trabajo de grado Licenciado en Informática. San Juan de Pasto: Universidad De Nariño. Facultad de ciencias exactas y naturales. Programa de Licenciatura en Informática, 2017. 100 p.

PASCUAL, Gafas de realidad virtual HTC Vive, características y configuración. [En línea]. 2016. [Consultado 24 agosto 2019] Disponible en: <https://computerhoy.com/noticias/zona-gaming/gafas-realidad-virtual-htc-vive-caracteristicas-configuracion-42957>

PEDRAZA, C; AMADO, O; LASSO, E; MUNÉVAR. P. La Experiencia De La Realidad Aumentada (Ra) En La Formación Del Profesorado En La Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD Colombia. [En Línea]. 2017. UNAD Colombia. Pixel-Bit, 51, P. 111-131. Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/62676>.

PÉREZ. H, Roig-Vila. R. Entornos de programación no mediados simbólicamente para el desarrollo del pensamiento computacional. Una experiencia en la formación de profesores de Informática de la Universidad Central del Ecuador. [En Línea]. En: Revista de Educación a Distancia. Septiembre, 2015. Número 46. Disponible en: <https://www.um.es/ead/red/46/>

PESQUI, Educ. Los entornos de aprendizaje inmersivo y la enseñanza a ciber-generaciones. En: Educação e Pesquisa [En línea]. vol.45 (2019). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-4634201945187369> [Citado en 24 de agosto. de 2019].



PORTUONDO PADRÓN, VÁZQUEZ CEDEÑO.” Algunos aspectos de la enseñanza problémica” Apuntes del Seminario de postgrado “Metodología de la enseñanza de la Ingeniería y la Tecnología”.

PRESSLEY, The relevance of the good strategy user model to the teaching of mathematics. Educational Psychology, (1986). 21, 139-161.

QUIJANO, Armando. Guía de investigación cuantitativa. Pasto: Institución universitaria Cesmag, 2009.

RAMOS, Ximena; JIMÉNEZ, Alejandro y ROMERO, Olga. Pensamiento computacional en la formación de contadores públicos. [En Línea]. 2016. Institución Universitaria CESMAG. Disponible en:  
<https://www.acofipapers.org/index.php/eiei2016/2016/paper/viewFile/1468/547>

RODRÍGUEZ, Eugenio, pensamiento algorítmico, tecnología y aprendizaje de la matemática numérica. En: Acta Latinoamericana de Matemática Educativa Vol. 20.2007. Vol 20. P. ISBN: 978970-9971-13-2.

ROMÁN, Marcos. Pérez Juan, Jiménez Carmen. Test de Pensamiento Computacional: diseño y psicometría general. [En línea]. En: Research Gate. Octubre, 2015. [Consultado el: 18 de agosto de 2019]. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/292398919\\_Test\\_de\\_Pensamiento\\_Computacional\\_diseño\\_y\\_psicometria\\_general\\_Computational\\_Thinking\\_Test\\_design\\_general\\_psychometry](https://www.researchgate.net/publication/292398919_Test_de_Pensamiento_Computacional_diseño_y_psicometria_general_Computational_Thinking_Test_design_general_psychometry)

ROSADO, Katty. Realidad virtual y aumentada. [En línea]. Quito: 2019. Disponible en: [https://issuu.com/kattyrosado/docs/realidad\\_aumentada](https://issuu.com/kattyrosado/docs/realidad_aumentada)

ROZO, Janeth. Metodología de Desarrollo de Software: MBM (Metodología Basada en Modelos). Barranquilla: 2014. 112 p. ISSN 1909-2458.

SOMMERVILLE, Ingeniería de software. Traducido por María Isabel Alfonso Galipienso Antonio Batía Martínez Francisco Mora Lizán José Pascual Trigueros Jover. 7 ed. 2005, p 6-7.

SUTHERLAND, Ivan. international federation of information processing, citado por: JIMÉNEZ, Rubén. Realidad Virtual, su Presente y Futuro. Paraguay: 2014. 2p.

S. PRESSMAN, ROGER. EL SOFTWARE Y LA INGENIERÍA DE SOFTWARE. En: Ingeniería de software un enfoque práctico. 7 ed. New York: McGRAW-HILL, 2010. 11p.

TOVAR. L, Bohórquez. J, Puella. P. Propuesta Metodológica Para La Construcción De Objetos Virtuales De Aprendizaje Basados En Realidad Aumentada. [En Línea].



2014, vol.7, n.2 [consultado el: 26 de marzo de 2019]. Disponible en:  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062014000200003&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062014000200003&script=sci_arttext)

UNITY technologies. Unity [en línea]. [consultado: 9 de septiembre de 2019].disponible en internet: <https://unity3d.com/es/unity>

UNLP, Por qué “pensar Algoritmos” es tan importante en Informática? En: Bit & Byte. Diciembre 2016. no. IV, p. 21-22

UREÑA, Carlos. Lenguajes de Programación. [En línea]. 2011. [Consultado: 9 de septiembre de 2019]. Disponible en Internet: <https://lsi.ugr.es/curena/doce/lp/tr-11-12/lp-c01-impr.pdf>

VALLEJO, Sandra; Evaluación de calidad de software iso 25000 en aplicativo web app. Pasto:2017.

VÁSQUEZ, Gonzáles. Aplicación de técnicas didácticas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de Historia Regional, de la Facultad de Ciencias Sociales. Trabajo de grado Doctor en Ciencias de la Educación. Lima - Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN Enrique Guzmán y Valle Alma Máter del Magisterio Nacional. ESCUELA DE POSGRADO-“”, 2017. 129 p.

VÁZQUEZ BRISEÑO, MAVEL. Ingeniería de requerimientos (IR). [En línea] Disponible en:  
[http://ing.ens.uabc.mx/docencia/apuntes/computacion/requerimientos\[12147\].pdf](http://ing.ens.uabc.mx/docencia/apuntes/computacion/requerimientos[12147].pdf)

VIDAL, Cristian. CABEZAS, Carlos. PARRA, José. LÓPEZ Leopoldo. Experiencias Prácticas con el Uso del Lenguaje de Programación Scratch para Desarrollar el Pensamiento Algorítmico de Estudiantes en Chile. [En línea]. En scielo. Chile. 2015. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50062015000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062015000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

ZAMORANO, Nuevo modelo de PlayStation VR para PS4 anunciado por Sony. [En línea]. 2017 [Consultado 24 de agosto 2019] Disponible en:  
<https://www.hobbyconsolas.com/noticias/nuevo-modelo-playstation-vr-ps4-anunciado-sony-167774>