

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

**Tema:** "Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en partes y piezas internas del computador"

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del  
título de Ingenieros en Ciencias de la Computación

**AUTORES:** Caicedo Alcocer Rubén Dario

Pozo Orbe Odalys Mayte

**TUTOR:** MSc. Carlitos Alberto Guano Cardenas

Tulcán, 2023.

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

Certifico que los estudiantes Caicedo Alcocer Rubén Dario y Pozo Orbe Odalys Mayte con el número de cédula 0401764865 y 0402047161 respectivamente han desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en partes y piezas internas del computador"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva

---

**MSc. Guano Cárdenas Carlitos Alberto**

**TUTOR**

Tulcán, febrero de 2023

## **AUTORÍA DE TRABAJO**

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingenieros en la Carrera de computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Nosotros, Caicedo Alcocer Rubén Dario y Pozo Orbe Odalys Mayte con cédula de identidad número 0401764865 y 0402047161 respectivamente declaramos que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.

---

Caicedo Alcocer Rubén Dario

**AUTOR**

---

Pozo Orbe Odalys Mayte

**AUTORA**

Tulcán, febrero de 2023

## **ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Nosotros Caicedo Alcocer Rubén Dario y Pozo Orbe Odalys Mayte declaramos ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en partes y piezas internas del computador" y se exime expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.

---

Caicedo Alcocer Rubén Dario

**AUTOR**

---

Pozo Orbe Odalys Mayte

**AUTORA**

Tulcán, febrero de 2023

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, por darme la fortaleza y ánimo para salir adelante cada día de mi vida.*

*A mis abuelitos, tíos y toda mi familia que siempre confiaron en mí.*

*A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, especialmente a los docentes de la Carrera De Computación por compartir sus conocimientos, apoyarme y estar presentes en cada logro obtenido.*

*A mi tutor, MsC. Carlitos Guano por la paciencia y ser guía durante el desarrollo de la investigación, así mismo por la ayuda brindada y cada aporte fundamental.*

*A mi compañero de tesis Darío, gracias por los aportes para que este proyecto sea concluido tal como lo planteamos en nuestra idea inicial.*

*A mis amigos y compañeros, quienes han estado presentes con sus mensajes de apoyo y nunca dejaron de creer en mí.*

Odalys Mayte Pozo Orbe

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios por la vida, por guiarme a lo largo de este camino brindándome la sabiduría y el entendimiento, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.*

*Gracias a mis padres y a mi familia que siempre me han brindado su apoyo incondicional quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más lleno de objetivos personales y académicos. ellos también son los que me han brindado el soporte material y económico para poder concentrarme en los estudios y nunca abandonarlos.*

*De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi a la facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, a los docentes de la Carrera de Computación por brindar sus enseñanzas a lo largo de la preparación profesional, de manera especial al Ingeniero Carlitos Guano por brindar su apoyo como tutor en nuestro proyecto, acompañar con su conocimiento, dedicación, paciencia y amistad.*

*Para mis compañeros quienes hemos compartido grandes momentos desde las aulas generando grandes vivencias, en especial a Odalys Pozo compañera de este proyecto de titulación por desarrollar y compartir este gran equipo donde hemos generado grandes habilidades.*

Darío Caicedo

## DEDICATORIA

*A mi madre Loly, por haberme forjado el hábito de estudio desde pequeña y enseñarme que el estudio abre puertas, gracias mami por enseñarme hábitos y valores para ser alguien mejor en la vida.*

*A mi papá Daniel, gracias por enseñarme a explorar la vida y tener gusto por estudiar, gracias papá por no dudar nunca de mis capacidades y darme tu paciencia a cada momento.*

*A mis hermanos Yami y Saulo, me hacen sentir orgullosa de culminar una meta más.  
Lo vamos a lograr juntos.*

Odalys Mayte Pozo Orbe

## DEDICATORIA

*Mi madre Consuelo mí pilar fundamental de la vida que día a día me ayudó a conseguir este sueño, es ella quien me ilumino por el sendero correcto de la vida y  
creer en mí siempre*

*Mi padre Rubén que con sus consejos ayudó a tomar las mejores decisiones en esta  
trayectoria estudiantil*

*A mis hermanas y sobrinos por compartir muchos momentos conmigo que han sido  
la fortaleza e inspiración para seguir adelante*

*Todo este esfuerzo sin duda es para ellos son los que con su cariño me han  
impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las  
adversidades*

Darío Caicedo

## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>20</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>21</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>22</b>
<b>I. EL PROBLEMA.....</b>	<b>23</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	23
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	24
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	25
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	26
1.4.1. Objetivo General .....	26
1.4.2. Objetivos Específicos.....	26
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	26
<b>II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>27</b>
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	27
2.2. MARCO TEÓRICO.....	30
2.2.1. Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC) .....	30
2.2.2. Tecnologías emergentes .....	30
2.2.3. Metodología de enseñanza aprendizaje con las TIC .....	31
2.2.4. Realidad Aumentada .....	31
2.2.5. Inteligencia Artificial .....	35
2.2.6. Partes y piezas internas del computador.....	38
2.2.7. Herramienta de desarrollo.....	41
2.2.8. Metodologías de desarrollo .....	50
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>56</b>
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	56
3.1.1. Enfoque .....	56

3.1.2. Tipo de Investigación .....	57
3.2. IDEA A DEFENDER .....	59
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	59
3.3.1 Definición de las variables.....	59
3.3.2 Operacionalización de Variables .....	60
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	62
3.4.1. Método de análisis y síntesis.....	62
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	63
3.5.1. Población y muestra.....	63
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>65</b>
4.1. RESULTADOS .....	65
4.1.1. Análisis de entrevista .....	65
4.1.2. Análisis de encuesta.....	71
4.2. PROPUESTA.....	80
4.2.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .....	82
4.2.2. METODOLOGÍA XP .....	87
4.3. DISCUSIÓN.....	135
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>137</b>
5.1. CONCLUSIONES.....	137
5.2. RECOMENDACIONES.....	138
<b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>139</b>
<b>VII. ANEXOS.....</b>	<b>144</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparativo de herramientas de modelado en 3D .....	43
Tabla 2: Cuadro comparativo de las herramientas de Realidad Aumentada.....	44
Tabla 3: Comparación de metodologías.....	50
Tabla 4: Comparativa a metodologías ágiles .....	52
Tabla 5: Operalización de variables: variable independiente.....	60
Tabla 6: Operalización de variables: variable dependiente .....	61
Tabla 7: Parámetros cálculo de muestra .....	64
Tabla 8: Recursos de software.....	83
Tabla 9: Recursos de hardware .....	84
Tabla 10: Costos de hardware .....	85
Tabla 11: Costos de software .....	85
Tabla 12: Talento Humano .....	85
Tabla 13: Material de oficina.....	85
Tabla 14: Roles del proyecto .....	87
Tabla 15: Estimación de tiempo.....	87
Tabla 16: Hist. usuario 1 .....	88
Tabla 17: Hist. usuario 2.....	89
Tabla 18: Hist. usuario 3.....	89
Tabla 19: Hist. usuario 4.....	90
Tabla 20: Hist. usuario 5.....	90
Tabla 21: Hist. usuario 6.....	91
Tabla 22: Hist. usuario 7.....	91
Tabla 23: Hist. usuario 8.....	92
Tabla 24: Hist. usuario 9.....	92
Tabla 25: Hist. usuario 10.....	93

Tabla 26: Hist. usuario 11 .....	93
Tabla 27: Hist. usuario 12.....	94
Tabla 28: Tarea de ingen. 1 .....	94
Tabla 29: Tarea de ingen. 2 .....	95
Tabla 30: Tarea de ingen. 3 .....	95
Tabla 31: Tarea de ingen. 4 .....	95
Tabla 32: Tarea de ingen. 5 .....	96
Tabla 33: Tarea de ingen. 6 .....	96
Tabla 34: Tarea de ingen. 7 .....	96
Tabla 35: Tarea de ingen. 8 .....	97
Tabla 36: Tarea de ingen. 9 .....	97
Tabla 37: Tarea de ingen. 10 .....	98
Tabla 38: Tarea de ingen. 11 .....	98
Tabla 39: Tarea de ingen. 12 .....	98
Tabla 40: Tarea de ingen. 13 .....	99
Tabla 41: Tarea de ingen. 14 .....	99
Tabla 42: Tarea de ingen. 15 .....	100
Tabla 43: Tarea de ingen. 16 .....	100
Tabla 44: Tarea de ingen. 17 .....	100
Tabla 45: Tarea de ingen. 18 .....	101
Tabla 46: Tarea de ingen. 19 .....	101
Tabla 47: Tarea de ingen. 20 .....	101
Tabla 48: Tarea de ingen. 21 .....	102
Tabla 49: Estimación de tareas de usuario.....	102
Tabla 50: Plan de entrega del proyecto .....	104
Tabla 51: Rango de luminosidad y distancia.....	131
Tabla 52: Tipo de Red .....	132

Tabla 53: Versiones de Android .....	132
Tabla 54: Tipo de imagen para reconocimiento .....	133
Tabla 55: Reconocimiento de Inteligencia Artificial .....	133
Tabla 56: Pruebas de seguimiento .....	134

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Arquitectura de Realidad Aumentada .....	46
Figura 2: Sistema de Detección de YOLO .....	46
Figura 3: Modelo de detección .....	47
Figura 4: Arquitectura de YOLO .....	48
Figura 5: Historia de usuario plantilla .....	54
Figura 6: Encuesta aplicada preg 1 .....	71
Figura 7: Encuesta aplicada preg 2 .....	72
Figura 8: Encuesta aplicada preg 3 .....	72
Figura 9: Encuesta aplicada preg 4 .....	73
Figura 10: Encuesta aplicada preg 5 .....	73
Figura 11: Encuesta aplicada preg 6 .....	74
Figura 12: Encuesta aplicada preg 7 .....	75
Figura 13: Encuesta aplicada preg 8 .....	75
Figura 14: Encuesta aplicada preg 9 .....	76
Figura 15: Encuesta aplicada preg 10 .....	77
Figura 16: Encuesta aplicada preg 11 .....	77
Figura 17: Encuesta aplicada preg 12 .....	78
Figura 18: Encuesta aplicada preg 13 .....	78
Figura 19: Encuesta aplicada preg 14 .....	79
Figura 20: Calificación promedio .....	80
Figura 21: Eficiencia del aplicativo de Inteligencia Artificial .....	80
Figura 22: Eficiencia del aplicativo de Realidad Aumentada .....	81
Figura 23: Aprendizaje de partes y piezas de un computador.....	81
Figura 24: Prototipo splash screen.....	105
Figura 25: Prototipo menú principal .....	105

Figura 26: Prototipo clasificación de imágenes .....	106
Figura 27: Prototipo Realidad Aumentada .....	106
Figura 28: Prototipo cámara Realidad Aumentada .....	106
Figura 29: Prototipo generación de procesadores .....	107
Figura 30: Caso de uso Estudiante/Administrador .....	107
Figura 31: Importación a Google Drive .....	108
Figura 32: Creación de carpetas en el directorio .....	108
Figura 33: Directorio chmod .....	108
Figura 34: Entorno ejecutable .....	108
Figura 35: Make .....	108
Figura 36: Descargar pesos %cd .....	109
Figura 37: Conjunto de datos personalizados .....	109
Figura 38: Configuración de archivo de escritura .....	109
Figura 39: Ejecución CUDA-versión .....	109
Figura 40: Datos generados región, clase y posicionamiento .....	110
Figura 41: Salida primera probabilidad .....	110
Figura 42: Unidad de almacenamiento general.....	111
Figura 43: Archivos darknet .....	111
Figura 44: Label.1 .....	112
Figura 45: Label.2 .....	112
Figura 46: image.1 .....	113
Figura 47: image.2.....	113
Figura 48: test de entrenamiento.....	114
Figura 49: Archivos darknet .....	114
Figura 50: Backup.1 .....	115
Figura 51: Backup.2.....	115
Figura 52: Darknet.3 .....	116

Figura 53: Etiquetas asignadas.....	117
Figura 54: Marcación de etiquetas .....	117
Figura 55: Etiquetas generadas.....	118
Figura 56: Configuración de paquetería necesaria .....	118
Figura 57: Diseño en 3D de procesadores desde el circuito .....	119
Figura 58: Diseño en 3D del procesador desde el encapsulado .....	119
Figura 59: Diseño en 3D del procesador con diseños y texturas.....	120
Figura 60: Diseño en canvas.....	120
Figura 61: Entorno de la Data Base en Vuforia.....	121
Figura 62: Creación del Target como imagen en Vuforia .....	122
Figura 63: Puntos referenciales para el Target.....	122
Figura 64: No se puede conectar con el backend de GPU .....	123
Figura 65: Se han truncado líneas de flujo .....	124
Figura 66: POST 504 .....	125
Figura 67: No se ha podido ejecutar el entorno de ejecución.....	125
Figura 68: Energía y suspensión .....	126
Figura 69: Recording uncaught error. ....	126
Figura 70: Torch 1.5.0 .....	127
Figura 71: Configuración de recursos .....	127
Figura 72: YOLO.1 .....	128
Figura 73: YOLO.2.....	128
Figura 74: Error de reconocimiento de objetos .....	129
Figura 75: Error de etiquetas en reconocimiento .....	129
Figura 76: Error de etiquetas en reconocimiento 2.....	130
Figura 77: No se ha enviado un archivo en la solicitud.....	131
Figura 78: Acta de sustentación Caicedo Dario.....	144
Figura 79: Acta de sustentación Pozo Odalys .....	145

Figura 80: Certificado de abstract .....	146
Figura 81: Informe anti-plagio .....	147
Figura 82: Entrevista.1 .....	148
Figura 83: Entrevista.2 .....	149
Figura 84: Encuesta.1 .....	150
Figura 85: Encuesta.2.....	150
Figura 86: Encuesta.3.....	151
Figura 87: Encuesta.4.....	152
Figura 88: Encuesta.5.....	152
Figura 89: Encuesta.6.....	153
Figura 90: Encuesta.7 .....	153
Figura 91: Encuesta.8.....	154
Figura 92: Logo IATECH 3D .....	156
Figura 93: Acceso a la App .....	157
Figura 94: Menú principal de Realidad Aumentada.....	157
Figura 95: Enfoque de cámara de Realidad Aumentada .....	158
Figura 96: Marcadores (Target).....	158
Figura 97: Reconocimiento del marcador .....	159
Figura 98: Modelo en 3D .....	159
Figura 99: Menú principal acceso a Generación de Procesadores.....	160
Figura 100: Menú de Generación de procesadores .....	160
Figura 101: Panel informativo del procesador .....	161
Figura 102: Acceso a la Realidad Aumentada .....	161
Figura 103: Menú del módulo de Inteligencia Artificial.....	162
Figura 104: Reconocimiento en tiempo real.....	162
Figura 105: Menu clasificación de imágenes .....	163
Figura 106: Clasificación de imágenes.....	163

Figura 107: Información de la App .....	164
Figura 108: Encuesta para la eficiencia de los aplicativos.....	165
Figura 109: Uso de aplicativos con los estudiantes .....	166
Figura 110: Uso de aplicativos por los estudiantes 2 .....	166

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Acta de la sustentación de Predefensa del TIC .....	145
<b>Anexo 2.</b> Certificado del abstract por parte de idiomas .....	146
<b>Anexo 3.</b> Entrevista aplicada a docente de cátedra y dirección de carrera.....	148
<b>Anexo 3.</b> Informe de anti plagio .....	147
<b>Anexo 4:</b> Encuesta dirigida a estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi-Proyecto de Integración Curricular .....	150
<b>Anexo 5:</b> Manual de usuario de la Aplicación.....	155, 166
<b>Anexo 6:</b> Encuesta para medir la eficiencia de los aplicativos.....	165
<b>Anexo 7:</b> Fotografía de los estudiantes usando los aplicativos .....	166

## RESUMEN

La presente investigación denominada “Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en las partes y piezas internas del computador” busca apoyar y aportar el desarrollo de aplicativos para los procesos de enseñanza aprendizaje en el ensamblaje del computador, partiendo desde el punto de definir las variables y especificarlas en nuestro marco teórico sacando las características, tipos y arquitecturas de estas herramientas tecnológicas, por otro lado con la implementación de un enfoque mixto con el uso de instrumentos de medición podemos obtener información para la investigación, la cual se basa en tres tipos, la primera una de campo al aplicar una entrevista y encuestas a los beneficiarios, la segunda una descriptiva para la realizar la interpretación de la información de manera detallada, la tercera una documental basada en normas APA y referencias bibliográficas. Gracias a los resultados obtenidos, se pudo determinar que los procesos de enseñanza aprendizaje mejoraron con la utilización de las herramientas desarrolladas; la aplicación y cumplimiento de las fases establecidas en la metodología de desarrollo ágil XP, nos permitieron cumplir con los objetivos planteados llevándonos a una discusión favorable a nuestro proyecto. Esta investigación permitió generar dos aplicativos para equipos móviles que nos permiten experimentar la Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial. Soluciones desarrolladas con software para programación de Realidad Aumentada en este caso Unity y Vuforia; así como para Inteligencia Artificial con implementación de Redes Neuronales haciendo uso de YoloV5, que toma como base algoritmos de aprendizaje profundo.

**Palabras clave:** Realidad Aumentada, Inteligencia Artificial, herramientas tecnológicas, ensamblaje de computadores

## ABSTRACT

The present research named Augmented Reality and Artificial Intelligence in the internal parts and pieces of a computer seeks to support and contribute to the development of applications in the teaching-learning processes when assembling a computer. So that, there were stated and specified the variables in the theoretical framework taking into consideration characteristics, types and architectures of these technological tools. On the other hand, it was used a mixed approach and measuring instruments, which allowed to obtain information for the research. The research is based on three types: The first is a field research when applying an interview and surveys to the beneficiaries. The second is a descriptive one conducted to interpret information in detail and the third is a documentary research based on APA standards and bibliographic references. Thanks to the results, it was possible to determine that the teaching-learning processes improved with the use of tools developed. Additionally, the application and compliance with the phases established in the methodology agile development XP allowed to meet the objectives and set a discussion favorable to this project. Finally, this research permitted to create two applications for mobile equipments which allow users experiment Augmented Reality and Artificial Intelligent. These solutions were done with a software used for programmed Augmented Reality as Unity Vuforia as well as the Artificial Intelligence used for the implementation of neuronal nets as it is YoloV5, that is based in algorithms for deep learning.

**Keywords:** Augmented Reality, Artificial Intelligence, technological tool, computers assembly.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente existen nuevas tecnologías que han sido utilizadas como herramientas de enseñanza aprendizaje para reemplazar la enseñanza tradicional, la realidad aumentada e inteligencia artificial forman parte del grupo de nuevas tecnologías que han aportado de manera positiva en los jóvenes y personas interesadas en el mundo del desarrollo tecnológico y adaptación de nuevas tendencias.

El presente proyecto de titulación tiene como problemática el escaso desarrollo de aplicativos de Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en los procesos de enseñanza y aprendizaje genera una educación tradicionalista en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi para las partes y piezas internas del computador conllevando a un ensamblaje con errores durante el período académico noviembre 2021-marzo 2022, se han aplicado encuestas a los estudiantes desde cuarto a noveno semestre planteando la problemática y se obtuvo resultados favorables para la investigación ya que manifiestan la necesidad de desarrollar este tipo de herramientas orientadas a dispositivos móviles ya que son de fácil acceso y se puede hacer uso desde un dispositivo Android. Según la entrevista aplicada demuestra que los estudiantes son más visuales, es decir, que aprenden más haciendo uso de un aplicativo, de esta forma se llega a reemplazar la enseñanza-aprendizaje de forma tradicional.

Por este motivo, se ha propuesto el tema de investigación cuyo objetivo principal es desarrollar aplicativos de Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial para los procesos de enseñanza aprendizaje en el ensamblaje de partes y piezas internas del computador, en la investigación se presenta el desarrollo de dos aplicativos móviles orientados a Inteligencia Artificial y Realidad Aumentada usando motores gráficos como herramientas de desarrollo y la aplicación de algoritmos de Inteligencia Artificial para realizar un entrenamiento de imágenes.

Se han recolectado datos medibles para tener resultados óptimos que aporten beneficios en las partes que se desarrolla la investigación, cada aplicación cuenta con un menú principal con botones interactivos de fácil uso para los estudiantes. En la fundamentación bibliográfica se encuentran los manuales técnicos y manuales de usuario respectivamente para agilizar su uso.

## I. EL PROBLEMA

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la sociedad se está adaptando continuamente a las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) que conforman un espacio fundamental así mismo han ido formando parte de los centros educativos de forma paulatina. Y para dar uso a esta teoría se ha tomado en cuenta con la tecnología emergente nombrada Realidad Aumentada la cual es poco conocida y no tan utilizada por los docentes como una herramienta de apoyo. De igual manera la Inteligencia Artificial (IA) tiene el desafío de afrontar en el ámbito de la educación como apoyo para desarrollar prácticas de enseñanza y aprendizaje innovadoras (Giannini, 2019).

Durante la conferencia internacional de Inteligencia Artificial y Educación la UNESCO como organización mundial destacó su compromiso en que las tecnologías emergentes están transformando la vida (Giannini, 2019).

En América Latina la mayoría de los profesionales en la educación no realizan una implementación de la tecnología como metodología del aprendizaje, llevando así a realizar un análisis sobre el uso de las tecnologías y su relación con teorías del aprendizaje (Peñalvo, 2018, p.12).

Se conoce que la innovación tecnológica desata muchas posibilidades en el área educativa, que ayudan al análisis de los procesos en el aprendizaje requiriendo una actualización profesional. La construcción e implementación de materiales de aprendizaje de Realidad Aumentada (RA) además aplicaciones que ya se encuentran disponibles son uno de los puntos más predominantes en la enseñanza universitaria actual, ya que la escasez de este tipo de herramientas para procesos de enseñanza se está evidenciando (Valdivia, S., & Clarisa, L. 2018).

En el Perú el problema es incorporar totalmente nueva forma de aprender con base al uso constante de la tecnología, orientando al aprendizaje con la utilización de la Realidad Aumentada para que sea aceptada como herramienta educativa y tenga resultados académicos ya existente un desconocimiento sobre las ventajas y oportunidades que ofrece esta implementación (Valdivia, S., & Clarisa, L. 2018).

En Ecuador, como en la mayor parte de países subdesarrollados, actualmente no se utilizan herramientas tecnológicas innovadoras de forma masiva como apoyo de aprendizaje, debido al desconocimiento de las ventajas que puede llegar a brindar

el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Actualmente gracias a la era de la globalización tecnológica estos países tienen el gran reto de aprovechar las nuevas oportunidades existentes en el mercado digital (Herráez, R. G. A., Guevara, F., & Erazo, J. 2020).

En la Universidad Politécnica Estatal del Carchi especialmente en la carrera de Computación se recibe la materia de Arquitectura de Computadoras donde se estudia las partes y piezas de un computador siendo un área fundamental para la formación profesional, pero aún se utilizan metodologías tradicionales impidiendo la aplicación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC) que aporten a la misma o es lo que corroboró desde la dirección de carrera Arcos (2021) quien opina: "No se hace uso de herramientas virtuales de Realidad Aumentada, siendo una falencia al no adoptar el uso de estas herramientas, estar a la par con la tecnología y hacer que el estudiante genere su propio conocimiento desde el aprendizaje visual" así se podría aplicar lo que la carrera ofrece en su malla curricular también está a asignatura de Realidad Virtual y Aumentada así mismo como la asignatura de Inteligencia Artificial donde se revisan conceptos fundamentales y al final se lleva a la práctica tal que el estudiante sea capaz de desarrollar un aplicativo demostrando su funcionamiento.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El escaso desarrollo de aplicativos de Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en los procesos de enseñanza y aprendizaje genera una educación tradicionalista en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi para las partes y piezas internas del computador conllevando a un ensamblaje con errores durante el período académico noviembre 2021-marzo 2022.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación tiene el fin de buscar el apoyo de herramienta las tecnológicas para el aprendizaje de asignaturas prácticas que usan dispositivos o elementos de manipulación que se diferencian por sus características y evolucionan acorde a las épocas.

En el ámbito educativo es un tema de gran importancia ya que la integración de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) con el manejo en conjunto de herramientas tecnológicas nos ofrecen una versatilidad sin precedentes ya que son de fácil acceso contando como beneficiarios directos a docentes y estudiantes y beneficiarios indirectos a la carrera de Computación y a la universidad.

Fortaleciendo la educación tradicional donde el papel y el lápiz tienen un uso más protagónico se plantea un nuevo esquema para añadir nuevas aplicaciones que faciliten el desarrollo del conocimiento a todos los estudiantes.

Con el uso de tecnologías actuales se pretende crear sistemas de las (NTIC) para el aprendizaje de arquitectura computadores haciendo una interacción con Realidad Aumentada donde se visualice los diferentes dispositivos, lo que apoyaría a lo práctico de cada elemento, variando a sus características y siendo un método dinámico de aprendizaje para los estudiantes y aportando al manejo de esta área de estudio a los docentes. Sin duda los docentes serán quienes podrán mostrar el uso y apoyo de las (NTIC) para el aprendizaje.

Tomando en cuenta la factibilidad en el área técnica puede llegar a mejorar el sistema de enseñanza actual con la disponibilidad de este aplicativo que satisface las necesidades tanto de estudiantes como de docentes. En el ámbito económico es factible por su bajo costo en estudio, desarrollo, adquisición y costo del tiempo por trabajo hombre también se toma en cuenta la factibilidad operativa y es totalmente garantizada tanto en la operación del aplicativo como en su uso saliendo de lo habitual que es usar una educación tradicional.

## **1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Objetivo General**

Desarrollar aplicativos de Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial para los procesos de enseñanza aprendizaje en el ensamblaje de partes y piezas internas del computador.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

1. Fundamentar bibliográficamente la Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje de las partes y piezas internas del computador.
2. Diagnosticar las herramientas tecnológicas usadas para el aprendizaje de partes y piezas internas del computador en el ensamblaje.
3. Determinar la eficiencia de las aplicaciones de Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en los procesos de enseñanza aprendizaje de la UPEC para el mejoramiento de la educación.
4. Diseñar las propuestas tecnológicas para la enseñanza del ensamblaje de partes y piezas internas de un computador.

### **1.4.3. Preguntas de Investigación**

1. ¿De qué manera mejoraría los procesos de enseñanza aprendizaje para el ensamblaje de partes y piezas internas del computador?
2. ¿Cómo se fortalece la investigación de la Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en los procesos de enseñanza y aprendizaje?
3. ¿Las herramientas tecnológicas para el ensamblaje de partes y piezas internas del computador son óptimas?
4. ¿Es suficiente las aplicaciones de Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en los procesos de enseñanza aprendizaje?
5. ¿Cómo se puede mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del ensamblaje de partes y piezas internas del computador?

## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Piscitelli (2017) evaluó diversos proyectos de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en la educación con el objetivo incrementar la eficiencia de los procesos educativos mediante la reducción de materiales que ya son utilizados o el uso de estos de manera eficiente, para ello utilizó una investigación descriptiva mediante un enfoque cualitativo, concluyendo que los sistemas educativos pueden contener gran cantidad de componentes que pueden servir en el área, aunque no se llegaron a identificar completamente elementos que asocien los sistemas educativos con el uso de este tipo de contenidos como la Realidad Aumentada y realidad virtual

Aguirre, García, Guevara, & Erazo (2020) mediante su estudio de Realidad Aumentada en la educación del Ecuador con la finalidad de analizar la valoración crítica de la literatura científica enfocada en un análisis descriptivo y bibliográfico donde estadísticamente se arrojaron los siguientes porcentajes, por falta de conocimiento el 57.1% no usan la Realidad Aumentada, con un 32.1% dan como causa a la falta de equipamientos tecnológicos en las aulas y finalmente el 10.7% tienen limitaciones de acceso a la red. Se realizó una encuesta a una muestra de 28 estudiantes llegando a la conclusión de que la Realidad Aumentada puede mejorar el aprendizaje donde se toma en cuenta a los estudiantes como protagonistas y es el creador de los conocimientos y pretenden los autores llegar a impulsar en los docentes el uso de este tipo de tecnologías y promover el desarrollo en el desempeño tanto académico como laboral con preparación continua acorde a los avances tecnológicos.

En la investigación realizada por Rodríguez (2019) sobre las herramientas de pedagogía utilizando realidad amentada para el apoyo en la enseñanza de ciencias naturales enfocada a estudiantes de grado sexto que a través de su metodología la cual fue bibliográfica se relacionó con artículos y tecnologías emergentes generando información que aporten estadísticas para el proyecto, teniendo en cuenta los planes de clase donde se dé otro enfoque a la estructura organizacional de los contenidos,

llegando a la conclusión mediante los resultados obtenidos de que el uso de éstas tecnologías son significativamente adoptadas por los alumnos y profesores como una manera de reforzar los temas llevando la interacción más allá de la imaginación para una mejor comprensión.

Por su parte los autores Zamora, Bello, & Martín (2020) afirman en su investigación sobre la Inteligencia Artificial aplicada al proceso de enseñanza – aprendizaje en el derecho, buscando que su metodología se base en la Inteligencia Artificial para la educación mediante los chatbots, permitiendo ayudar a los estudiantes en diferentes cuestionamientos sobre la asignatura trabajando 24/7 dando interacción inmediata. Arrojando resultados favorables al aprendizaje ya que la importancia de la interacción estudiante – maquina permitía asesorar las dificultades de las temáticas.

Giraldo (2020) evaluó el reconocimiento de objetos usando técnicas de Inteligencia Artificial a partir de imágenes digitales donde se realizó el análisis de diferentes redes neuronales tipo de aprendizaje y las características para las que serán enfocadas donde cada una tiene un fin realizar un correcto procesamiento de la imagen, cuyo fin es analizar imágenes para el ensamblaje de vehículos que tendrían filtros, características de píxeles muy diferentes llegando a la conclusión de ante la variedad de métodos o modelos de aprendizaje depende de los dispositivos a usar para la captación de las imágenes y como se cree el código para la detección de rasgos ya que las redes neuronales poseen un sin fin de técnicas empleadas en muchos campos afirman en esta investigación que es recomendada por más autores.

En la investigación realizada por Cortez & Paz (2018) destacan que la implementación de un prototipo de video juego móvil accesible para el aprendizaje del ensamblaje de computadores se tomaron en cuenta los componentes en 3D y en base la arquitectura de Von Neumann dando una interactividad al estudiante muy buena siendo estos resultados favorables a la investigación planteada por dichos autores, donde detrás de los métodos utilizados se comprobó porcentajes favorables para adoptar nuevas metodologías en el aprendizaje sustituyendo así al tradicional.

Loayza & Jocabeth (2018) realizaron una investigación mediante un diseño y programación basada en un tutorial multimedia interactivo para ensamblar computadoras, cuyo fin fue demostrar las habilidades y destrezas para el ensamblaje de computadoras mediante el uso de herramientas interactivas dando constancia a los resultados fueron óptimos ya que con la ficha de observación de ambos agentes educativos estudiantes y docentes el hecho experimental dio efectos positivos.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC)**

Como una nueva dimensión hacia el análisis y desarrollo de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) podemos decir que el aporte que ha generado en los últimos años el internet y la telefonía móvil se ha expandido en espacio y tiempo para nuevas proyecciones e investigaciones tecnológicas que aportan al desarrollo humano adonde acontece todo este ciberespacio donde se aplica la virtualidad. El entretenimiento tampoco queda detrás ya que los video juegos han desarrollado expectativas nuevas a un realismo potente de la interacción del mundo y lo virtual, una de las terminologías nuevas también entra en este ámbito como lo es los campus virtuales los cuales buscan enfocar en el aprendizaje como nuevas estrategias dinámicas desde todos los puntos de nivel de educación, con esto podemos definir que lo virtual no es irreal porque nuestro cerebro se adapta de manera rápida a estos cambios ya que con el uso de dispositivos personales podemos acoplarnos a entornos de multimedia, comunicación y estar dentro del espacio cibernético (Cabero, 2018).

### **2.2.2. Tecnologías emergentes**

A través del tiempo se van dando diferentes modalidades y niveles fomentando el estudio de forma colaborativa a la vez inmersas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ésta se la puede evidenciar en la Web 2.0 teniendo como base la Internet. En este sentido se toma en cuenta la dinámica, presentación y conectividad para usar herramientas digitales. Lo que se estima para este tipo de desarrollos es que con el uso de un control mental sea un canal de comunicación directa con el computador posiblemente sustituyendo el reconocimiento de voz y el teclado. La ventaja de usar tecnologías emergentes es la flexibilidad al momento de ser implementadas para procesos de enseñanza-aprendizaje donde se garantizan los conocimientos vs la educación dada por estudiantes docente dando oportunidad de promover la educación virtual aumentando la cobertura hacia más estudiantes brindando una igualdad de oportunidades ya que manejan su propia dinámica de evolución, con esto se presenta un cambio de paradigma en la educación ya que el docente se ve obligado a aprender un entorno digital desarrollando nuevas habilidades (Cabero, 2018).

### **2.2.3. Metodología de enseñanza aprendizaje con las TIC**

Los métodos de enseñanza-aprendizaje han sido expuestos a constante cambio conforme la época ha ido avanzando, obligando a cambiar la forma de pensar de estudiantes y docentes en cuanto a la adquisición de habilidades necesarias para exponerse a un nuevo mundo usando herramientas innovadoras que llegan a transformar a cada persona en alguien autodidacta capaz de enfrentarse a la nueva transformación digital reemplazando en gran mayoría los conocimientos teóricos y la educación tradicionalista Martí, Fonseca, Peña, Adroer, y Simón (2017).

Se ha determinado un limitante uso de las tecnologías de la información y la comunicación en ramas como la arquitectura e ingeniería que dan la ejecución de proyectos del área que hoy en día todo se ha llegado a automatizar y según estudios está comprobado que los estudiantes llegan a adquirir más conocimientos de forma práctica que con el uso de solo teoría, así mismo en la misma área se han generado proyectos alcanzando gran impacto económico social dando un salto importante en los métodos de enseñanza en carreras prácticas Martí, Fonseca, Peña, Adroer, y Simón (2017).

El docente cumple el rol fundamental en este cambio y está sometido a adquirir nuevas competencias y habilidades para dar una mejor cátedra, aquí podemos hablar de la educación tradicional donde se llega a cumplir con un cronograma de actividades o determinados planes de estudio, pero sin prestarle mayor atención al área práctica, gracias a la era digital el docente ya no es el emisor de información sino más bien se convierte en el protagonista de la transformación siendo el gestor de cada recurso que se pueda encontrar y el guía a cada momento esto se ha mejorado con el uso de las TIC y llegamos a plantear que el uso de teléfonos inteligentes o un computador portátil se hacen invisibles y son una necesidad más. Martí, Fonseca, Peña, Adroer, y Simón (2017).

### **2.2.4. Realidad Aumentada**

La Realidad Aumentada es uno de los fenómenos en tecnología que se están usando actualmente en la educación, llega a acoplar el mundo en el que vivimos con un mundo totalmente virtual dado usando características o seres creados en una computadora según investigaciones del autor menciona que existen campos de uso claves que es el combinar objetos virtuales y real de modo que todo se de en tiempo real, alineación de características reales y virtuales y la interacción usuario

y realidad también en tiempo real. Según la taxonomía de Milgram clasifica a la realidad mixta en un arco desde una consideración inicial está el entorno real, Realidad Aumentada luego la virtualidad aumentada y finalmente los entornos virtuales considerando así que para sumergirnos en un mundo virtual la Realidad Aumentada hace uso de un computador o un teléfono móvil a diferencia del uso de equipos sofisticados que usan los otros entornos virtuales Khan, Johnston, y Ophoff (2019).

### **Tipos de Realidad Aumentada**

- De acuerdo con el componente físico

Cuando determinamos una activación digital mediante un marcador o activador según los niveles de Realidad Aumentada que se conocen, dependiendo de aquello se tiene características y uso de componentes. Para una correcta aplicación de la Realidad Aumentada en la actualidad se toman en cuenta cinco niveles acordes al uso de ciertos dispositivos o herramientas para su aplicación entre las que están:

- Nivel 1: Patrón Artificial en blanco y negro

El uso de estos patrones de escala de grises corresponde a la activación de contenidos, con esta acción la Realidad Aumentada puede interactuar con la información que se pretende que integre al componente físico.

- Nivel 2: Imagen

Este tipo de reconociendo usa características determinadas como estructura de cada píxel de imagen, bordes, contrastes entre los tipos de imágenes más usados esta imagen sin planos, imagen extendida o panorámica y el rostro, este último al ser más difícil su estructura se trabaja con RGB-D para mejores detecciones.

- Nivel 3: Entidad 3D

Con la física al tener las tres dimensiones podemos captar desde imágenes con sombras o planos, hasta los objetos o entornos en 3D prediseñados para un escenario en común donde los puntos clave a reconocer están delimitados geométricamente.

- Nivel 4: Punto referenciales GPS

Los sistemas de triangulación a nivel de espacio también proporcionan este

reconocimiento de componente físico ya que mediante puntos de interés se accede a las coordenadas geográficas donde nos brinda la información para la Realidad Aumentada. También podemos optar por los diferentes componentes o dispositivos que están adaptados a un espacio geográfico como los móviles o gafas para obtener el contenido gráfico.

- Nivel 5: Huella termal

Este último nivel es actualmente un estudio dentro de la realidad aumentada cuyo objetivo busca obtener la información mediante el reconocimiento de entidades virtuales como la huella del calor de los dedos a través de una superficie, esto sin duda es un avance más allá para la interacción directa con los componentes (Cabero, 2018).

- De acuerdo con el componente virtual

Para lograr la interacción de los diferentes objetos digitales es necesario que la programación actúe y con eso logramos que no solo se activen por el elemento de la realidad física y no considerarlos por sí solo como componentes de la Realidad Aumentada, dentro de este contexto consideramos cinco tipos: imágenes, elementos en 3D, video, audio y objetos virtuales. (Cabero, 2018).

- De acuerdo con su funcionalidad

Se determina como realidades híbridas ya que no dan propiedades de los componentes sino más bien se busca constituir una herramienta para la toma de decisiones, también implica el hecho de crear entornos artificiales donde el aporte es la imaginación de crear y modelar diferentes objetos. (Cabero, 2018).

### **Aprendizaje híbrido mediante Realidad Aumentada**

La Realidad Aumentada es considerada un agente de innovación para el docente donde actúe de manera personalizada en la educación dando así una inmediata respuesta hacia los alumnos generando resultados eficientes en este tipo de estilo híbrido más avanzado y creativo donde los autores consideran que esto es consecuencia de la socialización digital que cambia la forma en que un estudiante aprende mejor. En la actualidad, mediante estudios recientes se ha transformado la

pedagogía en una disciplina aún más dinámica desarrollando varias maneras de enseñanza y aprendizaje (Cabero, 2018).

### **Interactividad de las herramientas de Realidad Aumentada**

El desarrollo de e-learning, virtualización de herramientas educativas con el objetivo de obtener buenos resultados en el aprendizaje, con ellos desde un punto de interacción los materiales didácticos audiovisual y la Realidad Aumentada logran una mejor captación de aprendizaje ya que esta potenciado por componentes espaciales o en el entorno donde se aprende, mientras que en la parte de manipular con el uso de marcadores o el componente a reconocer se podrá mover, acercar, rotar dependiendo de la programación realizada esto nos mostrará en diferentes ángulos ayudando a la interacción de más de un sentido con la idea de familiar cada herramienta diseñada. Con esto afirmaría que el emplear como recursos de aprendizaje serían un factor de ejemplo para la interacción de estas nuevas herramientas. (Cabero, 2018).

### **Realidad Aumentada en la educación**

El uso de este tipo de tecnologías como la Realidad Aumentada se puede implementar integrando entornos de aprendizaje que sean más llamativos a los estudiantes y usuarios ya que podemos diseñar material de estudio implementando e integrando en la mayoría de las áreas de estudio híbridos combinando el mundo real y virtual incluso llegando a experimentar sucesos que son imposibles que suceden en el mundo real. El autor destaca que el uso de RA puede fortalecer el pensamiento crítico y niveles de aprendizaje de los usuarios que interactúen incluso con fenómenos inobservables considerando que es la mejor técnica para llegar a interactuar completamente. Sin embargo, la desventaja que se llega a visualizar es que el uso de esta herramienta puede al inicio ser confusa y llegar a un mundo de fantasía si no se usa de forma adecuada, pero aún hay características que no se llegan a explorar completamente y se puede experimentar el potencial que llega a tener la Realidad Aumentada y mejorar el rendimiento académico.

## **Realidad Aumentada en la Educación Superior**

Desde el surgimiento las nuevas tecnologías adaptadas en las instituciones educativas para tomar una medición pedagógica para relacionar la interactividad educativa y el conocimiento con el objetivo de que los estudiantes se familiaricen y tengan un contexto a poner en práctica sobre las situaciones reales donde se aplicaría la Realidad Aumentada como apoyo educativo en ámbitos culturales, organizacionales e históricos. (Ramírez, 2017).

Con esto a lo largo de los presentes períodos académicos han surgido investigaciones que apuntan a la combinación tecnológica actual como el e-learning, donde con la Realidad Aumentada se creen espacios virtuales de aprendizaje donde el objetivo del estudiante sea hacer prácticas de contextos formativos y la ejecución de acciones "flipped classroom" que son adaptadas actualmente en la educación y las investigaciones dan buenos resultados.

### **Metodología para aplicar Realidad Aumentada**

En el uso de tecnologías de aprendizaje y metodologías de enseñanza aprendizaje usando Realidad Aumentada se toman en cuenta e-Learning como el centro que controla todo y m-Learning para realizar la parte experimental, dado esto según investigaciones actuales refieren a que la metodología más apta es la cuasiexperimental porque podemos llegar a comprobar la hipótesis o idea a defender sobre si los estudiantes llegarán o no a adquirir los conocimientos esperados comparando con las metodologías de enseñanza rudimentaria e-Learning tomando en cuenta aspectos como teorías cognitivas aunque también en este aspecto recomiendan usar metodologías mixtas adaptándose al tema de investigación planteado (Joo-Nagata, Abad, Giner, & Peñalvo, 2017).

### **2.2.5. Inteligencia Artificial**

Se basa desde la conceptualizando de establecer si una máquina puede llegar a ser inteligente como el humano, estas pruebas fueran establecidos por el padre de la computación Alan Turing quien llegaría a concluir que su máquina podría resolver algoritmos de operaciones básicas este test realizado podría establecer si al a ver una comunicación entre el humano y la máquina, esta podría adoptar el mismo lenguaje y no fuera distinguida se haría una introducción al manejo artificial de la

información donde se ampliaría un gran abanico para la investigación de las capacidades como el lenguaje reconocimiento del lenguaje aprendizaje, el razonamiento y el lenguaje natural. Al pasar estas capacidades las máquinas pueden considerar que han aplicado con la manipulación de objetos usando visión artificial (García, 2017).

### **Tipos de Inteligencia Artificial**

- IA Reactivas: Este tipo de IA se enfoca en tomar acciones basadas en eventos actuales. No tiene memoria a largo plazo y se enfoca en reaccionar al presente.
- IA Proactiva: Este tipo de IA se enfoca en tomar acciones basadas en eventos futuros. Utiliza una memoria a largo plazo y se enfoca en prever y prevenir eventos futuros.
- IA limitada: Este tipo de IA se enfoca en una tarea específica o un conjunto limitado de tareas. No tiene la capacidad de aprender o adaptarse a nuevas tareas.
- IA General: Este tipo de IA tiene la capacidad de aprender y adaptarse a una variedad de tareas y problemas. Es similar al pensamiento humano en términos de versatilidad.
- IA Supervisada: Este tipo de IA aprende a partir de datos etiquetados y ejemplos dados, donde se le enseña a clasificar o predecir resultados.
- IA No supervisada: Este tipo de IA aprende a partir de datos no etiquetados, buscando patrones y relaciones en los datos.
- IA de Aprendizaje Profundo: Es una técnica de aprendizaje automático que se basa en redes neuronales artificiales con varias capas. Es capaz de aprender y generalizar patrones complejos en datos de audio, texto, imágenes y videos.
- IA de Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP): se enfoca en el desarrollo de sistemas que pueden comprender, generar y traducir el lenguaje humano.
- IA de Visión por Computadora: se enfoca en el desarrollo de sistemas que pueden ver, interpretar y comprender imágenes y videos.

## **Visión artificial**

La perspectiva artificial o perspectiva por ordenador son la ciencia y la tecnología que les posibilita a los "hombres" tener una información extrema de las imágenes digitales, revender alguna labor o comprender la escena que permanecen viendo. Las aplicaciones de la perspectiva artificial actualmente permanecen bastante presentes y van a partir del campo de la industria que van desde: computar ampollitas, verificar deficiencias en una cadena, el campo de la medicina, hasta llegar a los sistemas más complicados que permiten a los robots orientarse en un ámbito desconectado, pasando por el reconocimiento de patrones de la verdad aumentada, entre otras muchas aplicaciones.

La mayor parte de los sensores de cámaras digitales son susceptibles a la "luz visible", sin embargo, son propensos en distinta medida a la luz infrarroja y a la ultravioleta. Por otro lado, la luz infrarroja no es eficaz para editar una imagen digital, debido a que nos da información de una frecuencia que no tenemos la posibilidad de ver y por tanto no es viable notar el color real.

Por esta razón la mayor parte de las cámaras digitales se enfocan a poder hacer fotografías o los fotogramas llevan un filtro "anti-IR", mejor dicho, anti infrarrojos, para tallar cada una de las frecuencias por abajo del espectro visible que nos resultan en dolor innecesario, y de esta forma dejar de pasar el rango de "luz visible" que tenemos la posibilidad de plasmar con la cámara (García, 2018).

## **Visión artificial y procesamiento de imágenes**

Al hablar de la visión artificial y el procesamiento de imágenes nos referimos a las herramientas que se utilizan para el análisis y reconocimiento de movimientos que se usan en sistemas de conocimiento (KBS), considerando la eliminación de ruido, el resaltados de las características y la disminución de desenfoques (Gill, 2019).

## **Importancia de la Inteligencia Artificial en la educación**

La Inteligencia Artificial se ha vuelto actualmente uno de los aspectos más relevantes en la vida diaria y las personas llegamos a reconocer que no tenemos conocimientos apropiados sobre el área. Cuando a un estudiante le preguntamos que es la Inteligencia Artificial lo primero que le viene a la mente es un robot o

películas relacionadas a robots humanoides lo cual puede llegar a tener algo de similitud, pero no completamente y que se la puede llegar a aplicar en diferentes maneras para distintos contextos llegando a relacionar el mundo real con el artificial, los ordenadores han llegado a facilitar la vida de las personas aumentando las capacidades intelectuales y haciendo las tareas a considerar más difíciles como encontrar datos en enormes patrones de datos.

En la educación, existen aplicaciones de Inteligencia Artificial que facilitan la vida del estudiante como por ejemplo los sistemas de asesorías inteligentes donde el alumno de aprendizaje medio puede llegar a superar al de mayor aprendizaje si le dedica constante tiempo y esfuerzo a cada tarea asignada es decir el estudiante que se está educando usando Inteligencia Artificial supera su nivel de aprendizaje que los estudiantes expuestos a metodología tradicional también este tipo de sistemas clasifican dependiendo el nivel del estudiante y ayudándole a superar en cada proceso, realizar esto de forma presencial con un docente a cargo por cada estudiante llegaría a costar mucha inversión en la sociedad a gran escala todo esto con el fin de garantizar que el estudiante este apto de aprender una asignatura de forma eficaz y comprobada (Holmes, 2019).

#### **2.2.6. Partes y piezas internas del computador**

La arquitectura de computadores se refiere a los atributos de un sistema que son visibles a un programador, o para decirlo de otra manera, aquellos atributos que tienen un impacto directo en la ejecución lógica de un programa por otro lado tenemos que la organización de computadores se refiere a las unidades funcionales y sus interconexiones, que dan lugar a especificaciones arquitectónicas (Stallings, 2017).

Esta investigación se plantea arquitectura basada en Intel para procesadores x86 y x64 bits que son el caso de estudio para RA y los componentes generales de diferentes placas madre para IA

#### **Componentes**

- Memoria RAM: Este elemento trabaja de la mano del procesador ya que es un almacenador temporal, es decir que mientras usamos el PC y realizamos alguna actividad y no es guardada, dicha información esta almacenada hasta que el

PC se apague. Este tipo de memorias constan de diferentes ranuras acorde a la placa en donde se instalará, para un mejor trabajo se consta con tamaños de GB (Gigabytes) altos (Martins L. 2018).

- Disco duro: Conocido como el disco magnético de almacenamiento de información donde podremos encontrar programas, documentos, imágenes, música, etc. No está integrado directamente a la placa base, pero trabaja de manera simultánea con los demás dispositivos, consta de una capacidad variable la cual es medible en GB (Gigabytes) o actualmente TB (Terabytes) que dando un mejor rendimiento y capacidad de almacenamiento (Martins L. 2018).
- Fuente de alimentación: Cada componente necesita para su funcionamiento la energía adecuada es por ello por lo que la fuente se encarga de recibir la energía eléctrica procedente del estabilizador y compartir a cada dispositivo mediante una carga y descarga. Existen en si dos fuentes de alimentación estándar AT y ATX que se caracterizan acorde al gabinete y dispositivos que tenga el PC (Martins L. 2018).
- Unidades ópticas: Usan la tecnología laser para reconocimiento de la unidad puede ser esta de CD o DVD al igual que otros dispositivos estos pueden ser de expansión para agregar más unidades según el gabinete (Chaparral, 2020).
- Gabinete: Considerado como factor prioritario conocido como chasis o caja de componentes, están diseñados al tamaño y con el número de slots para periféricos y disipadores que contengan las diferentes placas, dispositivos, etc. Se encuentran en diferentes tamaños y modelos según la potencia del PC (VilaTec. 2017).
- Placa Madre: Es sin duda una de las partes principales del computador por que constan de los principales componentes que están integrados a esta placa podemos decir que se dividen en dos partes donde la primera son los componentes integrados de fabrica on-board como tarjeta de video, sonido y red que son adaptables entre las diferentes placas. Por otro lado, están los componentes off- board donde son modificables acorde a la característica de la placa y hacer que el PC sea más potente (Martins L. 2018).

### **Tipos de placa Madre**

Es importante tener en cuenta las características de una placa madre como lo es formato, tamaño y la capacidad dentro del mercado tecnológico encontramos de tipo E-ATX, ATX, micro-ATX e ITX estas dependen del equipo si es escritorio, laptop o

servidores así hacen que sea de manera categórica para sus principales funciones (Richarte, 2019).

### **Componentes de la placa madre**

- **Procesador:** Es el gestor de las operaciones aritméticas y lógicas de gran importancia para el funcionamiento conjunto con el software, permitiendo así controlar la información de entrada y salida del PC. Su trabajo depende de la velocidad en Hertz para un mejor rendimiento, es por ello que se consta de dos principales marcas Intel y AMD que cada tiempo renuevan la generación de este dispositivo para dar al usuario mejores beneficios (Martins L. 2018).
- **Pila:** Se encarga de almacenar la configuración que se esté generando en la BIOS de la computadora, es usada para ejecutar en bajo nivel dentro de sistemas permitiendo que el arranque se encuentre disponible cada que encendemos el computador. –
- **Zócalo:** Conector principal entre la placa madre y el microprocesador permitiendo el funcionamiento del sistema, se pueden variar para equipos de escritorio solo cuentan con un apartado y los servidores hasta con cuatro apartados siendo así también una variedad por su encapsulado como la fuerza de inserción cero, los actuales LGA para Intel y los AM3 de la fabricante AMD.
- **Ranura PCI:** Es una ranura de expansión, se la identifica por su esquema en tres secciones lo cual se visualiza en el centro el más corto además de su tamaño físico.
- **Ranura DDR:** Estos Zócalos se caracterizan dependiendo de la placa, procesador y controlador según los slots que estas tengan pueden ser DDR3 o DDR4 por otra parte según el tipo de motherboard es el número de ranuras para la memoria (Richarte, 2019).
- **Puerto USB:** Conocido como Bus Serie Universal dicho controlador tienen la ventaja de contactar hasta 127 dispositivos compatibles esta cantidad varía y puede haber varios modelos según la tarjeta madre en el Gabinete se presenta en la parte frontal y posterior con posibles ranuras de expansión para aumentar estos puertos (Richarte, 2019).
- **Puertos PS/2:** Las placas más estándares del mercado están compuestas por estos conectores los cuales están destinados a la conexión del teclado y mouse de igual similitud diferenciándose por el color verde para mouse y violeta para teclado, estos puertos tipo hembra son Mini-DIN6F (Gallego, 2020).

- Puerto VGA: Pertenece a la categoría de conectores analógicos que surgieron en 1987 por IBM sus siglas VGA (Video Graphics Array) con 15 pines el cual permite la emisión de datos desde el CPU hacia el monitor de manera visual en diferentes resoluciones desde las más comunes como la de 1280x1024 hasta las más bajas 800 x 600. Los sistemas operativos están programados para dichas resoluciones de este tipo de conectores (Martínez, 2019).
- Conector ATX: Cada placa madre contiene una entrada de corriente esta varía dependiendo el tipo de placa, las ATX generalmente encontramos desde los 20 pines a 24 pines con esto alimentamos a cada elemento de la placa para su funcionamiento (Gutiérrez, 2022).

### **2.2.7. Herramienta de desarrollo**

#### **- Escritorio**

Se conoce como aplicación de escritorio a la aplicación que se puede instalar en un teléfono móvil, computador o una Tablet. Tienen la facilidad de ser rápidas aprovechando los recursos dados por el ordenador, acceden a los recursos físicos de la computadora como tarjeta gráfica, cámara, memoria o micrófono.

Una desventaja es que puede llegar a consumir más de la cantidad de recursos deseables en un computador, algunas necesitan actualizaciones constantes debido al cambio de las versiones con tiempos de actualización prolongados además en algunos casos no existe el versionamiento para todos los dispositivos como Linux, MacOS o iOS.

#### **- Web**

Una aplicación web se aloja en la nube y se orienta a la gestión de datos y procesos, todo usuario que desee utilizarlo se deberá autenticar, su acceso siempre será restringido con más seguridad debido a las vulnerabilidades que puede llegar a presentar

#### **- Móvil**

Cuando hablamos de aplicaciones móviles son aquellas que fueron desarrolladas para estos dispositivos los cuales se podrá acceder desde cualquier lugar y sobre todo a datos y aplicaciones. Para desarrollar software de este tipo se debe tener en cuenta ciertas restricciones que tiene el hardware de estos dispositivos, como por ejemplo que son de dimensiones reducidas, tienen bajo poder de cómputo, escasa

capacidad de almacenamiento, ancho de banda limitado, etc. Algunos ejemplos de aplicaciones móviles son: mapas y navegación, búsqueda, juegos, mensajería, aplicaciones empresariales.

### **Tipo de aplicación móvil**

#### **- Aplicaciones Nativas**

Se desarrolla estas aplicaciones cuando van enfocadas a las características y necesidades de un sistema operativo en común es decir que dicho lenguaje de programación sólo será soportado para cada plataforma, ventaja principal es el no uso de Internet o que está no sea de manera permanente, la principal desventaja es su adaptación a las características del Sistema operativo ya que según su desarrollo están de igual manera deberán cambiar. Al final si solo determinados por el diseño y la adaptabilidad del usuario está deberá estar familiarizada para que sea fácil de usar.

#### **- Aplicaciones Híbridas**

Su característica es brindar aspectos de aspectos de las aplicaciones Nativas y aplicaciones web que, si fin es que se ejecuten en cual plataforma de manera gratuita a través de la descarga desde el store, al usar estas aplicaciones están acceden a recursos del teléfono según la prioridad. Ventajas más relevantes es su uso en multiplataforma, bajo costo en desarrollo y su desventaja va enfocada al diseño que no es compatible muchas veces con el dispositivo y existe escasa documentación.

### **Modelo Realidad Aumentada**

#### **- Herramientas de modelos en 3D**

Los modelos en 3d surgen a partir de 1990 con la denominación de CAD (Computer Aided Design) Diseño Asistido por Computadora asociado a softwares de manufactura con el fin de fabricar partes y piezas de un archivo digital hoy en día se han mejorado para crear sólidos, primitivos y booleanos con dimensiones tridimensionales, gran parte de estos programas se usan de forma libre están sujetos por la Free Software Foundation desde el año 2011 con el fin de los mejoramientos en la impresión que actual se realiza en impresión 3D mediante plástico viscoso, madera y vidrio (Tenorio, 2019).

Los elementos multimedia tales como: textos, imágenes, enlaces, audios vídeos, etc.,

pueden ser añadidos en la capa de información que brinda la Realidad Aumentada. Para la visualización de modelos de más interés y expectativa como son los tridimensionales virtuales existen varias herramientas que se dan a conocer a continuación:

**Tabla 1:** Comparativo de herramientas de modelado en 3D

	<b>BLENDER</b>	<b>CINEMA 4D</b>	<b>MAYA 3D</b>
Sistema Operativo	Windows, macOS (incl. Apple Silicon), Linux	Windows, macOS (incl. Apple Silicon), Linux (renderizado por la línea de comandos)	Windows (10 y más recientes), macOS (incluido Apple Silicon con Rosetta 2), Linux
Uso	Consta de un interfaz adaptable basado en nodos y con todas las herramientas de trabajo	Flujo de trabajo ágil con una interfaz organizada y ofrece tutoriales	Creación de efectos visuales y de gráficos en movimiento de alta calidad.
Características	Mejores renderizados con Cycles y Eevee. Nodos geométricos cada vez manipulables. Ideal para animación y modelados de mallas.	Simulaciones sobre todo en el desarrollo de modelados complejos. Fotogrametría con moves es un efecto de imágenes del mundo real trasladadas a escenarios del programa	Herramientas de modelado de polígonos, NURB y escultura, de edición UV.
Costo	Gratuito al ser de código abierto, versiones de largo plazo tienen un costo por el soporte.	Tienen un alto costo ya que es usado por parte de los especialistas en cine alcanzado un valor de 61 € mensuales	Costo alto por las actualizaciones con un estimado de 279€/mes (2 245€/año)

**Fuente:** all3dp.com

Con esto tomamos en cuenta privilegiados softwares para el diseño y modelación de objetos en 3D que aporten a la investigación y se relación con las NTIC ya que la idea es dar una visualización y proyección de animaciones para el usuario.

Blender al ser un software libre cuenta con herramientas y opciones básicas para la academia que permiten un mejor manejo, la combinación de funciones en modelado en 3d, texturización, graficas de trama permite a los creadores dar una mejor creatividad. Por tal está elegida esta aplicación para la realización del proyecto donde se prevé crear los chips de microprocesadores y la placa base similares a las que se usan en las computadoras.

- **Herramientas de Realidad Aumentada**

Las herramientas de realidad aumentada nos permiten establecer qué tipo de RA vamos a utilizar para el reconocimiento en base a características de la plataforma de las tecnologías que vamos a utilizar en el desarrollo, el costo para la implementación. Se muestran las más principales dentro del desarrollo.

**Tabla 2:** Cuadro comparativo de las herramientas de Realidad Aumentada

<b>Arcore</b>	<b>ARKit</b>	<b>Vuforia</b>
Enfocada al desarrollo de dispositivos Android (mayoría de teléfonos móviles)	Desarrollada para dispositivos iOS (iPad y iPhone)	Desarrollada para ser compatible con Android, iOS, UWP y Unity 3D
Usa la tecnología de seguimiento del movimiento, la comprensión del entorno y la estimación de la luz	Sus características tecnológicas es el uso de su cámara TruDepth, Comprensión de la escena, estimación de la iluminación y optimizaciones de renderizado.	Su característica principal es el reconocimiento de objetos visuales como cajas, cilindros, planos y objetos en 3D
Compatible con Unity 3D y Unreal Engine en lenguaje de programación JAVA.	Funciona con Unity 3D y Unreal Engine desde un sistema MAC	Usa un almacenamiento local o en la nube como su base de datos, esta se maneja de manera gratuita sin ningún limite
Aplicaciones como juegos o de aprendizaje didáctico encontradas en la Store de Google son algunos ejemplos	Aplicaciones como las de geolocalización y de ventas de accesorios usan esta herramienta.	Ejemplos de aplicaciones de aprendizaje o de reconocimiento sencillo mediante patrones son desarrollados en esta herramienta.

**Fuente:** Glover J. (2018).

Vuforia es nuestra herramienta definida para nuestro proyecto ya que en base a las características que esta herramienta nos presenta se acerca más a nuestra

necesidad donde con la creación de la base de datos podemos agregar los targets como imágenes para el reconocimiento de objetos.

#### - **Motores gráficos**

Podemos decir que es una especialización del software con respecto a videojuegos, graficas que automatizan y simplifican el trabajo del desarrollador desde la parte de diseño debido a las herramientas que estas contienen desde las de 2D o 3D.

Unity 3D como motor a emplear contiene muchas librerías sobre todo adaptadas al espacio de 3D, editor de texto basados en lenguaje de C#, así mismo compatible con extensiones para videos, imágenes desde las que se importan los diferentes archivos. La gran utilidad de Unity permite que en el desarrollo del proyecto con la asociación de las herramientas de Realidad Aumentada (Vuforia) y con las de modelados en 3D (Blender).

La compatibilidad que nos ofrece Unity para los dispositivos donde nosotros mostramos como se ha extendido hacia muchos sistemas operativos superiores a Windows 7, macOS 10.11 y a Ubuntu 12.04 además de más plataformas como Android, IOS, tvOS, Xbox One, PS Vita, PS4, WebGL, etc.

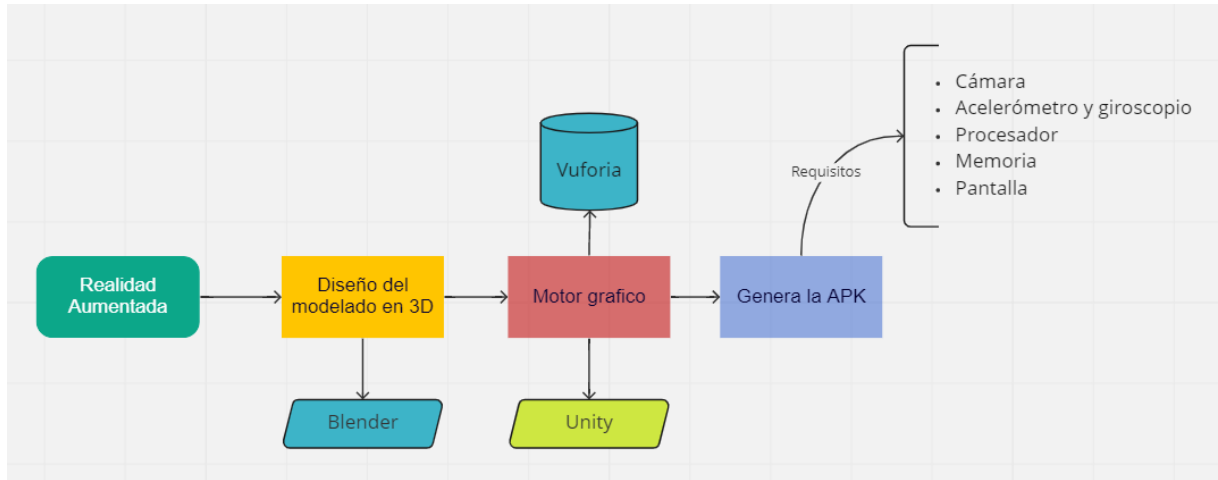
Unity consta de dos tipos de licenciamiento la personal que es completamente gratuita, pero con ciertas restricciones hacia algunas librerías o compatibilidades por otro lado tenemos la profesional con un costo de 125\$ al mes con más beneficios sobre todo para el aspecto de ganancias umbrales desde el desarrollo de video juegos. En este caso, usaremos la versión personal, pues se trata de un proyecto universitario que no vamos a orientar para su venta.

#### **Arquitectura de Realidad Aumentada**

Uno de los principales sistemas en los que se basa esta investigación es el manejo de sistemas autónomos los cuales se caracterizan por manejo limitado de dispositivos, información mínima, poco espacio de procesamiento de la visualización. Pero así mismo consta con ventajas como el costo referente a los equipos en donde se desarrollan permitiendo generar fases de pruebas dentro del mismo ordenador.

Dentro de esta arquitectura nos basamos en las técnicas para aplicaciones e tipo ULTRA las cuales usan marcadores de reconocimiento para la visualización de objetos

o planos ya que sus principales módulos son escenario, imágenes, procesamiento del aumento, visualización desde dispositivos móviles (López, 2020).

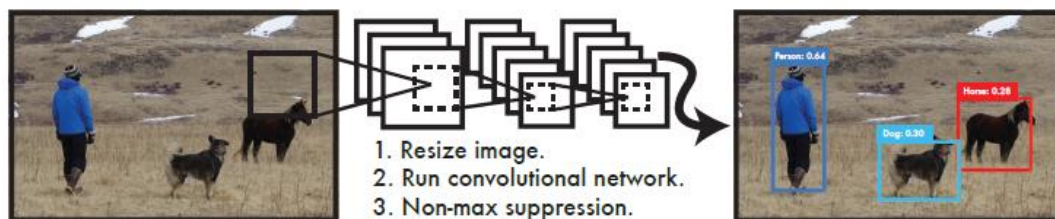


**Figura 1:** Arquitectura de Realidad Aumentada

## Modelo Inteligencia Artificial

- YoloV5

YOLO, acrónimo de "You only look once", es un algoritmo de detección de objetos que divide las imágenes en un sistema de cuadrículas. YOLO es un modelo de algoritmo que detecta objetos con características altas por su rapidez y precisión.



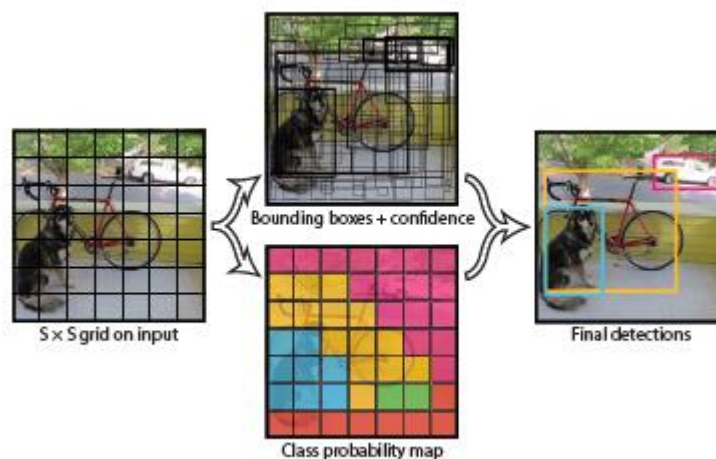
**Figura 2:** Sistema de Detección de YOLO

**Fuente:** pjreddie.com

Con el rápido desarrollo de tecnologías como los teléfonos inteligentes, coches con piloto automático y drones, cada vez más dispositivos embebidos han sido dotados de la función de visión por ordenador. Por ejemplo, la tecnología de piloto automático requiere que los vehículos sean capaces de percibir el entorno, analizar

la escena y reaccionar en consecuencia; la inteligencia artificial (IA) de retoque y otras funciones en el teléfono inteligente necesitan localizar con precisión la posición del objeto en la imagen; la detección de objetos puede ser la posición del objeto en la imagen; la detección de objetos podría ser la más común que se adopta como módulo funcional básico para de la escena en las aplicaciones integradas, y por lo tanto ha sido el área de mayor interés.

La detección de objetos es una tarea clásica en el campo de la visión por ordenador. visión por ordenador. Es la premisa básica para tareas visuales avanzadas como como el reconocimiento de contenidos de vídeo (VCR) y la comprensión de imágenes (IU). Algunos métodos tradicionales de detección de objetos basados en características manuales han sido eliminados gradualmente con la llegada de las redes neuronales debido a su baja precisión.

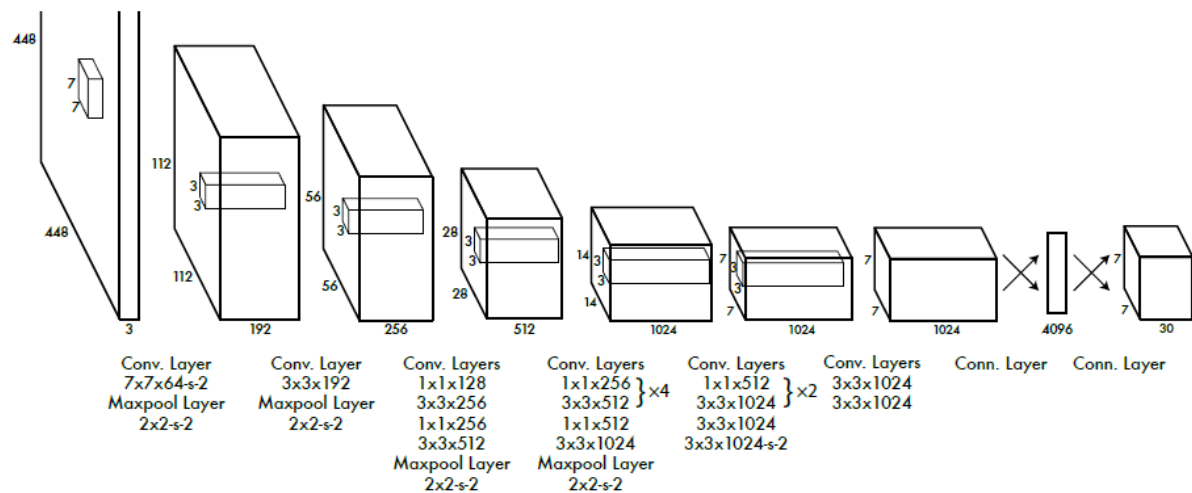


**Figura 3:** Modelo de detección

**Fuente:** pjreddie.com

### Arquitectura de la Red

Una vez que el modelo detecta la imagen esta se divide en una cuadrícula para que las predicciones se han analizadas en cada recuadro delimitado, luego la arquitectura se basara en el número de capas convolucionales es decir dependiendo de la resolución de cada imagen se duplican y se sigue por 2 capas de 1x1 así reducimos el algoritmo por cada pixel analizada hasta que indique la probabilidad resultante.



**Figura 4:** Arquitectura de YOLO

**Fuente:** pjreddie.com

La parte de detección de objetos utiliza una técnica llamada regresión de localización, que consiste en asignar una caja delimitadora alrededor de cada objeto en una imagen, y luego utilizar una función de pérdida (por ejemplo, la función de pérdida de suma de cuadrados de error) para ajustar la posición y el tamaño de la caja delimitadora a la posición y el tamaño real del objeto en la imagen.

La parte de clasificación de objetos utiliza una técnica de clasificación multi-etiqueta, que consiste en asignar una etiqueta a cada objeto detectado, y luego utilizar una función de pérdida (por ejemplo, la entropía cruzada) para ajustar la probabilidad asignada a cada etiqueta.

### Requerimientos YoloV5

- Matplotlib 3.2.2

Matplotlib permite crear visualizaciones animadas, estáticas e interactivas en Python a través de esta librería, haciendo que su uso sea accesible para cualquier persona que maneje fundamentos de programación en Python.

Un gran número de paquetes de terceros extienden y se basan en la funcionalidad de Matplotlib, incluyendo varias interfaces de trazado de alto nivel (seaborn, HoloViews, ggplot, ...), y un conjunto de herramientas de proyección y mapeo

(Cartopy).

- Numpy 1.18.5

NumPy lleva la potencia de cálculo de lenguajes como C y Fortran a Python, un lenguaje mucho más fácil de aprender y utilizar. Con esta potencia viene la simplicidad: una solución en NumPy suele ser clara y elegante. El eje fundamental de NumPy es código C bien optimizado por lo que hace una experiencia de flexibilidad de Python con la velocidad de un código compilado.

- Opencv-python 4.1.1

OpenCV es una biblioteca amplia de código abierto para la visión por ordenador, el aprendizaje automático y el procesamiento de imágenes. OpenCV es compatible con una gran variedad de lenguajes de programación como Python, C++, Java, etc. Puede procesar imágenes y vídeos para identificar objetos, caras o incluso la escritura de un ser humano. Cuando se integra con varias librerías, como Numpy que es una librería altamente optimizada para operaciones numéricas, entonces el número de armas aumenta en su Arsenal, es decir, cualquier operación que uno pueda hacer en Numpy puede ser combinada con OpenCV.

Este tutorial de OpenCV le ayudará a aprender el procesamiento de imágenes desde lo más básico hasta lo más avanzado, como las operaciones en imágenes y vídeos utilizando un enorme conjunto de programas y proyectos de Opencv.

- PyYAML 5.3.1

YAML es un formato de serialización de datos diseñado para la legibilidad humana y la interacción con los lenguajes de scripting. PyYAML es un analizador y emisor de YAML para Python.

PyYAML cuenta con un analizador completo de YAML 1.1, soporte de Unicode, soporte de pickle, API de extensión capaz y mensajes de error sensibles. PyYAML soporta etiquetas YAML estándar y proporciona etiquetas específicas de Python que permiten representar un objeto Python arbitrario. PyYAML es aplicable para una amplia gama de tareas, desde archivos de configuración complejos hasta la serialización y persistencia de objetos.

- Torchvision 0.8.1

El paquete torchvision consta de conjuntos de datos populares, arquitecturas de modelos y transformaciones de imágenes comunes para la visión por ordenador.

- Tqdm 4.41.0

Es un paquete de la distribución de anaconda que contiene archivos con etiquetas no estándar.

### 2.2.8. Metodologías de desarrollo

El desarrollo de sistemas de software durante muchos años se ha enfocado en que los programadores tengan la tarea de codificar, comprender y recoger las necesidades que tiene el usuario esto con el fin de dar un resultado de calidad que haga referencia a varios aspectos como seguridad, usabilidad, escalabilidad y más que satisfacen al cliente. Por ello las metodologías de desarrollo de software proponen técnicas tradicionales, modernas y ágiles donde se plasmen de manera heurística la construcción y comparación de los diferentes modelos de desarrollo. La aplicación de dichas técnicas se basa en enfoques sistemáticos, disciplinado y cuantificable para el desarrollo y administración del software, estas técnicas existentes se deben adecuar a lo que convenga en dicho proyecto considerando factores como el tiempo, costo y alcance (Molina, 2018).

**Tabla 3:** Comparación de metodologías

<b>Metodologías de desarrollo</b>	<b>de</b>	<b>Metodología tradicional</b>	<b>Metodología ágiles</b>
Comunicación		Limitada y solo se basa en los requerimientos levantados	Habitual entre el cliente y el grupo de trabajo
Evaluación y entrega		Entrega de software al final, no dando prioridad a cambios durante el proceso de desarrollo	Entrega de avances constante siendo adaptable a cambios
Limitaciones		Circunstancias como pesadez falta de flexibilidad a cambios, excesiva documentación	Son dependientes de factores como tamaño del equipo, criticidad del software, competencia de desarrolladoras, estabilidad de los requisitos.

Arquitectura	Se presenta como esencial para cada fase de inicio, elaboración, construcción y transición	Se base en valores y principios para un manejo de fases de mane funcional a todas a un mismo tiempo.
--------------	--	--

---

**Fuente:** (Molina,2018). Cuadro comparativo de las metodologías tradicionales y ágiles

### **Metodologías Ágiles**

Durante el desarrollo de un proyecto de software no es suficiente solo contar con la parte técnica sino también es fundamental establecer una metodología de desarrollo la cual nos facilita una guía para la correcta implementación, están orientadas a usarse en proyectos pequeños aportando simplificación de procesos asegurando un producto de calidad.

Una de las mayores ventajas para proyectos pequeños es que en metodología ágil se asignan pocos roles y trabajando en el mismo sitio, el cliente llega a ser parte del equipo de desarrollo, se presta menos relevancia a la arquitectura de software y afortunadamente está expuesto a cambios durante el desarrollo del proyecto siendo bastante flexible. Se pueden destacar puntos como la mejora continuamente de procesos en el equipo de desarrollo con atención continua a la excelencia técnica, se puede eliminar trabajo innecesario alcanzando así entrega de documentación y software en los plazos establecidos con gran capacidad de respuesta a cambios.

### **Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones móviles**

Como bien conocemos ya los aspectos importantes de las metodologías ágiles y enfocando a las características de desarrollo de aplicaciones móviles que buscan procesos de despliegue y mantenimiento, restricciones de recursos, plataformas cruzadas y la eficiencia de dar soluciones. Las metodologías ágiles que se han empleado tanto para aplicaciones web y de escritorio en esta investigación se presenta como muestra a la implementación en el desarrollo móvil adaptando la más cercana a los estándares y características que tendrá la aplicación propuesta. (Babativa, 2016).

**Tabla 4:** Comparativa a metodologías ágiles

METODOLOGÍAS ÁGILES	SCRUM	XP (EXTREME PROGRAMMING)	KANBAN
Definición	Se realiza mediante secciones temporales donde cada iteración proporciona resultados completos	Se realiza usando ciclos más extensos que están sujetos a cambios trabajando con fases recopilando historias de usuario	Gestiona como se completan las tardeas dependiendo el ciclo de producción o flujo de trabajo que esté en uso
Beneficios	-Crea listas de tareas mediante iteraciones -Cada persona tendrá asignada una tarea específica	-Simplicidad a la hora de trabajar -Las historias de usuario servirán al desarrollador para cometer errores poco riesgosos	-Mide el tiempo que se tardará completar una tarea -Establece límites para trabajos en curso
Restricción	Una vez finalizada la iteración no se pueden ejecutar cambios ni retro	En algunos casos se puede modificar información del desarrollo sin dejar registro	Se establecen las tardeas y tiempos a desarrollar muy limitados y con el cumplimiento de los plazos
Roles	Roles: Cliente, equipo (con los diferentes perfiles que se necesiten). Reuniones: reunión diaria. Herramientas: pizarra	Programador Cliente Tester (Encargado de pruebas)	Flujo visual Hacer lo que sea necesario, cuando sea necesario y solo la cantidad necesaria. Limitar la cantidad de trabajo (WIP). Optimización del proceso.

**Fuente:** (Montoya,2017). Cuadro comparativo metodologías ágiles

### XP (Extreme Programming)

Catalogado como metodología de desarrollo ágil que buscar dar prioridad a la adaptabilidad de las circunstancias y se limita al seguimiento de un plan estructurado para entender de mejor manera en informática se conoce a esta terminología como prueba y error. Donde con las similitudes y diferentes con otras metodologías su

principal aportador es el cliente, así mismo el ambiente laboral al final cumple un ciclo donde cada fase se ira avanzando con las funcionalidades e interacciones para la posterior entrega final. Dichas eventualidades tendrán un periodo corto y un trabajo en parejas (Salazar, 2018).

### **Valores de XP**

- Comunicación es un factor importante ya que su actor principal es el cliente y el equipo de trabajo generando un buen ambiente laboral.
- Simplicidad dar la prioridad al cliente es lo primordial en esta fase dando un desarrollo más sencillo y entendible.
- Retroalimentación el constante dialogo entre cliente y equipo de trabajo da mejor adaptabilidad a cambios y viceversa dar alternativas al cliente.
- Coraje al estar sometidos a cambios constantes se debe dar la disponibilidad y fortaleza de carácter para mostrar su desarrollo laboral algo importante.

(Salazar, 2018).

### **Fases de XP**

- Planificación: esta primera fase da prioridad a la identificación de las historias de usuario como técnica de datos en un tiempo de dos semanas.
- Diseño: segunda fase se crea un diseño simple para enfocar en lo que el cliente pide a esto se le denominará prototipo, las tarjetas CRC como técnica de datos también son un aporte en esta fase.
- Codificación: Tercera fase se conoce como la programación a dos manos en un mismo ordenador con el objetivo de hacer un código más optimo y general.
- Pruebas: cuarta fase el testeado automatizado y constante donde se generan aportes y aprobaciones del software
- Lanzamiento: quinta y última fase con un software ya final donde todas las técnicas y testeos funcionaron a un alto nivel y está listo para ser utilizado.

### **Roles de XP**

- Cliente: dan a conocer los requerimientos y es pieza fundamental en el desarrollo para ver las prioridades que se están cumpliendo.

- Programadores: dan la acción y ejecución al proyecto estimando la duración y tiempo a cumplirse
- Testers: Es un emisor de comunicación con el cliente para obtener los resultados finales que se solicitaron
- Tracker: Sera como un líder provisional el cual tendrá que mantener un control y verificar la ejecución de cada tarea del equipo
- Coach: Se le conoce como el asesor clave que todo proyecto necesita para mantener una guía correcta de lo que se pretende realizar.
- Manager: Es como la parte intermediaria que esta entre el equipo de desarrollo y el cliente brindado su apoyo en la gestión de recursos, la comunicación y estar pendiente hasta la culminación del proyecto.

(Canive, 2020)

### Herramientas de XP

- Historias de usuario: Se trata de una técnica donde se toman a varios usuarios la especificación de requisitos a usar de esta manera el programador podrá generar un diseño y codificación de lo que se vaya a realizar.

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Cliente
Nombre historia: Cambiar dirección de envío	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: José Pérez	
<b>Descripción:</b> Quiero cambiar la dirección de envío de un pedido.	
<b>Validación:</b> El cliente puede cambiar la dirección de entrega de cualquiera de los pedidos que tiene pendientes de envío.	

**Figura 5:** Historia de usuario plantilla

**Fuente:** [srummanager.net](http://srummanager.net)

- Tareas de ingeniería: Son la descripción directa que se da al programador la cual esta detallado en la historia de usuario estas tareas son algunas que se presentan por usuario

- Pruebas de aceptación: Tienen una relación de cumplimiento con cada historia ya que se verificará que en cada testeo se esté cumplimiento lo solicitado por el cliente.
- Tarjetas CRC: Clases, responsabilidades y colaboradores. Son datos que se emiten para saber lo que el sistema está compuesto y las que entre ellas se relacionan. (Calero, 2018).

Durante el desarrollo del proyecto se busca que la práctica y los métodos brinden un mejoramiento al equipo para de esta manera sea notable la calidad y el producto de software para proponer, bajo este contexto sea analizó fijar el desarrollo de metodología ágil usando XP (Extreme Programming) que se ajusta a las condiciones del medio y los beneficios. Claro esto siempre y cuando dependerá del contexto y los principios que se apliquen para dicha elección.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

##### 3.1.1. Enfoque

En base al tema de investigación presentado se da a conocer el enfoque que tomará en cuenta estrategias y métodos que se usan durante el desarrollo tomando en cuenta las variables dependientes e independientes de la investigación. Se plantea hacer uso del enfoque de investigación mixto ya que se integran características tanto del enfoque cualitativo como del enfoque cuantitativo para realizar un correcto desarrollo de la propuesta.

##### **Enfoque Cuantitativo**

El enfoque cuantitativo nos sirve para recolectar la mayor cantidad de datos de forma que sean medibles tomado en cuenta para tabular la población total de datos recolectados en la encuesta aplicada con el uso de técnicas y herramientas de estadística para que la información presentada sea fiable ayudando también a tener una predicción, descripción, explicación, y precisión en los datos que se estén presentando, usando este tipo de enfoque los datos están expuestos a métricas para la recolección de los resultados.

Además, este tipo de enfoque tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno abarcando parte de la realidad, ya que no se prueba o mide en que grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible.

Este tipo de enfoque será visible mediante el uso de una investigación descriptiva donde se presentan los porcentajes obtenidos tanto en la encuesta como en la entrevista haciendo uso de herramientas estadísticas para la toma de decisiones en base a resultados obtenidos.

##### **Enfoque Cualitativo**

El enfoque cualitativo se lo conoce como una herramienta o procedimiento que permite a las investigaciones hacer uso de gráficos, imágenes y texto comprendiendo definiciones textuales que se vayan presentando con el fin de explicarlo y comprenderlo aplicando métodos y técnicas. Se considera que este tipo de enfoque

es una forma distinta de generar el conocimiento científico haciendo una relación en estudios de caso o es capaz de llegar a generar teorías a una relación más abstracta.

Dado cualquier suceso o hecho el origen de este tipo de enfoque remonta en la interpretación y observación de los hechos que se estén presentando en sí, la finalidad siempre fue tener una clara comprensión de los hechos como estudios contemporáneos como comprensión de hecho y sucesos presentes.

En la investigación hay que tomar en cuenta la variable dependiente que es Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial ya que se demuestra la influencia de esto para el aprendizaje de las partes y piezas internas de un computador.

Con la definición presentada sobre los tipos de enfoques metodológicos tenemos planteado que la investigación es de enfoque mixto ya que implica e integra los dos tipos de investigación tanto cualitativo como cuantitativo, para la parte del enfoque cuantitativo se integra con el uso de instrumentos investigativos como encuestas y evaluaciones que son aplicadas a los estudiantes en base a la población seleccionada mostrando resultados precisos usando una tabulación de forma organizada. Por otro lado, el enfoque cualitativo ya que usamos dos variables las cuales están especificadas la Operalización de manera conceptual así tener un mejor enfoque de que trataremos de realizar en base a la realidad del problema.

### **3.1.2. Tipo de Investigación**

#### **Investigación de campo**

Basándose en los tipos de investigación tenemos según la fuente de información donde tenemos la investigación de campo donde su eje principal es los recursos y el lugar de donde se están obteniendo la información a investigar, se la conoce también como la investigación directa donde están como involucrados el área donde se va a aplicar, el tiempo requerido y el lugar de los objetos de estudio en función de las variables de investigación.

La investigación de campo ayuda directamente al tratamiento de los datos obtenidos aplicando previamente las técnicas de recolección de estos, es decir, guarda estrecha relación directa a un problema por lo tanto se necesita la mayor cantidad de datos para aplicar este tipo de investigación y dependerá de la muestra a aplicar, por lo tanto en la investigación se aplica al momento de establecer la relación entre el equipo de trabajo y el objeto de estudio que es directa obteniendo

datos mediante la aplicación de una entrevista a expertos en el tema y la encuesta aplicada a estudiantes que recibieron la cátedra de la materia de Arquitectura de Computadores.

### **Investigación descriptiva**

Según el nivel de análisis de la información y medición tenemos investigación descriptiva, se enfoca en trabajar sobre un hecho en específico que se considere una realidad como ventaja que presenta es que se puede realizar la interpretación de los datos de forma completa. Se recomienda usar siempre y cuando la investigación tenga casos de estudio como, casos exploratorios, casos causales, encuestas, entre otros. Para estudios cualitativos influye en gran parte el alcance de la investigación especialmente la de campo.

En una investigación descriptiva se puede hacer uso de este tipo de investigación para observar cómo manifiestan y como son los fenómenos para investigar y los componentes que intervienen, para la correspondencia entre los tipos conocemos se deberá realizar la estadística descriptiva por cada variable.

En el tema de investigación planteado se hace uso de dos entrevistas, la primera dirigida la Dirección de la Carrera de Computación y la segunda al docente de la cátedra de Arquitectura de Computadoras donde se obtuvo información relevante acerca de que herramientas de realidad aumentada están en uso con recomendaciones como también sobre cómo se está llevando la materia de Arquitectura de Computadores a nivel de enseñanza-aprendizaje para el proyecto de investigación permitiendo recabar información y características necesarias para el desarrollo.

### **Investigación documental**

Se entiende por investigación documental, el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. La originalidad del estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y, en general, en el pensamiento del autor. (Reyes, N., 2019)

El tipo de investigación documental está aplicado en la presentación del documento escrito con citas y referencias bibliográficas para su validez demostrando un estudio de caso y comparación con investigaciones realizadas.

### **3.2. IDEA A DEFENDER**

La utilización de la Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial mejorará el proceso de enseñanza aprendizaje en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi

### **3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

#### 3.3.1 Definición de las variables

##### **Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial:**

Se determinó a esta variable de investigación como una conexión entre estas dos ramas de la tecnología, siendo la primera algo interactiva por la combinación con objetos reales como se la define. La Realidad Aumentada el término que se usa para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirectamente de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales, para la creación de una realidad mixta en tiempo real (Eras, 2017, p.31).

Con esta tecnología también hace aporte como un complemento para esta investigación como otra de las tecnologías actuales que busca aclarar las áreas de la lógica y las ciencias cognitivas. “Podríamos decir que la Inteligencia Artificial es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano” (Rouhiainen, 2018, p.17).

##### **Partes y piezas internas de un computador:**

Son todas las partes internas dentro del computador que están expuestas a la vista y son tangibles y están interconectadas a la parte central que se denomina la Unidad Central de Procesamiento (CPU), deben trabajar de manera correcta que ya de eso depende su funcionamiento (Patterson, 2018, p.13).

### 3.3.2 Operacionalización de Variables

**Tabla 5:** Operalización de variables: variable independiente

Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumento	Informantes
Independiente: Aplicación de Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en los PEA	Tecnologías de la Información y Comunicación	Herramientas tecnológicas Metodología Tradicional Realidad Aumentada	¿La carrera hace uso de herramientas tecnológicas de realidad aumentada para facilitar el aprendizaje? ¿Qué herramientas están en uso?	Entrevista	Formulario	Docente
			¿Cree usted que los métodos prácticos deberían acoplarse a herramientas tecnológicas reemplazando la metodología de aprendizaje tradicional? ¿Por qué?			
			¿Como vería usted la implementación de aplicaciones de realidad aumentada en el aprendizaje de la materia de Arquitectura de Computadoras? ¿Por qué?	Encuesta	Cuestionario	Estudiante
			¿Hacen uso de herramientas para aplicar Realidad Aumentada en el aula de clases?			
¿Se ha utilizado herramientas o técnicas basadas en reconocimiento de objetos?						
			¿Los profesores hacen uso de reconocimiento de objetos mediante visión artificial?			
			¿Utilizan proyecciones interactivas como estrategia de aprendizaje?			

¿cree usted que la implementación de elementos de Realidad Aumentada como los mencionados a continuación sería una mejora para el aprendizaje?

**Tabla 6:** Operalización de variables: variable dependiente

Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumento	Informantes
Dependiente: Ensamblaje de partes y piezas internas del computador	Arquitectura de computadores	Ensamblaje de computador Elementos del computador	- ¿La asignatura de arquitectura de computadores dispone de elementos físicos que permitan desarrollar el aprendizaje práctico en el ensamblaje básico de un computador? ¿Qué elementos o dispositivos dispone?	Entrevista	Formulario	Docente
			- ¿Considera que el uso de objetos virtuales de aprendizaje mejorará significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura? ¿Por qué?			
			¿Con que herramientas aprendió las partes internas de un computador?	Encuesta	Cuestionario	Estudiante
			¿En qué dispositivo se encuentra el software de la BIOS?			
			¿Cuáles son los principales componentes internos de una computadora?			
			¿El disco duro se conecta con conectores SATA a la placa madre?			
			¿Cuáles son los dispositivos electrónicos temporales para almacenar información?			
			¿Qué tipo de conector se usa para la conexión entre la placa principal y la fuente de poder?			

### **3.4. MÉTODOS UTILIZADOS**

#### **3.4.1. Método de análisis y síntesis**

Se determinó mediante los enfoques de la metodología de investigación tanto cualitativa que aportarían bibliográficamente a la investigación de la Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en los procesos de enseñanza y aprendizaje que a través que los datos recopilados mediante el instrumento de investigación para el aporte cuantitativo se estable la relación del método analítico de la información requerida de manera que este descrita cada cualidad y expresas un concepto apropiado que conlleve a que se aplica el método sintético para establecer posibles conclusiones a una solución de la investigación.

#### **Método analítico**

Determina las particularidades de los fenómenos a estudiar e integrar las relaciones que caracterizan de manera general mediante una síntesis de los elementos básicos a estudiar. (Hernández, 2018, p.94)

En nuestra investigación utilizamos este método para realizar el análisis con toda la información bibliográfica que den cumpliendo a los objetivos de investigación planteados y aporten a los demás métodos de la investigación.

#### **Método deductivo**

Este es un tipo de método enfocado en el razonamiento por lo que es usado en casos donde la lógica o las matemáticas para resolver mediante los conocimientos una posible casusa a la solución de un fenómeno que se esté realizando mediante la deducción de teorías o casos singulares. Siendo características primordiales una estrategia de ir de lo general a lo particular, es comúnmente usado en ciencias formales, ayuda a sustentar una posible hipótesis del caso de estudio para que sus conclusiones se basen en premisas siempre y cuando estas se han afirmativas. (Serrano, 2020, p.67)

En nuestra parte de la investigación lo detallamos desde la parte inicial de la problemática que se parte de un punto Macro de como este tipo de tecnologías se están estableciendo como una posible en otras instituciones de educación superior y con esto podemos respaldar nuestra idea a defender.

## **Método Inductivo**

Es uno de los métodos que aportan de mejor manera a las investigaciones científicas su estrategia consiste en recolecta datos de casos específicos o particulares que están detallados en el problema y posteriormente crear teorías o hipótesis mediante un razonamiento que aporten a la técnica a desarrollar. A lo contrario de otros métodos este caracteriza por ir de lo particular a lo general partiendo de las observaciones empíricas no están recomendable en la observación de fenómenos ya que puede dar una probabilidad de conclusión falsa. (Serrano, 2020, p.67)

Con este método aplicado en nuestra investigación vamos a determinar que las variables de estudio nos van a permitir sustentar el desarrollo de la propuesta solución una vez que hemos conocido los datos estadísticos y poder dar una síntesis de la investigación.

### **3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

En la realización de la investigación con las dos variables establecidas hemos determinado dos instrumentos para la obtención de datos el cual tiene dos objetivos de población que pertenecen a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Primer instrumento mediante entrevista a la directora de Carrera de Computación y al docente encargado de la asignatura de Arquitectura de Computadores. Por otro lado, mediante el otro instrumento, se obtuvieron los datos de una encuesta a estudiantes de la Carrera de Computación.

#### **3.5.1. Población y muestra**

##### **3.5.1.1. Población**

Con respecto a definir a la población Hernández (2017) indica: "que es el conjunto general de todas las especificaciones planteadas en las investigaciones, la cual al ser estudiada deberá ser delimitada acorde las características principales a escoger" (p.175).

##### **3.5.1.2. Muestra**

Se basa en el subgrupo de representación de la población de interés el cual debe definirse y delimitarse en el proceso de recolección de datos donde el investigador encuentre los resultados que tiene de la población en general. Se determina generalmente a un subconjunto cuando la población no está delimitada y se pueda medir de mejor manera (Hernández, 2017).

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

n= Tamaño de la muestra buscado

N= Tamaño de la población o universo

Z= Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (NC)

E=Error de estimación máximo aceptado

P=Probabilidad de éxito

**Tabla 7:** Parámetros cálculo de muestra

Parámetro	Valor
N	182 (Número total de estudiantes)
Z	1,960
P	50%
Q	50%
E	1,00%

$$n = \frac{182 * 1,960^2 * 50% * 50%}{1,00\%^2 * (182 - 1) + 1,960^2 * 50% * 50%}$$

$$n = 178,63$$

La muestra total de estudiantes a aplicar la encuesta es de 179 estudiantes. En la realización de la investigación con las dos variables establecidas hemos determinado dos instrumentos para la obtención de datos el cual tiene dos objetivos de población que pertenecen a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Primer instrumento mediante entrevista a la directora de Carrera de Computación y al docente encargado de la asignatura de Arquitectura de Computadores. Por otro lado, mediante el otro instrumento, se obtuvieron los datos de una encuesta a estudiantes de la Carrera de Computación.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1. Análisis de entrevista

Se planteó un formulario con el uso de la herramienta Microsoft Forms con las mismas preguntas para los dos docentes entrevistados aplicando técnicas de investigación para recolectar información veraz -necesaria para la investigación y en beneficio tanto para estudiantes como para los docentes de la asignatura de Arquitectura de Computadores haciendo uso de la Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial.

#### **Entrevista 1.**

La entrevista fue dirigida a la MSc. Georgina Arcos directora de la Carrera de Computación y docente de la carrera, tuvo como objetivo el recopilar información desde la experiencia que presenta el entrevistado en la cátedra de la materia.

#### **Pregunta 1. ¿La carrera hace uso de herramientas tecnológicas de realidad aumentada para facilitar el aprendizaje? ¿Qué herramientas están en uso?**

Bueno, la carrera como tal no, no hace uso de herramientas virtuales ni de realidad aumentada. Y prácticamente el uso de estas nuevas herramientas ha nacido como proyectos de titulación. Al momento no nos llevamos ninguno o no utilizamos ninguna aplicación. Y sí, esto es una falencia, porque nosotros deberíamos ser los primeros que vemos ese ejemplo con el uso de estas herramientas. En eso nos va a permitir también que nuestros estudiantes se lleguen de mejor manera a los conocimientos. Entonces somos bastante bueno, bastantes personas que somos visuales y esto también nos facilitaría mejorar el aprendizaje.

#### **Análisis:**

El entrevistado manifiesta que hasta la fecha ejecutada la entrevista en la Carrera de Computación no se está haciendo uso de herramientas de Inteligencia Artificial y Realidad Aumentada siendo una desventaja ya que en sí se debería fomentar el uso de nuevas tecnologías con medios visuales o interactivos para profundizar el conocimiento de cada estudiante

**Pregunta 2. ¿Cree usted que los métodos prácticos deberían acoplarse a herramientas tecnológicas reemplazando la metodología de aprendizaje tradicional? ¿Por qué?**

Yo creo que, si es necesario hacer uso de las tecnologías de la información y comunicación como herramientas de apoyo en todo el proceso de enseñanza aprendizaje, porque esto va a permitir cambiar también en únicamente la mentalidad del estudiante, sino la del profesor. Estar al par con el uso de la tecnología, porque estamos acostumbrados nosotros o venimos trabajando como nos enseñaron a nosotros. Entonces venimos con esa vieja escuela de transmitir únicamente el conocimiento y no hacer que el estudiante genere su propio conocimiento. Entonces yo creo que sí es importante que nosotros empecemos ya con el manejo de estas herramientas.

**Análisis:**

En base a la respuesta del entrevistado, si se debería acoplar herramientas tecnológicas que logren reemplazar el aprendizaje tradicional ya que permitirá cambiar la forma de pensar tanto de estudiantes como de los docentes logrando así que el estudiante genere su propio conocimiento con el uso de este tipo de herramientas.

**Pregunta 3. ¿La asignatura de arquitectura de computadores dispone de elementos físicos que permitan desarrollar el aprendizaje práctico en el ensamblaje básico de un computador? ¿Qué elementos o dispositivos dispone?**

Bueno, nosotros no tenemos por decir que es el elemento que nos permita en la clase hacer una práctica y prácticamente el módulo se maneja con simuladores en el caso de la arquitectura de computadores. Pero lo que sí nos hace falta es tener un laboratorio para nosotros, ir armando nuestros equipos y muchas veces contamos con piezas, tal vez de equipos antiguos con los que se ha trabajado para que el estudiante logros vaya conociendo. Pero si fuera de bastante ayuda. Bueno, por costos un poquito complicado que vayamos adquiriendo los elementos para ir trabajando en la materia de arquitectura de computadores. Es aquí donde veo que es bastante indispensable el uso de estas herramientas tecnológicas en sí, lo que es realidad aumentada, porque nos va a permitir tener a todos estos componentes y el estudiante se va a familiarizar de mejor manera con ellos.

### **Análisis:**

El entrevistado manifiesta que en la cátedra de Arquitectura de Computadores se la está sobrellevando con el uso de simuladores para facilitar de cierto modo el aprendizaje de los estudiantes, de forma física se cuenta con equipos obsoletos que están incompletos o ya no permiten verificar el funcionamiento de cada parte y pieza interna del computador.

### **Pregunta 4. ¿Considera que el uso de objetos virtuales de aprendizaje mejorará significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura? ¿Por qué?**

Bueno, yo creo que sí va a mejorar, como le digo a la mayoría de las personas que somos visuales, entonces esto permitiría que el estudiante más que todo es se motive y se sienta. La palabra con mejores expectativas con respecto a la clase y porque muchas veces la manejamos la clase y el estudiante no le muestra el interés adecuado, pero con el uso de estas tecnologías el estudiante se va a motivar por aprender más. Y también esto nos va a servir para que él empiece a generar nuevos productos y que les va a permitir al resto de estudiantes hacer uso de estos.

### **Análisis:**

En base a la respuesta del entrevistado si mejorará el rendimiento académico de los estudiantes en la cátedra ya que con el uso de este tipo de tecnologías el estudiante se motiva a aprender y experimentar nuevas técnicas de aprendizaje ya que en muchos de los casos los estudiantes no muestran el interés requerido para satisfacer los conocimientos en la materia ya sea porque se aplica enseñanza tradicional o falta de motivación.

### **Pregunta 5. ¿Como vería usted la implementación de aplicaciones de realidad aumentada en el aprendizaje de la materia de Arquitectura de Computadoras? ¿Por qué?**

Yo lo vería con bastante satisfacción el uso de estas herramientas aquí. Como les digo, muchas veces, nosotros no tenemos acceso a los a los equipos o a las piezas que nos permite permitirían trabajar en el módulo de arquitectura de computadores. Muchas veces por los costos no podemos acceder. Porque si usted quiere hablar de lo que es la historia de procesadores en nosotros, ya no tenemos acceso a muchos. Entonces, con el uso de estas herramientas, nosotros podríamos hacer una

recreación y conocer cómo han ido evolucionando también éstas, estos instrumentos, como han ido cambiando, cómo han ido evolucionando. Y esto nos va a permitir también que el estudiante vaya aprendiendo de mejor manera. Entonces, no únicamente en el módulo de arquitectura, yo creo que sería bueno hacer uso de en varios módulos, no solamente en esto, porque esto nos va a permitir que el estudiante se sienta más animado a participar y esto va a permitir que el estudiante adquiera de mejor manera sus conocimientos.

### **Análisis:**

En conclusión, la implementación es muy necesaria ya que como se mencionaba la carrera de Computación no cuenta con los equipos y herramientas necesarias para el aprendizaje de las partes y piezas internas del computador, así mismo que los estudiantes tengan acceso para aprender los procesadores que existen y puedan realizar una comparación entre ellos incluso facilitando a investigaciones futuras ampliar el desarrollo de este tipo de tecnologías para más áreas del conocimiento.

### **Entrevista 2.**

La siguiente entrevista fue dirigida a la MSc. Jairo Hidalgo docente a cargo de la cátedra de Arquitectura de Computadoras de la Carrera de Computación, cuyo objetivo fue recopilar información desde la experiencia académica que presenta el entrevistado en la cátedra de la materia.

#### **Pregunta 1. ¿La carrera hace uso de herramientas tecnológicas de realidad aumentada para facilitar el aprendizaje? ¿Qué herramientas están en uso?**

Prácticamente lo que corresponde a la materia de arquitectura de computadoras. No estamos trabajando con herramientas de lo que ustedes manifiestan, estamos trabajando con simuladores que de alguna manera son patentados o son de la empresa o pertenecen a la empresa de Cisco, que son de los pioneros en el desarrollo de este tipo de servicios, de este tipo de equipamiento que se presenta y que los estudiantes hacen uso de estos simuladores para poder interactuar con los dispositivos, en este caso específicamente con los computadores.

### **Análisis:**

Según el entrevistado manifiesta que las herramientas para el aprendizaje con las

facilidades por simuladores de Cisco que no interactúan con la Realidad Aumentada, favoreciendo este criterio a nuestro proyecto desde el punto del instrumento que aplicamos.

**Pregunta 2. ¿Cree usted que los métodos prácticos deberían acoplarse a herramientas tecnológicas reemplazando la metodología de aprendizaje tradicional? ¿Por qué?**

Creo que se necesita a partir de este inconveniente que se presenta a nivel de la pandemia, ya el tema de aprendizaje de la enseñanza a nivel de temas de educación ha cambiado totalmente. No estamos frente a frente con uno de una manera presencial, con los estudiantes, pero necesitamos trabajar de manera virtual, apoyado con herramientas, elementos, simuladores o con equipos que permitan interactuar para realizar este tipo de prácticas.

**Análisis:**

Según el entrevistado manifiesta que no es suficiente las herramientas adaptadas por la pandemia si no que es necesario más herramientas que generen el resultado de aprendizaje más interactivo

**Pregunta 3. ¿La asignatura de arquitectura de computadores dispone de elementos físicos que permitan desarrollar el aprendizaje práctico en el ensamblaje básico de un computador? ¿Qué elementos o dispositivos dispone?**

Se cuenta con equipos que ya dejaron su vida útil como parte de la práctica que los estudiantes realizan en el tercer semestre, cuando reciben la materia de arquitectura de computadoras. Estos equipos no son actuales. Sin embargo, los estudiantes pueden palpar de manera física cómo está organizada la arquitectura del computador a nivel de su funcionamiento, porque el funcionamiento lo reciben como una parte de una manera teórica.

**Análisis:**

Según el entrevistado nos da a conocer que, si existen equipos para el aprendizaje físico, pero éstos ya cuentan con un período de ambigüedad limitada el actual conocimiento de los que hoy se generan como parte de la tecnología en tendencia.

**Pregunta 4. ¿Considera que el uso de objetos virtuales de aprendizaje mejorará significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura? ¿Por qué?**

Puede ayudar y sí, pero ya mejorar sería un tema de investigación que de pronto lo pueden continuar haciendo ustedes, porque ya, ya tendrían que identificar diferentes variables y diferentes factores para determinar que el determinado uso de alguna herramienta les va a permitir aprender de mejor manera tal o cual materia. Sin embargo, el trabajar con simuladores de trabajar con herramientas actuales va a permitir que de alguna manera se pueda llegar más de una manera más directa a lo que se quiere compartir o impartir con los estudiantes.

**Análisis:**

Según el entrevistado es necesario un estudio más a fondo para aplicar nuevas alternativas y mejorar el aprendizaje, pero sin duda las ya adoptadas han dado resultados positivos.

**Pregunta 5. ¿Como vería usted la implementación de aplicaciones de realidad aumentada en el aprendizaje de la materia de Arquitectura de Computadoras? ¿Por qué?**

Bien, el tema de realidad aumentada sí, prácticamente son temas bastante actuales, son temas que de alguna manera se están incorporando, se están implementando en diferentes ámbitos. Contar con este tipo de elementos sería bueno. También analizar el tema de la metodología que se pueda hacer o que se pueda tener para hacer uso de estos fundamentos. No únicamente el equipo o no únicamente el simulador, no únicamente la aplicación por la aplicación, sino más bien contar con una metodología que permita que a través de la utilización de tal o cual equipo, de tal o cual aplicación, yo pueda analizar o valorar los resultados o el tema del aprendizaje que tienen los estudiantes. Porque si el equipo no te va a permitir únicamente entregar un valor adicional, no te va a ayudar. Si, pero a eso.

**Análisis:**

Según el entrevistado la implementación de herramientas de Realidad Aumentada debía considerar más allá de lo que hacen las actuales aplicaciones o simuladores,

es decir buscar un método que mida dicha satisfacción del aprendizaje con este nuevo método.

#### 4.1.2. Análisis de encuesta

Se aplicó una encuesta dirigida a los estudiantes de la carrera de computación que ya cursaron por la cátedra de Arquitectura de Computadores donde se establecieron preguntas iniciales de caracteres demográficos, luego preguntas de conocimiento de la asignatura y al final preguntas enfocadas en la investigación y como sería su aporte como estrategia de aprendizaje. Para la determinación estadística se usó la herramienta Microsoft Power Bi obteniendo información con porcentajes exactos del índice de respuesta recibido en base al total de personas que respondieron la encuesta que son 180.

#### Pregunta 1. Edad

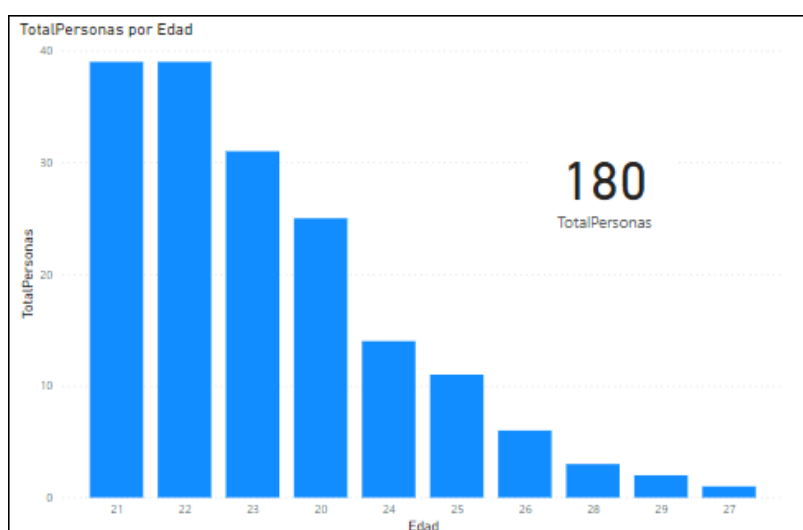
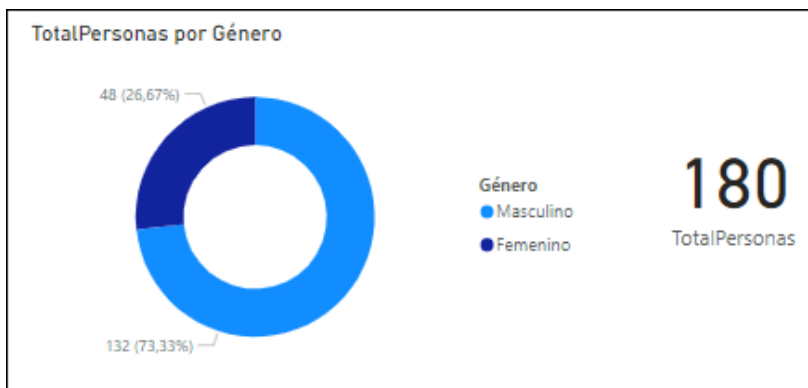


Figura 6: Encuesta aplicada preg 1

#### Análisis:

El primer índice demográfico indica que en un total de 180 personas que respondieron la encuesta esto indica que en relación con el total de estudiantes de la carrera que son 182 actualmente el 98,90% respondió favorablemente, dado esto y aplicando un tipo de filtro en Power Bi los estudiantes están en el rango de edad de 21 a 27 años.

## Pregunta 2. Género

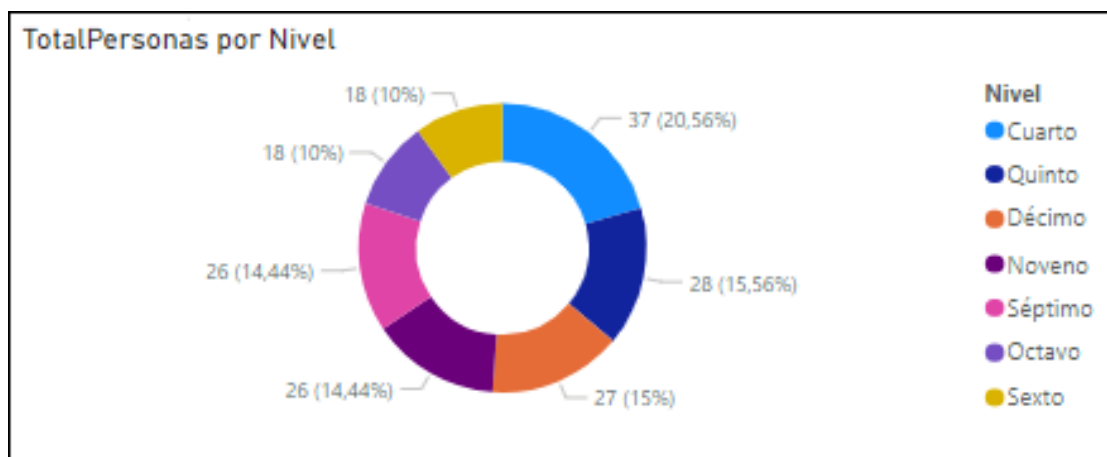


**Figura 7:** Encuesta aplicada preg 2

### Análisis:

Para el índice demográfico con relación al género de un total de 180 personas se obtiene con mayor porcentaje de estudiantes de la carrera el género masculino con 73,33% a relación de que el porcentaje de estudiantes de género femenino alcanza un 26,67%.

## Pregunta 3. Nivel



**Figura 8:** Encuesta aplicada preg 3

### Análisis:

La pregunta demográfica con relación al nivel establece el número de estudiantes que respondió la encuesta siendo en total 180 personas distribuidas a cada nivel.

**Pregunta 4.** ¿Con que herramientas aprendió las partes internas de un computador?

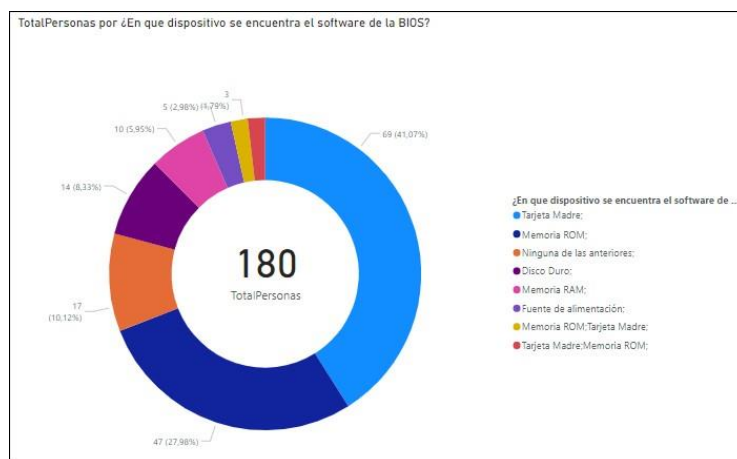


**Figura 9:** Encuesta aplicada preg 4

**Análisis:**

De un total de 180 personas se obtiene que en mayor porcentaje con 23.24% los estudiantes aprendieron la cátedra de Arquitectura de Computadoras de forma visual seguido de un 23,4% de estudiantes que aprendió con video tutoriales por lo tanto del índice total 82,96% aprendieron ya sea observando o con el uso de simuladores siendo esto favorable y se demuestra la necesidad del uso de herramientas en el aprendizaje de la cátedra.

**Pregunta 5.** ¿En qué dispositivo se encuentra el software de la BIOS?



**Figura 10:** Encuesta aplicada preg 5

### Análisis:

De un total de 180 personas se demuestra que un 41,07% de estudiantes están de acuerdo en que la BIOS se encuentra en la tarjeta madre, para memoria ROM se obtiene un 27,98% de resultados en base al total y en menor porcentaje se presenta para la opción de memoria RAM y tarjeta madre con 1,79%.

**Pregunta 6.** ¿Cuáles son los principales componentes internos de una computadora?

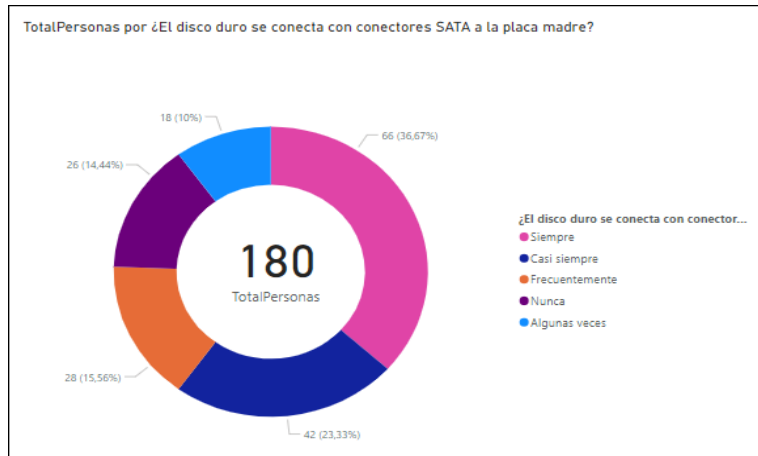


**Figura 11:** Encuesta aplicada preg 6

### Análisis:

En base al total de respuestas de 180 personas siendo este el 100% de los datos a analizarse obtiene un 83,89% que son 151 estudiantes que marcan la opción de tarjeta madre, disco duro, memoria RAM y procesador como los componentes principales internos de una computadora seguido por el 7,78% que opinan que es ninguna de las respuestas que se presenta en la encuesta luego tenemos el 4,44% de estudiantes que opina que la respuesta es CD, Floppy y Lector de memorias concluyendo en menor porcentaje con el 3,89% siendo 7 personas que opinan que los componentes principales son el mouse, teclado y monitor.

**Pregunta 7.** ¿El disco duro se conecta con conectores SATA a la placa madre?

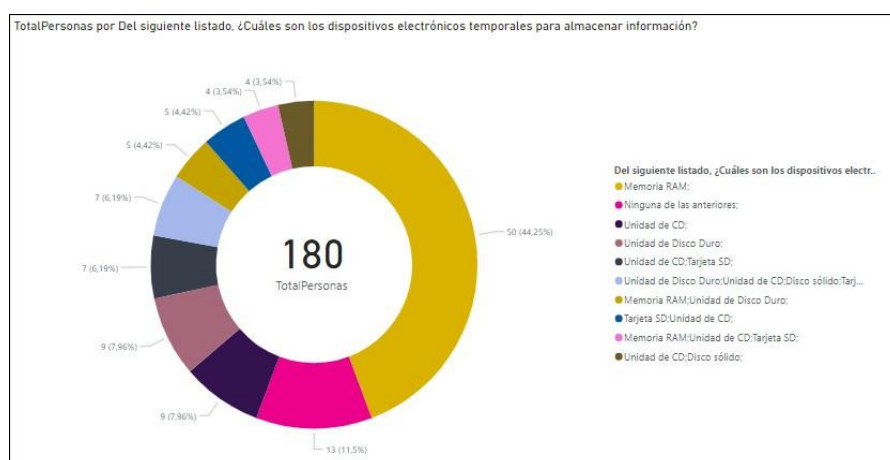


**Figura 12:** Encuesta aplicada preg 7

**Análisis:**

Con el total de 180 personas que representan el 100% de los encuestados dieron los siguientes porcentajes, tenemos 36,67% que equivalen a 66 estudiantes respondió siempre, un 23,33% equivalente a 42 estudiantes opto por casi siempre. El 15,56% de los encuestados dieron una respuesta promedio. Por otro lado, con el 14,44% eligió la opción de que este tipo de piezas nunca se conecta dónde se menciona y el 10% menciona que algunas veces, con una sumatoria en contra del 24,44% de que no conocen o no usaron este dispositivo. Favoreciendo a la investigación el 60% conocen el manejo de este dispositivo mediante el uso de alguna herramienta tecnológica.

**Pregunta 8.** ¿Cuáles son los dispositivos electrónicos temporales para almacenar información?



**Figura 13:** Encuesta aplicada preg 8

### Análisis:

Del 100% de los encuestados que equivalen a 180, se obtuvo que el 44,25% aceptaron que la Memoria RAM es el dispositivo temporal de almacenamiento, el 7,96% optaron por la Memoria RAM y otro dispositivo, el 36,26% selecciono más de dos dispositivos y con el 11,5% no seleccionaron ningún dispositivo. Siendo un porcentaje mayor que conocen que dispositivo temporal se usa para almacenar información y lo aprendieron usando herramientas tecnológicas.

**Pregunta 9.** ¿Qué tipo de conector se usa para la conexión entre la placa principal y la fuente de poder?



**Figura 14:** Encuesta aplicada preg 9

### Análisis:

Del total de 180 encuestados que son el 100%, obtuvimos que el 61,67% que son 111 estudiantes afirmaron que el conector a usar es el ATX de 24 pines, un promedio de 28,34% aceptaron por el uso de otros conectores y el 10% minoritario no opto por ningunade las respuestas. Determinando la mayoría su aporte a la investigación su aprendizaje con herramientas tecnológicas.

**Pregunta 10.** ¿En la cátedra de Arquitectura de Computadores hacen uso de herramientas para aplicar Realidad Aumentada en el aula de clases?



**Figura 15:** Encuesta aplicada preg 10

**Análisis:**

Con el total de 180 encuestados representando el 100%, un promedio de 53,88% afirmó no haber aplicado Realidad Aumentada como herramienta estratégica de aprendizaje siendo favorable a la investigación, un 22,22% no estuvo ni de acuerdo, ni en desacuerdo y el 23,89% posiblemente habrían aplicado Realidad Aumentada en sus clases.

**Pregunta 11.** En la cátedra de Arquitectura de Computadoras, ¿Se ha utilizado herramientas o técnicas basadas en reconocimiento de objetos?



**Figura 16:** Encuesta aplicada preg 11

### Análisis:

De acuerdo con la información de los 180 estudiantes que son el 100%, con el 47,23% afirmaron no estar de acuerdo con el uso de técnicas de reconocimiento de objetos aportando este porcentaje a la investigación. El 22,22% dio una respuesta promedio y el 30,55% aceptaron posiblemente usar esta herramienta.

**Pregunta 12.** En la cátedra de arquitectura de computadoras, ¿Los profesores hacen uso de reconocimiento de objetos mediante visión artificial?



**Figura 17:** Encuesta aplicada preg 12

### Análisis:

Con un total de 180 personas que representan el 100%, se confirmó que el 52,22% estuvo en desacuerdo que no se usó reconocimiento de objetos con visión artificial. Un promedio de 22,78% no estuvo ni de acuerdo ni en desacuerdo y finalmente el 25% estuvo de acuerdo que usaron visión artificial en sus clases.

**Pregunta 13.** En la cátedra de Arquitectura de Computadoras, ¿Utilizan proyecciones interactivas como estrategia de aprendizaje?

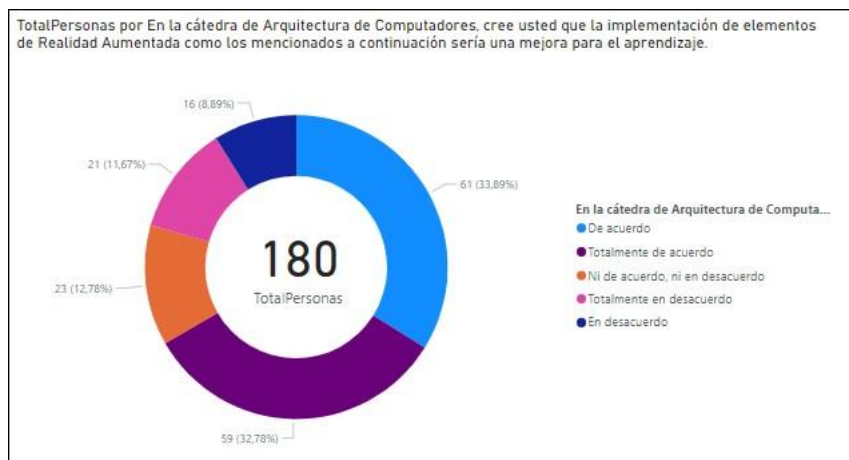


**Figura 18:** Encuesta aplicada preg 13

**Análisis:**

Con un total de 180 personas representando al 100% en base a la utilización de proyecciones interactivas como estrategia de aprendizaje se obtuvo que el 43,89% estuvo en desacuerdo en no haber usado esta estrategia, el 20,56% fue el promedio medio que no estuvo ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 35,56% afirmo haber utilizado esta metodología de aprendizaje.

**Pregunta 14.** En la cátedra de Arquitectura de Computadores, cree usted que la implementación de elementos de Realidad Aumentada como los mencionados a continuación sería una mejora para el aprendizaje.



**Figura 19:** Encuesta aplicada preg 14

**Análisis:**

De acuerdo con el total de 180 encuestados que son el 100% se estableció si la implementación de elementos de Realidad Aumentada mejorará el aprendizaje obtuvimos que el 66,67% está de acuerdo y es favorable a la investigación. Un promedio de 12,78% no estuvo ni de acuerdo ni en desacuerdo a la propuesta y al final el 20,56% afirmo estaren desacuerdo a esta implementación.

### 4.1.3. Análisis de encuesta para determinar la eficiencia de las aplicaciones móviles

**Pregunta 1.** Califique que le parece para usted el proyecto IATECH 3D enfocado a Arquitectura de computadores

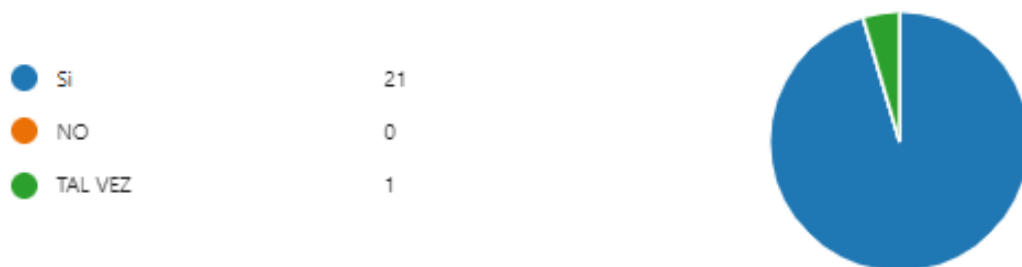


**Figura 20:** Clasificación promedio

#### Análisis:

Con una calificación del 1 al 5 para conocer sobre el proyecto en general denominado IATECH 3D con una muestra de 22 estudiantes de la cátedra de arquitectura quienes hicieron uso de la aplicación para determinar la eficiencia de esta, nos arrojaron un promedio máximo de calificación 5/5.

**Pregunta 2.** Es eficiente el aplicativo de Inteligencia Artificial para las partes y piezas del computador



**Figura 21:** Eficiencia del aplicativo de Inteligencia Artificial

#### Análisis:

En un total de 22 estudiantes se aplicó la pregunta referente al objetivo general dando como resultado que 21 estudiantes mencionan que, si es eficiente el aplicativo de Inteligencia Artificial, 1 estudiante dice que tal vez sería eficiente.

**Pregunta 3.** Es eficiente el aplicativo de Realidad Aumentada para las partes y piezas del computador

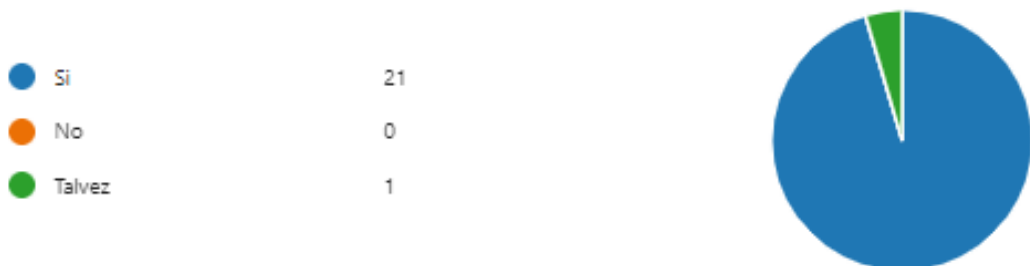


**Figura 22:** Eficiencia del aplicativo de Realidad Aumentada

**Análisis:**

En un total de 22 estudiantes se aplicó la pregunta referente al objetivo general dando como resultado que 21 estudiantes mencionan que, si es eficiente el aplicativo de Realidad Aumentada, 1 estudiante dice que tal vez sería eficiente.

**Pregunta 4.** ¿Cree usted que este tipo de aplicaciones móviles sirven para el aprendizaje de partes y piezas de un computador?



**Figura 23:** Aprendizaje de partes y piezas de un computador

**Análisis:**

En un total de 22 estudiantes se aplicó la pregunta referente al objetivo general dando como resultado que 21 estudiantes mencionan si sirven este tipo de aplicaciones para el aprendizaje de partes y piezas internas del computador y 1 estudiante menciona que tal vez serviría este tipo de aprendizaje.

## 4.2. PROPUESTA

Para la propuesta se inició con un estudio de factibilidad determinando la viabilidad en el desarrollo de un proyecto referente a realidad aumentada e inteligencia artificial siendo este favorable ya que es necesario que los estudiantes se ayuden de este tipo de herramientas en el aprendizaje de la cátedra de Arquitectura de Computadoras, como metodología de desarrollo tenemos a XP (Programación Extrema) determinando los requerimientos de cada cliente con la organización de historias de usuario satisfaciendo así las necesidades de los estudiantes y docentes.

### 4.2.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

#### 4.2.1.1 Factibilidad organizacional

##### Organización general

-**Institución educativa:** Universidad Politécnica Estatal del Carchi

-**Ubicación geográfica de la institución:** R738+W9H, Av. Universitaria, Tulcán

- **Facultad:** Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

-**Carrera:** Carrera de Computación

-Aplicativo:

-**Objetivo social:** Ayuda en la enseñanza-aprendizaje de la cátedra de Arquitectura de Computadores

-**Misión institucional:** La Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), articula de manera efectiva las funciones de investigación, vinculación, docencia y la gestión integral de la calidad, promoviendo la sostenibilidad, el emprendimiento, innovación, uso social del conocimiento y la internacionalización.

-**Visión institucional:** La Universidad Politécnica Estatal del Carchi se posiciona por su calidad académica, siendo reconocida como referente por el impacto de su investigación y vinculación con la sociedad, la mejora continua de su gestión integral, aportando al desarrollo sostenible a través del uso social del conocimiento.

-**Misión Carrera de Computación:** Formar Ingenieros en Ciencias de la Computación capaces de proponer y generar soluciones tecnológicas innovadoras que contribuyan al desarrollo de la región, con sólidas bases académicas e investigativas, enmarcados en los aspectos ético, crítico y compromiso social.

**-Visión Carrera de Computación:** Ser una carrera acreditada, líder en la formación integral de profesionales en Computación y reconocida por su calidad, transparencia y compromiso con el desarrollo del sector de las TIC en la región.

#### 4.2.1.2. Factibilidad Técnica

En el desarrollo del trabajo de investigación se elaboró un listado con los recursos que están siendo utilizados ya sea en hardware como en software. El aplicativo se desarrolla usando Python como lenguaje de programación para el área de Inteligencia Artificial y Blender 3D como programa multiplataforma para la creación de formas, renderizado y modelado de objetos, se eligió estas herramientas por el conocimiento generado para su uso.

#### Recursos de software

**Tabla 8:** Recursos de software

Recurso	Nombre del recurso	Definición	Cantidad
Software	Python 3.2	Lenguaje de Programación alto nivel	1
	YoloV5	Algoritmo detección de objetos de código abierto	1
	Google Colaboratory	Escribe y ejecuta código abierto de Python	1
	Labellmg	Etiquetado de imágenes por clase	1
	Java	Lenguaje de programación soportado para arquitecturas ARM	1
	Tensorflow Lite	Ejecuta los modelos en dispositivos móviles basados en aprendizaje automático	
	Android Studio		

Blender	Creación de contenido 3D	1
Unity	Monitor gráfico multiplataforma 2D y 3D	1
Vuforia 10	Herramienta multiplataforma para el reconocimiento de planos y objetos en 3D	1
Microsoft Office 365	Herramientas ofimáticas	2

Durante la ejecución del proyecto se cuenta con una conexión de internet estable necesaria para el uso de este tipo de herramientas.

### Recursos de hardware

**Tabla 9:** Recursos de hardware

Recurso	Nombre del recurso	Definición	Cantidad
Hardware	Equipo de computación	Laptop ASUS Procesador Intel Core i5-6200U CPU 2.30 GHz, 8GB de RAM.	3
		Computadora ASUS Procesador AMD Ryzen 5 3600 6-Core, 3.59 GHz, 8 GB de RAM.	
		Laptop DELL Procesador Intel Core i5 – 10210U CPU 2.11 GHz. 4 de RAM	

#### 4.2.1.3 Factibilidad Económica

En la factibilidad económica de la investigación se estima materiales de oficina, recursos de software, hardware y talento humano siendo el equipo de trabajo.

## Costos en hardware

**Tabla 10:** Costos de hardware

Descripción	Cantidad	Costo Real Hardware	Costo referencial
Equipos de computación	1	00,00	\$ 700
<b>Total, del hardware</b>		<b>\$ 00,00</b>	<b>\$ 700</b>

## Costos en software

**Tabla 11:** Costos de software

Recurso	Cantidad	Costo Real Software	Costo referencial
Python 3.2	1	00,00	00,00
YoloV3	1	00,00	00,00
Postman	1	00,00	00,00
Google Colaboratory	1	9,99	9,99
Labellmg	1	00,00	00,00
Visual Studio Code	1	00,00	00,00
Blender	1	00,00	00,00
Unity	1	00,00	00,00
Microsoft Office 365	1	00,00	00,00
<b>Total, del software</b>		<b>\$ 00,00</b>	<b>\$ 9,99</b>

## Talento Humano

**Tabla 12:** Talento Humano

Descripción	Cantidad	Costo Real	Costo referencial
Programadores/Equipo de trabajo	1	00,00	7000,00
<b>Total, Talento Humano</b>		<b>\$ 00,00</b>	<b>\$ 7000,00</b>

## Materiales de oficina

**Tabla 13:** Material de oficina

Descripción	Costo Real	Costo referencial
Conexión a internet	\$ 400	\$700
Materiales de oficina	\$150	\$200
Varios	\$200	\$200

<b>Total, Materiales de oficina</b>	<b>\$ 750</b>	<b>\$ 1100</b>
<b>Subtotal</b>	<b>\$750</b>	<b>\$8.800</b>
<b>Imprevistos presentados (10%)</b>	<b>\$75</b>	<b>\$880</b>
<b>Total</b>	<b>\$825</b>	<b>\$9680</b>

#### **4.2.1.4 Factibilidad Operativa**

##### **— Situación actual**

Como situación actual se presenta que en la carrera de Computación especialmente en la cátedra de Arquitectura de Computadores se está utilizando una metodología de enseñanza tradicional, dado que como material de estudio se entregan manuales donde se puede aprender además de diapositivas con las partes y piezas.

Para visualizar y aprender las partes internas de un computador en la carrera de Computación se cuenta equipos obsoletos de los cuales el estudiante puede explorar y desarmar, pero algunos de estos se encuentran incompletos o sus piezas están defectuosas, por lo tanto, el único material que el estudiante tiene para aprender completamente es a través de internet o libros digitales.

##### **— Situación adecuada**

El tema presentado "Inteligencia Artificial y Realidad Aumentada en las partes y piezas internas del computador" cumple con las necesidades presentadas actualmente como apoyo siendo una herramienta de aprendizaje actual, más dinámica tal que los estudiantes muestren más interés en aprender la materia de una forma completa y sin restricciones.

Se ha realizado entrevistas a docentes de la cátedra y dirección de carrera contando con el apoyo necesario en el área de requerimientos funcionales y no funcionales para cumplir con lo propuesto.

## 4.2.2. METODOLOGÍA XP

### 4.2.2.1. Fase de planificación

Para iniciar en esta fase de desarrollo establecemos los roles que cada integrante tendrá dentro del proyecto posterior se realiza una estimación de tiempo para cada actividad que se va a realizar en base a las secciones de la aplicación por la cual tenemos un módulo para crear cada historia de usuario para dicha actividad se lleva un control con las tareas de ingeniería con la finalidad de evaluar a cada usuario y entregar un plan de final del proyecto.

- **Roles**

**Tabla 14:** Roles del proyecto

Nombre	Descripción	Rol XP
MSc. Carlitos Guano	Docente Tutor	Consultor
Odalys Pozo	Investigador	Programador
Darío Caicedo	Investigador	Programador
MSc. Jairo Hidalgo	Docente de la Catedra	Cliente
MSc. Georgina Arcos	Directora de la Carrera	Cliente

- **Estimación de tiempo**

**Tabla 15:** Estimación de tiempo

Estimación		Días	Horas
0,2 semana	=	1	4
0,4 semana	=	2	8
1 semana	=	5	20
1,6 semana	=	8	32
2 semanas	=	10	40
2,4 semanas	=	12	48
2,6 semanas	=	13	52
3 semanas	=	15	60
4 semanas	=	20	80

- **Módulos del sistema**

1. Módulo inicial
  - Pantalla de Bienvenida (Splash Screen)
2. Módulo menú principal
  - Logotipo de la aplicación IATECH 3D
  - Módulo Inteligencia Artificial
  - Módulo Realidad Aumentada
  - Módulo generación de procesadores
3. Módulo Inteligencia Artificial
  - Activación del reconocimiento de objetos
4. Módulo Realidad Aumentada
  - Activación de la AR cámara
5. Módulo Generación de procesadores
  - Procesador con la información característica
6. Módulo Información de la aplicación IATECH 3D
  - Entorno realizado, fecha de publicación y administradores

- **Historias de usuario**

- 1.- **Módulo inicial**

**Tabla 16:** Hist. usuario 1

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>N.º:</b> 1	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre hist.:</b> Configuración de pantalla de bienvenida (Splash Screen)	
<b>Prioridad:</b> Medio	<b>Riesgo:</b> Medio
<b>Estimación:</b> 1	<b>Iteración:</b> 1
<b>Responsable:</b> Darío Caicedo	
<b>Descripción:</b> Ventanas rápidas de carga hasta iniciar aplicación IATECH 3D en su pantalla principal	
<b>Detalle:</b> La ventana inicial es una Pantalla de Bienvenida (Splash Screen) para conocer el software donde se está ejecutando con el logotipo de la aplicación IATECH 3D, se muestra por un periodo de cinco segundos y luego ejecutará el menú principal.	

**Tabla 17:** Hist. usuario 2

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>N.º:</b> 2	<b>Usuario:</b> Estudiante
<b>Nombre hist.:</b> Pantalla de Bienvenida (Splash Screen)	
<b>Prioridad:</b> Medio	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Estimación:</b> 1	<b>Iteración:</b> 1
<b>Responsable:</b> Odalys Pozo	
<b>Descripción:</b> Es una secuencia de dos imágenes de carga mientras inicia la aplicación	
<b>Detalle:</b> Primero indica el logo del entorno de desarrollo y luego el logotipo de la aplicación IATECH 3D	

---

## 2.- Módulo menú principal

**Tabla 18:** Hist. usuario 3

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>N.º:</b> 3	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre hist.:</b> Logotipo y menú	
<b>Prioridad:</b> Medio	<b>Riesgo:</b> Medio
<b>Estimación:</b> 1	<b>Iteración:</b> 1
<b>Responsable:</b> Darío Caicedo	
<b>Descripción:</b> Todo lo que se muestra en la pantalla principal tiene accesibilidad así el usuario podrá acceder sin conflicto	
<b>Detalle:</b> Primero en la parte superior derecha está el logotipo de la aplicación IATECH 3D, este nos indica la información y luego están los tres botones del menú principal. Módulo Inteligencia Artificial Módulo Realidad Aumentada Módulo generación de procesadores	

---

**Tabla 19:** Hist. usuario 4

---

**HISTORIA DE USUARIO**

---

<b>N.º:</b> 4	<b>Usuario:</b> Estudiante
<b>Nombre hist.:</b> Menú principal	
<b>Prioridad:</b> Alto	<b>Riesgo:</b> Alto
<b>Estimación:</b> 1	<b>Iteración:</b> 1
<b>Responsable:</b> Odalys Pozo	
<b>Descripción:</b> El estudiante necesita acceder a todas las funcionalidades requeridas para hacer uso de la aplicación IATECH 3D	
<b>Detalle:</b> El menú consta de tres botones que le permiten acceder a cada herramienta de aprendizaje como de igual manera obtener información de la aplicación IATECH 3D	

---

## 7. Módulo Inteligencia Artificial

**Tabla 20:** Hist. usuario 5

---

**HISTORIA DE USUARIO**

---

<b>N.º:</b> 5	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre hist.:</b> Generación de pesos	
<b>Prioridad:</b> Alto	<b>Riesgo:</b> Alto
<b>Estimación:</b> 3	<b>Iteración:</b> 2
<b>Responsable:</b> Odalys Pozo	
<b>Descripción:</b> La generación de pesos permite que cada imagen a reconocer tenga mayor porcentaje de precisión entre más pesos generados equivale a mayor entrenamiento del algoritmo	
<b>Detalle:</b> Se generan pesos para cada clase, cada clase corresponde a una pieza o parte de la placa que se va a reconocer	

---

**Tabla 21:** Hist. usuario 6

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>N.º:</b> 6	<b>Usuario:</b> Estudiante
<b>Nombre hist.:</b> Verificación de Reconocimiento de objetos	
<b>Prioridad:</b> Alto	<b>Riesgo:</b> Alto
<b>Estimación:</b> 1	<b>Iteración:</b> 1
<b>Responsable:</b> Darío Caicedo	
<b>Descripción:</b> Con la activación de la cámara podrá sobre poner en un objeto y realizar el reconocimiento	
<b>Detalle:</b> Enfocar con la cámara a cualquiera de los objetos de las ocho clases y hacer la predicción de que objeto es el que desea reconocer	

---

## 8. Módulo Realidad Aumentada

**Tabla 22:** Hist. usuario 7

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>N.º:</b> 7	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre hist.:</b> Realización de modelados en 3D	
<b>Prioridad:</b> Alto	<b>Riesgo:</b> Alto
<b>Estimación:</b> 2	<b>Iteración:</b> 1
<b>Responsable:</b> Darío Caicedo	
<b>Descripción:</b> Modelar en 3D los procesadores y la tarjeta madre	
<b>Detalle:</b> En base a los requerimientos se toma en cuenta las generaciones más sobresalientes en procesadores para realizar el modelado 3D similar a la pieza física y de la tarjeta madre para conocer cada una de las partes que le componen	

---

**Tabla 23:** Hist. usuario 8

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>N.º:</b> 8	<b>Usuario:</b> Estudiante
<b>Nombre hist.:</b> Patrón de reconocimiento	
<b>Prioridad:</b> Alto	<b>Riesgo:</b> Medio
<b>Estimación:</b> 1	<b>Iteración:</b> 1
<b>Responsable:</b> Odalys Pozo	
<b>Descripción:</b> Reconocer el patrón de cada objeto en 3D	
<b>Detalle:</b> Al activar el módulo la cámara deberá reconocer el objeto como marcador para cada iteración generada, los 8 procesadores y la placa madre constan de un patrón de reconocimiento. Luego podrá interactuar con cada objeto en base al movimiento que le dé al patrón.	

---

## 9. Módulo Generación de Procesadores

**Tabla 24:** Hist. usuario 9

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>N.º:</b> 9	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre hist.:</b> Definir a cada procesador	
<b>Prioridad:</b> Alto	<b>Riesgo:</b> Alto
<b>Estimación:</b> 2	<b>Iteración:</b> 2
<b>Responsable:</b> Odalys Pozo	
<b>Descripción:</b> Generar cada definición de cada procesador	
<b>Detalle:</b> En cada botón se muestra las 8 generaciones principales de procesadores donde cada una cuenta con un concepto rápido y una imagen del circuito y encapsulado	

---

**Tabla 25:** Hist. usuario 10

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>N.º:</b> 10	<b>Usuario:</b> Estudiante
<b>Nombre hist.:</b> Conocer cada procesador	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo:</b> Medio
<b>Estimación:</b> 1	<b>Iteración:</b> 1
<b>Responsable:</b> Darío Caicedo	
<b>Descripción:</b> Interactuar con cada ítem de procesador que se indica en el menú	
<b>Detalle:</b> El estudiante accede de manera aleatoria a cualquier de los botones de procesadores que se indica y le indica la descripción de cada uno y las imágenes que corresponden	

---

## 10. Módulo Información de la A aplicación

**Tabla 26:** Hist. usuario 11

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>N.º:</b> 11	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre hist.:</b> Crear una ventana de información	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo:</b> Media
<b>Estimación:</b> 1	<b>Iteración:</b> 1
<b>Responsable:</b> Darío Caicedo	
<b>Descripción:</b> Describir la información de contacto, desarrollo y fecha	
<b>Detalle:</b> La información se podrá ver desde el logotipo de la aplicación que está en el menú principal con el contacto de los desarrolladores y de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, además de la información de donde fue desarrollada la aplicación y su fecha de publicación.	

---

**Tabla 27:** Hist. usuario 12

---

**HISTORIA DE USUARIO**

---

**N.º:** 12 **Usuario:** Estudiante

**Nombre hist.:** Acceso a la información de contacto

**Prioridad:** Media **Riesgo:** Medio

**Estimación:** 1 **Iteración:** 1

**Responsable:** Odalys Pozo

**Descripción:** Acceso desde el logotipo de la aplicación IATECH 3D

**Detalle:** En el menú principal accede a una ventana de información para conocer acerca de la información de contacto, nombre de los desarrolladores, fecha de publicación y plataforma de desarrollo.

---

- **Tareas de ingeniería**

**Tabla 28:** Tarea de ingen. 1

---

**Tarea de usuario**

---

**N.º tarea:** 1 **N.º historia:** 1

**Nombre de tarea:** Diseño de pantalla de bienvenida

**Tipo tarea:** Diseño **Puntos por estimar:** 1

**Fecha inicio:** **Fecha finalización:**

**Programador responsable:** Darío Caicedo

**Descripción:** Diseño de una pantalla de bienvenida donde se generarán los logotipos de la aplicación IATECH 3D y Unity.

---

**Tabla 29:** Tarea de ingen. 2

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 2	<b>N.º historia:</b> 1
<b>Nombre de tarea:</b> Configuración de la pantalla de bienvenida	
<b>Tipo tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos por estimar:</b> 1
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Odalys Pozo	
<b>Descripción:</b> En ajustes del proyecto en Unity nos vamos a la opción de splash creen y lo seleccionamos el logo de Unity con el logo de la aplicación IATECH3D que se cargará como archivo de imagen.	

---

**Tabla 30:** Tarea de ingen. 3

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 3	<b>N.º historia:</b> 2
<b>Nombre de tarea:</b> Comprobación pantalla de bienvenida	
<b>Tipo tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos por estimar:</b> 1
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha fin:</b>
<b>Programador responsable:</b> Darío Caicedo	
<b>Descripción:</b> Acceso a la aplicación y esperar que el programa empiece su ejecución en un tiempo estimado de cinco segundos	

---

**Tabla 31:** Tarea de ingen. 4

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 4	<b>N.º historia:</b> 2
<b>Nombre de tarea:</b> Verificación de logotipo de la aplicación IATECH 3D	
<b>Tipo tarea:</b> Diseño	<b>Puntos por estimar:</b> 1
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Odalys Pozo	
<b>Descripción:</b> Revisión de la paleta de colores que se está utilizando para su aprobación	

---

**Tabla 32:** Tarea de ingen. 5

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 5	<b>N.º historia:</b> 3
<b>Nombre de tarea:</b> Logotipo	
<b>Tipo tarea:</b> Diseño	<b>Puntos por estimar:</b> 2
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Darío Caicedo	
<b>Descripción:</b> Creación de logotipo a partir de un boceto referente a Inteligencia Artificial y Realidad Aumentada utilizando la aplicación web Figma	

---

**Tabla 33:** Tarea de ingen. 6

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 6	<b>N.º historia:</b> 3
<b>Nombre de tarea:</b> Desarrollo de logotipo	
<b>Tipo tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos por estimar:</b> 2
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Odalys Pozo	
<b>Descripción:</b> Creación del logotipo usando vectores y una paleta de colores acorde al diseño de la aplicación web	

---

**Tabla 34:** Tarea de ingen. 7

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 7	<b>N.º historia:</b> 4
<b>Nombre de tarea:</b> Menú Principal	
<b>Tipo tarea:</b> Diseño	<b>Puntos por estimar:</b> 3
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Darío Caicedo	
<b>Descripción:</b> Creación de los botones para los tres módulos con el nombre correspondiente y un estilo personalizado usando un panel (frame).	

---

**Tabla 35:** Tarea de ingen. 8

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 8	<b>N.º historia:</b> 4
<b>Nombre de tarea:</b> Desarrollo menú principal	
<b>Tipo tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos por estimar:</b> 2
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Odalys Pozo	
<b>Descripción:</b> Desde la cinta de opciones elegir Game Object y luego seleccionamos UI (User Interface) donde se desplegará la opción Canvas, en la escena se desplegará el panel (frame).  En la opción Canvas volvemos a UI y se visualizará más opciones donde vamos a seleccionar Button (botón). En el botón vamos a configurar escala, diseño e interacción.	

---

**Tabla 36:** Tarea de ingen. 9

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 9	<b>N.º historia:</b> 5
<b>Nombre de tarea:</b> Etiquetado de imágenes	
<b>Tipo tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos por estimar:</b> 3
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Darío Caicedo	
<b>Descripción:</b> Usando el software Labellmg seleccionamos el directorio donde tenemos la base de imágenes que van a ser utilizadas, luego cambiamos el formato de la etiqueta correspondiente al algoritmo que se está utilizando YoloV3 y cargamos cada imagen donde nos aparecerá un puntero para seleccionar el área donde se encuentra la pieza a entrenar.	

---

**Tabla 37:** Tarea de ingen. 10

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 10	<b>N.º historia:</b> 5
<b>Nombre de tarea:</b> Entrenamiento de imágenes	
<b>Tipo tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos por estimar:</b> 3
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Odalys Pozo	
<b>Descripción:</b> En Google Colaboratory generamos un nuevo proyecto que contiene la carpeta de Google Drive donde cargamos las imágenes y las etiquetas, en el proyecto generado cargamos el algoritmo YoloV3 donde ejecutamos cada celda y procedemos a enviar al entrenamiento de las imágenes tomando en cuenta que no debe haber imágenes repetidas y cada imagen deberá coincidir con su clase.	

---

**Tabla 38:** Tarea de ingen. 11

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 11	<b>N.º historia:</b> 5
<b>Nombre de tarea:</b> Generación de pesos	
<b>Tipo tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos por estimar:</b> 3
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Darío Caicedo	
<b>Descripción:</b> Revisamos en la Carpeta de Google drive que se generó una nueva carpeta con el nombre de backup donde cada 100 iteraciones generan un peso hasta que cada clase de las imágenes etiquetadas alcancen el punto máximo que es 100% de detección.	

---

**Tabla 39:** Tarea de ingen. 12

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 12	<b>N.º historia:</b> 6
<b>Nombre de tarea:</b> Detección de objetos	
<b>Tipo tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos por estimar:</b> 1
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>

**Programador responsable:** Odalys Pozo

**Descripción:** El usuario en el menú principal de la aplicación accede al módulo de Inteligencia Artificial y procede a enfocar sobre cada objeto que desea detectar.

---

**Tabla 40:** Tarea de ingen. 13

---

**Tarea de usuario**

---

**N.º tarea:** 13

**N.º historia:** 7

**Nombre de tarea:** Creación de modelo 3D

**Tipo tarea:** Desarrollo

**Puntos por estimar:** 3

**Fecha inicio:**

**Fecha finalización:**

**Programador responsable:** Darío Caicedo

**Descripción:** En la barra de menú en la opción Add (añadir) seleccionamos las opciones de cubo, plano, texto para modelar el objeto (procesador).

---

**Tabla 41:** Tarea de ingen. 14

---

**Tarea de usuario**

---

**N.º tarea:** 14

**N.º historia:** 7

**Nombre de tarea:** Diseño del modelado

**Tipo tarea:** Diseño

**Puntos por estimar:** 2

**Fecha inicio:**

**Fecha finalización:**

**Programador responsable:** Odalys Pozo

**Descripción:** Con el objeto 3D en modo sólido procedemos a añadir texturas, efectos para darle similitud más aproximada al objeto

---

**Tabla 42:** Tarea de ingen. 15

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 15	<b>N.º historia:</b> 7
<b>Nombre de tarea:</b> Exportación del modelo	
<b>Tipo tarea:</b>	<b>Puntos por estimar:</b> 2
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Darío Caicedo	
<b>Descripción:</b> Desde la barra de menú nos vamos File luego a export y seleccionamos el formato fbx como extensión buscamos el directorio para guardar e incrustamos texturas.	

---

**Tabla 43:** Tarea de ingen. 16

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 16	<b>N.º historia:</b> 8
<b>Nombre de tarea:</b> Patrón de reconocimiento	
<b>Tipo tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos por estimar:</b> 3
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Odalys Pozo	
<b>Descripción:</b> Usando la aplicación web de vuforia creamos una base de imágenes que usaremos como patrones, cada target generado corresponderá a cada procesador del modelado en 3D para luego obtener cada patrón de manera física.	

---

**Tabla 44:** Tarea de ingen. 17

---

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>N.º tarea:</b> 17	<b>N.º historia:</b> 8
<b>Nombre de tarea:</b> Reconocimiento de objetos	
<b>Tipo tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos por estimar:</b> 1
<b>Fecha inicio:</b>	<b>Fecha finalización:</b>
<b>Programador responsable:</b> Darío Caicedo	

**Descripción:** El usuario en el menú principal de la aplicación accede al módulo de Realidad Aumentada y accede a la AR Camera enfocando sobre el patrón de reconocimiento para la visualización del objeto en 3D.

---

**Tabla 45:** Tarea de ingen. 18

---

**Tarea de usuario**

---

**N.º tarea:** 18

**N.º historia:** 9

**Nombre de tarea:** Creación del panel procesadores

**Tipo tarea:** Desarrollo

**Puntos por estimar:** 3

**Fecha inicio:**

**Fecha finalización:**

**Programador responsable:** Odalys Pozo

**Descripción:** En Unity en la opción Canvas añadimos un nuevo frame(panel) para la descripción de cada procesador añadiendo botones, texto e imágenes correspondiente a cada generación.

---

**Tabla 46:** Tarea de ingen. 19

---

**Tarea de usuario**

---

**N.º tarea:** 19

**N.º historia:** 10

**Nombre de tarea:** Generación de procesadores

**Tipo tarea:** Desarrollo

**Puntos por estimar:** 2

**Fecha inicio:**

**Fecha finalización:**

**Programador responsable:** Darío Caicedo

**Descripción:** El usuario desde el menú principal accede al módulo de generación de procesadores donde tendrá ocho opciones para interactuar conociendo características del procesador.

---

**Tabla 47:** Tarea de ingen. 20

---

**Tarea de usuario**

---

**N.º tarea:** 20

**N.º historia:** 11

**Nombre de tarea:** Creación del panel de información

**Tipo tarea:** Desarrollo

**Puntos por estimar:** 2

**Fecha inicio:**

**Fecha finalización:**

**Programador responsable:** Odalys Pozo

**Descripción:** En unity con la opción de Canvas añadimos un panel con cuadros de texto para describir la información general de la aplicación, entorno de desarrollo, fecha de desarrollo desde la que se accede en el logotipo del menú principal que se encuentra en la parte superior derecha.

**Tabla 48:** Tarea de ingen. 21

---

**Tarea de usuario**

---

**N.º tarea:** 21

**N.º historia:** 12

**Nombre de tarea:** Acceso al panel de información

**Tipo tarea:** Desarrollo

**Puntos por estimar:** 1

**Fecha inicio:**

**Fecha finalización:**

**Programador responsable:** Darío Caicedo

**Descripción:** Desde el menú principal accedemos al logotipo de la aplicación para conocer información de los desarrolladores de la aplicación y se presenta como pantalla emergente.

---

- **Estimación de tareas de usuario**

**Tabla 49:** Estimación de tareas de usuario

Nombre Historia	Nº Tarea	Tarea	Tiempo estimado		
			Semanas	Días	Horas
Configuración de pantalla de bienvenida (splash screen)	1	Diseño de pantalla de bienvenida	0	3	10
	2	Configuración de la pantalla de bienvenida	0	4	10
Pantalla de bienvenida (splash screen)	3	Comprobación de pantalla de bienvenida	0	2	8
	4	Verificación de logotipo para aplicación IATECH 3D	0	2	10
Logotipo y menú	5	Logotipo	0	2	10
	6	Desarrollo de logotipo	0	4	32

---

	7	Menú principal	1	5	20
Menú principal	8	Desarrollo menú principal	1	5	20
	9	Etiquetado de imágenes	15	50	200
Generación de pesos	10	Entrenamiento de imágenes	15	50	200
	11	Generación de pesos	20	60	300
Verificación de reconocimiento de objetos	12	Detección de objetos	6	20	40
	13	Creación de modelos 3D	20	60	300
Realización de modelos en 3D	14	Diseño del modelado	20	60	300
	15	Exportación del modelado	1	5	40
Patrón de reconocimiento	16	Patrón de reconocimiento	2	10	80
	17	Reconocimiento de objetos	20	60	300
Definir cada procesador	18	Creación del panel procesadores	10	30	240
Conocer cada procesador	19	Generación de procesadores	10	30	240
Crear una ventana de información	20	Creación del panel de información	4	20	160
Acceso a la información de contacto	21	Acceso al panel de información	0	3	16
		<b>Total, de tiempo estimado</b>	<b>145</b>	<b>485</b>	<b>2536</b>

- Plan de entrega del proyecto

**Tabla 50:** Plan de entrega del proyecto

Módulo	Nro.	Nombre de historia	Calendario estimado			Iteración asignada		Entrega asignada	
			Semanas estimadas	Días estimados	Horas estimadas	1	2	1	2
Inicial	1	Configuración de pantalla de bienvenida (Splash Screen)	0	7	20	X		X	
	2	Pantalla de bienvenida (Splash Screen)	0	4	18	X		X	
Menú principal	3	Logotipo y menú	0	6	42	X		X	
	4	Menú principal	2	10	40	X		X	
Inteligencia Artificial	5	Generación de pesos	50	160	700	X		X	
	6	Verificación de reconocimiento de objetos	6	20	40	X		X	
Realidad Aumentada	7	Realización de modelados en 3D	41	125	640		X		X
	8	Patrón de reconocimiento	22	70	380		X		X
Generación de procesadores	9	Definir a cada procesador	10	30	240		X		X
	10	Conocer cada procesador	10	30	240		X		X
Información de la aplicación IATECH 3D	11	Crear una ventana de información	4	20	160		X		X
	12	Acceso a la información de contacto	0	3	16		X		X
<b>Total, de semanas</b>						58	83	141 semanas	

#### 4.2.2.2. Fase de diseño

- **Diseño de prototipo**

Prototipo de pantalla de bienvenida (splash screen) que se ejecuta al momento de iniciar la aplicación donde se muestra el logotipo de la aplicación con su nombre



**Figura 24:** Prototipo splash screen

En la segunda pantalla de la aplicación de Inteligencia Artificial se muestran tres botones, el primero que abrirá la sección de identificación por clasificación de objetos, el segundo para el reconocimiento en tiempo real y tercero en la parte inferior izquierda el botón de salir.



**Figura 25:** Prototipo menú principal

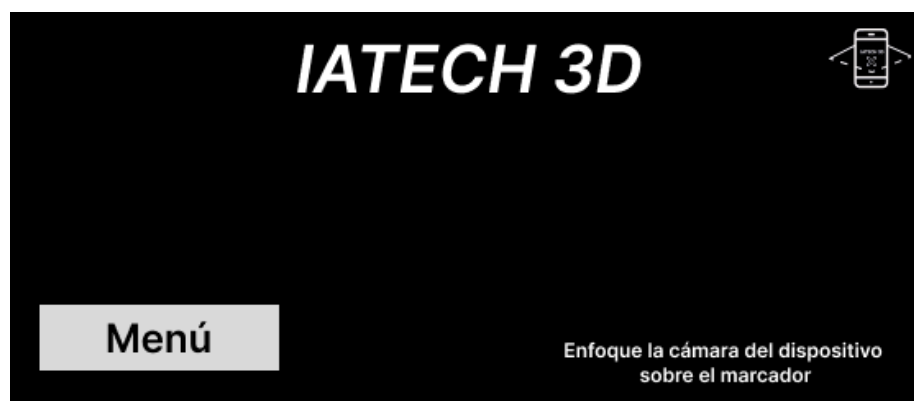


**Figura 26:** Prototipo clasificación de imágenes

### Realidad Aumentada



**Figura 27:** Prototipo Realidad Aumentada

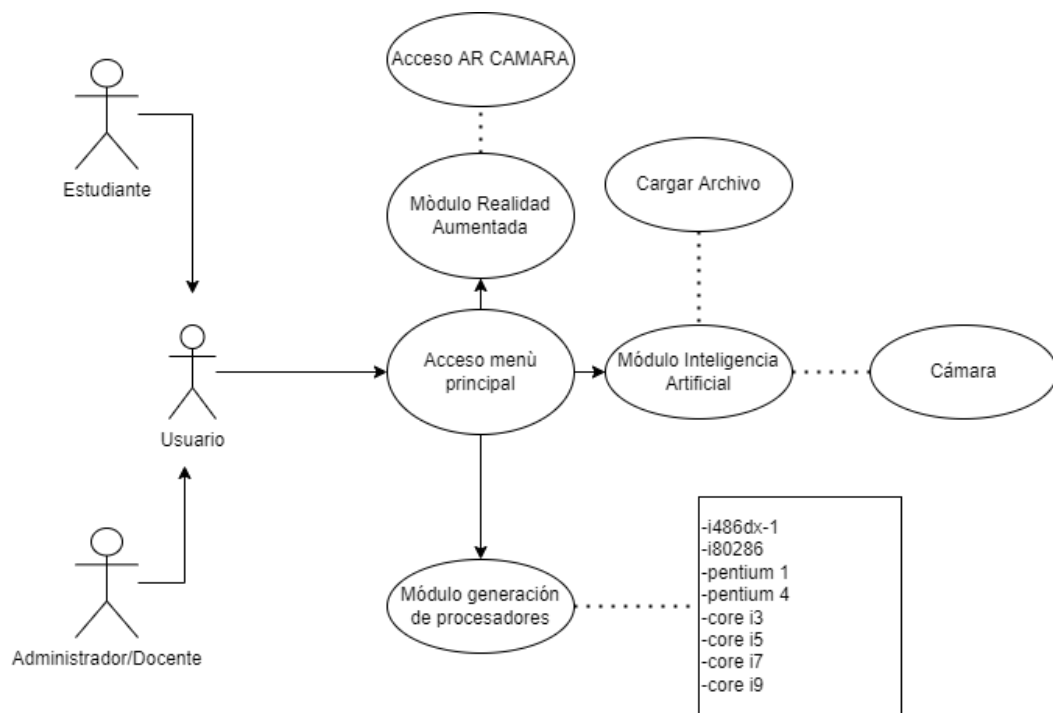


**Figura 28:** Prototipo cámara Realidad Aumentada



**Figura 29:** Prototipo generación de procesadores

- **Representación de caso de uso**



**Figura 30:** Caso de uso Estudiante/Administrador

#### 4.2.2.3. Fase de codificación

##### Algoritmo YoloV5

Permitimos el acceso a nuestro drive para importar los datos que generamos para el entrenamiento, carpeta de imágenes y etiquetas.

```
▶ From google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')

Mounted at /content/drive
```

**Figura 31:** Importación a Google Drive

La importación de los documentos se encontrará en el archivo de la sesión de Google Colab donde verificaremos el directorio

```
[ ] !ls '/content/drive/MyDrive/IMAGENES'

backup bad.list darknet images labels weight
```

**Figura 32:** Creación de carpetas en el directorio

Luego en el directorio tendremos que configurar darknet para el entrenamiento del algoritmo, imágenes como nuestro repositorio de data y backup para la salida de los pesos

```
▶ !chmod -R 777 '/content/drive/MyDrive/IMAGENES/darknet'
!chmod -R 777 '/content/drive/MyDrive/IMAGENES/images'
!chmod -R 777 '/content/drive/MyDrive/IMAGENES/backup'
```

**Figura 33:** Directorio chmod

Creamos el ejecutable para el entrenamiento

```
[ ] %cd '/content/drive/MyDrive/IMAGENES/darknet'

/content/drive/MyDrive/IMAGENES/darknet
```

**Figura 34:** Entorno ejecutable

Configuramos el make que será el que permita la ejecución del algoritmo con las propiedades del entorno de ejecución

```
[ ] !make
```

**Figura 35:** Make

Descargamos los pesos, es decir la información de cada imagen y cada label

```
[ ] %cd '/content/drive/MyDrive/IMAGENES'
/content/drive/MyDrive/IMAGENES
```

**Figura 36:** Descargar pesos %cd

Configuramos el directorio con el conjunto de datos personalizados

```
[ ] !python images/creating-files-data-and-name.py
```

**Figura 37:** Conjunto de datos personalizados

Creamos el archivo de escritura desde el cual el algoritmo comenzara a generar la información

```
[ ] !python images/creating-train-and-test-txt-files.py
```

**Figura 38:** Configuración de archivo de escritura

Empezamos a ejecutar el entorno de entrenamiento el cual empezara por determinar las clases generadas, luego desde la imagen membretada desde la numero uno hasta la última imagen ira entrenando y generando la interacción y el porcentaje de detección.

```
CUDA-version: 11010 (11020), cuDNN: 7.6.5, GPU count: 1
OpenCV version: 3.2.0
Prepare additional network for mAP calculation...
compute_capability = 750, cudnn_half = 0
net.optimized_memory = 0
mini_batch = 1, batch = 24, time_steps = 1, train = 0
layer  filters  size/strd(dil)  input  output
0 conv  32  3 x 3/ 1  416 x 416 x 3 -> 416 x 416 x 32 0.299 BF
1 conv  64  3 x 3/ 2  416 x 416 x 32 -> 208 x 208 x 64 1.595 BF
2 conv  64  1 x 1/ 1  208 x 208 x 64 -> 208 x 208 x 64 0.354 BF
3 route  1  -> 208 x 208 x 64
4 conv  64  1 x 1/ 1  208 x 208 x 64 -> 208 x 208 x 64 0.354 BF
5 conv  32  1 x 1/ 1  208 x 208 x 64 -> 208 x 208 x 32 0.177 BF
6 conv  64  3 x 3/ 1  208 x 208 x 32 -> 208 x 208 x 64 1.595 BF
7 Shortcut Layer: 4, wt = 0, wn = 0, outputs: 208 x 208 x 64 0.003 BF
8 conv  64  1 x 1/ 1  208 x 208 x 64 -> 208 x 208 x 64 0.354 BF
9 route  8 2  -> 208 x 208 x 128
10 conv  64  1 x 1/ 1  208 x 208 x 128 -> 208 x 208 x 64 0.709 BF
```

**Figura 39:** Ejecución CUDA-versión

Los datos generados como región, clase y posicionamiento generaran los pesos que contarán desde los primeros mil como resultados bajos, hasta ir cambiando cada cien iteraciones hasta dar el porcentaje máximo en una ejecución de tiempo estimada.

```

Region 94 Avg IOU: 0.782017, Class: 0.998419, Obj: 0.871179, No Obj: 0.003083, .5R: 0.975010, .75R: 0.682927, count: 41
Region 106 Avg IOU: 0.789117, Class: 0.994599, Obj: 0.820172, No Obj: 0.000065, .5R: 1.000000, .75R: 0.666667, count: 3
Region 82 Avg IOU: 0.742697, Class: 0.998528, Obj: 0.708779, No Obj: 0.001878, .5R: 1.000000, .75R: 0.400000, count: 5
Region 94 Avg IOU: 0.752222, Class: 0.958904, Obj: 0.811753, No Obj: 0.001880, .5R: 0.954545, .75R: 0.500000, count: 22
Region 106 Avg IOU: 0.798212, Class: 0.999329, Obj: 0.741578, No Obj: 0.000071, .5R: 1.000000, .75R: 0.666667, count: 3
Region 82 Avg IOU: 0.729429, Class: 0.999884, Obj: 0.665065, No Obj: 0.001130, .5R: 1.000000, .75R: 0.250000, count: 4
Region 94 Avg IOU: 0.746116, Class: 0.997395, Obj: 0.720247, No Obj: 0.002454, .5R: 0.931035, .75R: 0.551724, count: 29
Region 106 Avg IOU: 0.770227, Class: 0.992880, Obj: 0.287385, No Obj: 0.000091, .5R: 1.000000, .75R: 0.500000, count: 6
Region 82 Avg IOU: 0.711855, Class: 0.998987, Obj: 0.869845, No Obj: 0.001687, .5R: 0.800000, .75R: 0.400000, count: 5
Region 94 Avg IOU: 0.770229, Class: 0.997944, Obj: 0.816636, No Obj: 0.002756, .5R: 0.942857, .75R: 0.685714, count: 35
Region 106 Avg IOU: 0.727670, Class: 0.992673, Obj: 0.746137, No Obj: 0.000466, .5R: 0.961538, .75R: 0.346154, count: 26
Region 82 Avg IOU: 0.754126, Class: 0.999417, Obj: 0.777706, No Obj: 0.002125, .5R: 1.000000, .75R: 0.333333, count: 6
Region 94 Avg IOU: 0.748549, Class: 0.982628, Obj: 0.750604, No Obj: 0.002279, .5R: 0.896552, .75R: 0.655172, count: 29
Region 106 Avg IOU: 0.851743, Class: 0.998331, Obj: 0.985587, No Obj: 0.000095, .5R: 1.000000, .75R: 1.000000, count: 1
Region 82 Avg IOU: 0.725307, Class: 0.999683, Obj: 0.952106, No Obj: 0.002002, .5R: 1.000000, .75R: 0.400000, count: 5
Region 94 Avg IOU: 0.764173, Class: 0.995719, Obj: 0.911622, No Obj: 0.002206, .5R: 0.958333, .75R: 0.666667, count: 24
Region 106 Avg IOU: 0.805323, Class: 0.999003, Obj: 0.723632, No Obj: 0.000063, .5R: 1.000000, .75R: 0.750000, count: 4
Region 82 Avg IOU: 0.774015, Class: 0.993805, Obj: 0.707046, No Obj: 0.002243, .5R: 1.000000, .75R: 0.571429, count: 7
Region 94 Avg IOU: 0.749089, Class: 0.998474, Obj: 0.784394, No Obj: 0.001629, .5R: 1.000000, .75R: 0.533333, count: 15
Region 106 Avg IOU: 0.750427, Class: 0.998585, Obj: 0.794141, No Obj: 0.000161, .5R: 1.000000, .75R: 0.428571, count: 7
2789: 1.368685, 1.287991 avg, 0.001000 rate, 9.281017 seconds, 178496 images
Loaded: 0.000065 seconds
Region 82 Avg IOU: 0.802166, Class: 0.996742, Obj: 0.872908, No Obj: 0.001918, .5R: 1.000000, .75R: 0.750000, count: 4
Region 94 Avg IOU: 0.717559, Class: 0.998556, Obj: 0.923300, No Obj: 0.002054, .5R: 0.869565, .75R: 0.608696, count: 23
Region 106 Avg IOU: 0.748842, Class: 0.992900, Obj: 0.473125, No Obj: 0.000032, .5R: 1.000000, .75R: 0.500000, count: 2
Region 82 Avg IOU: 0.785847, Class: 0.999821, Obj: 0.991832, No Obj: 0.000659, .5R: 1.000000, .75R: 1.000000, count: 2
Region 94 Avg IOU: 0.732472, Class: 0.994783, Obj: 0.747432, No Obj: 0.002078, .5R: 0.925926, .75R: 0.592593, count: 27
Region 106 Avg IOU: 0.787832, Class: 0.987287, Obj: 0.827369, No Obj: 0.000412, .5R: 1.000000, .75R: 0.750000, count: 16
Region 82 Avg IOU: 0.707669, Class: 0.998668, Obj: 0.845259, No Obj: 0.001617, .5R: 1.000000, .75R: 0.400000, count: 5
Region 94 Avg IOU: 0.794759, Class: 0.999672, Obj: 0.958172, No Obj: 0.001859, .5R: 0.952381, .75R: 0.761905, count: 21

```

**Figura 40:** Datos generados región, clase y posicionamiento

Como salidas de información de los primeros datos entrados tenemos probabilidades bajas

```

calculation mAP (mean average precision)...
80
detections_count = 2106, unique_truth_count = 273
class_id = 0, name = ZOCALO, ap = 48.98% (TP = 17, FP = 31)
class_id = 1, name = BATERIA, ap = 74.03% (TP = 24, FP = 12)
class_id = 2, name = CONECTOR_IDE, ap = 54.25% (TP = 32, FP = 32)
class_id = 3, name = CONECTOR_FUENTE_ATX, ap = 19.90% (TP = 14, FP = 53)
class_id = 4, name = RANURA_PCI, ap = 25.62% (TP = 4, FP = 4)
class_id = 5, name = RANURA_DDR, ap = 54.08% (TP = 9, FP = 8)
class_id = 6, name = PUERTO_USB, ap = 16.49% (TP = 13, FP = 38)
class_id = 7, name = CONECTOR_VGA, ap = 57.17% (TP = 13, FP = 15)
class_id = 8, name = PUERTO_TECLADO, ap = 58.86% (TP = 11, FP = 22)
class_id = 9, name = PUERTO_MOUSE, ap = 56.65% (TP = 15, FP = 17)

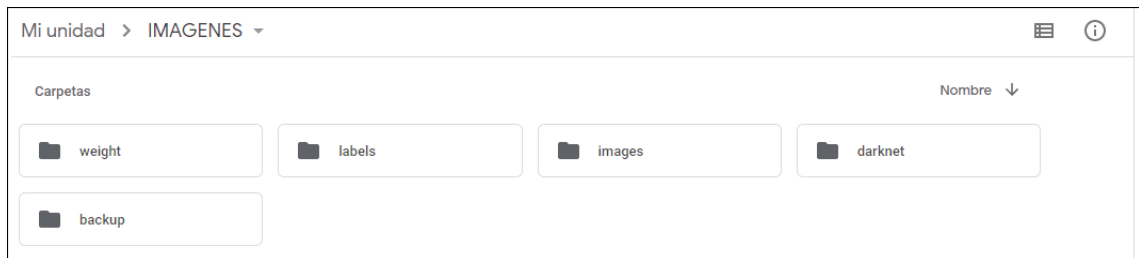
```

**Figura 41:** Salida primera probabilidad

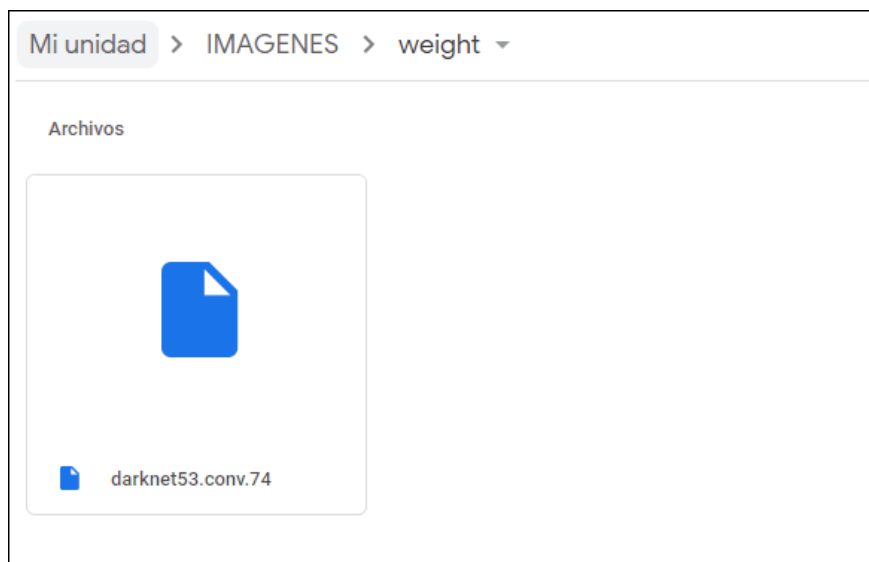
## Almacenamiento en Google Drive

Creamos una nueva unidad de Google Drive para realizar el entrenamiento y la generación de los pesos en la cual tenemos la carpeta weight donde se almacenan

los archivos generados durante el entrenamiento, labels para guardar la etiqueta con el archivo txt que contiene las clases, imágenes donde se almacenan las que van a ser usadas, una estructura darknet y los backup como carpeta de respaldo.



**Figura 42:** Unidad de almacenamiento general



**Figura 43:** Archivos darknet

## Labels

En la carpeta labels tenemos generado las etiquetas usando la herramienta YoloV5 en base a las imágenes que se están utilizando, cada archivo tendrá una extensión .txt para ser enviadas al entrenamiento.

Mi unidad > IMAGENES > labels ▾			
Nombre ▾	Propietario	Última modificación	Tamaño del archivo
200.txt	yo	15 jun 2022 yo	303 bytes
199.txt	yo	15 jun 2022 yo	341 bytes
198.txt	yo	15 jun 2022 yo	341 bytes
197.txt	yo	15 jun 2022 yo	341 bytes
196.txt	yo	15 jun 2022 yo	189 bytes
195.txt	yo	15 jun 2022 yo	189 bytes
194.txt	yo	15 jun 2022 yo	189 bytes
193.txt	yo	15 jun 2022 yo	151 bytes
192.txt	yo	15 jun 2022 yo	151 bytes
191.txt	yo	15 jun 2022 yo	151 bytes
190.txt	yo	15 jun 2022 yo	113 bytes
189.txt	yo	15 jun 2022 yo	113 bytes
188.txt	yo	15 jun 2022 yo	113 bytes
187.txt	yo	15 jun 2022 yo	379 bytes
186.txt	yo	15 jun 2022 yo	379 bytes
















**Figura 44:** Label.1

Mi unidad > IMAGENES > labels ▾			
Nombre ▾	Propietario	Última modificación	Tamaño del archivo
15.txt	yo	15 jun 2022 yo	113 bytes
14.txt	yo	15 jun 2022 yo	113 bytes
13.txt	yo	15 jun 2022 yo	113 bytes
12.txt	yo	15 jun 2022 yo	37 bytes
11.txt	yo	15 jun 2022 yo	37 bytes
10.txt	yo	15 jun 2022 yo	37 bytes
9.txt	yo	15 jun 2022 yo	37 bytes
8.txt	yo	15 jun 2022 yo	37 bytes
7.txt	yo	15 jun 2022 yo	37 bytes
6.txt	yo	15 jun 2022 yo	37 bytes
5.txt	yo	15 jun 2022 yo	37 bytes
4.txt	yo	15 jun 2022 yo	37 bytes
3.txt	yo	15 jun 2022 yo	37 bytes
2.txt	yo	15 jun 2022 yo	37 bytes
1.txt	yo	15 jun 2022 yo	37 bytes
















**Figura 45:** Label.2

## Imágenes

En la carpeta imágenes podemos encontrar de forma organizada las imágenes que previamente fueron descargadas para posteriormente ser etiquetadas dependiendo la clase.

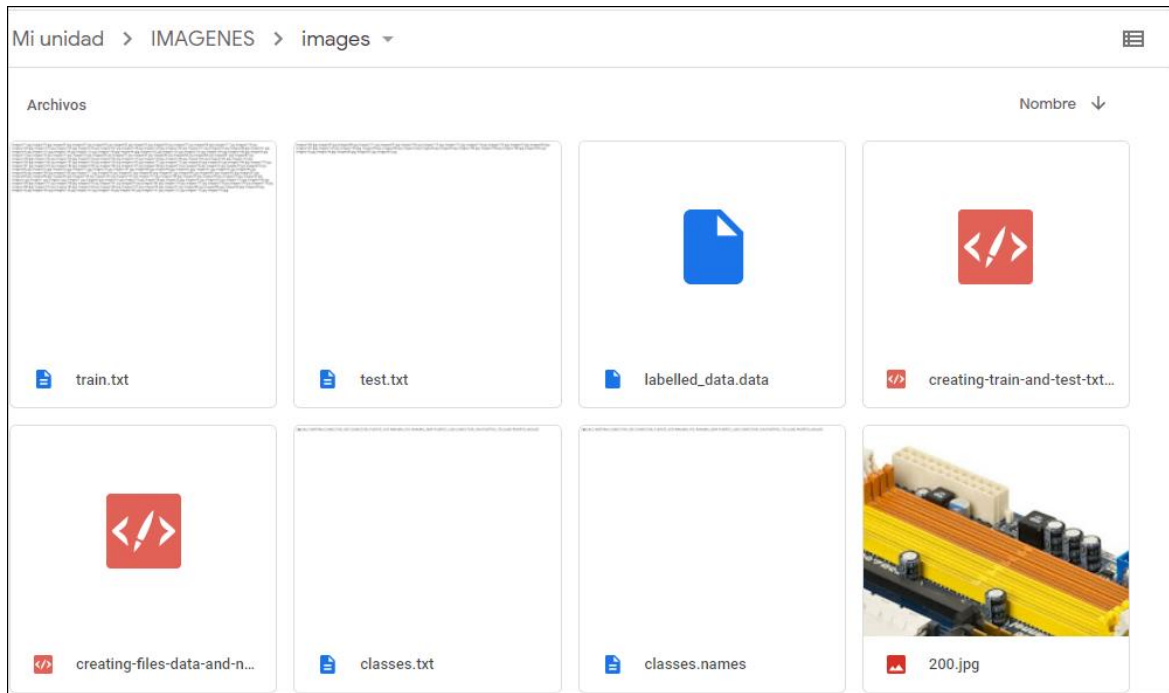
Mi unidad > IMAGENES > images ▾			
Nombre ▾	Propietario	Última modificación	Tamaño del archivo
 train.txt	yo	22 jun 2022 yo	2 KB
 test.txt	yo	22 jun 2022 yo	417 bytes
 labelled_data.data	yo	22 jun 2022 yo	106 bytes
 creating-train-and-test-txt-files.py	yo	15 jun 2022 yo	3 KB
 creating-files-data-and-name.py	yo	15 jun 2022 yo	2 KB
 classes.txt	yo	15 jun 2022 yo	132 bytes
 classes.names	yo	22 jun 2022 yo	132 bytes
 200.jpg	yo	3 may 2022 yo	42 KB
 199.jpg	yo	3 may 2022 yo	10 KB
 198.jpg	yo	3 may 2022 yo	412 KB
 197.jpg	yo	8 may 2022 yo	63 KB
 196.jpg	yo	3 may 2022 yo	58 KB
 195.jpg	yo	8 may 2022 yo	18 KB
 194.jpg	yo	3 may 2022 yo	17 KB
 193.jpg	yo	8 may 2022 yo	44 KB

**Figura 46:** image.1

Mi unidad > IMAGENES > images ▾			
Nombre ▾	Propietario	Última modificación	Tamaño del archivo
 15.jpg	yo	3 may 2022 yo	5.2 MB
 14.jpg	yo	3 may 2022 yo	30 KB
 13.jpg	yo	8 may 2022 yo	61 KB
 12.jpg	yo	3 may 2022 yo	76 KB
 11.jpg	yo	3 may 2022 yo	12 KB
 10.jpg	yo	8 may 2022 yo	58 KB
 9.jpg	yo	3 may 2022 yo	166 KB
 8.jpg	yo	8 may 2022 yo	65 KB
 7.jpg	yo	8 may 2022 yo	76 KB
 6.jpg	yo	3 may 2022 yo	152 KB
 5.jpg	yo	3 may 2022 yo	13 KB
 4.jpg	yo	3 may 2022 yo	186 KB
 3.jpg	yo	8 may 2022 yo	53 KB
 2.jpg	yo	8 may 2022 yo	107 KB
 1.jpg	yo	8 may 2022 yo	128 KB

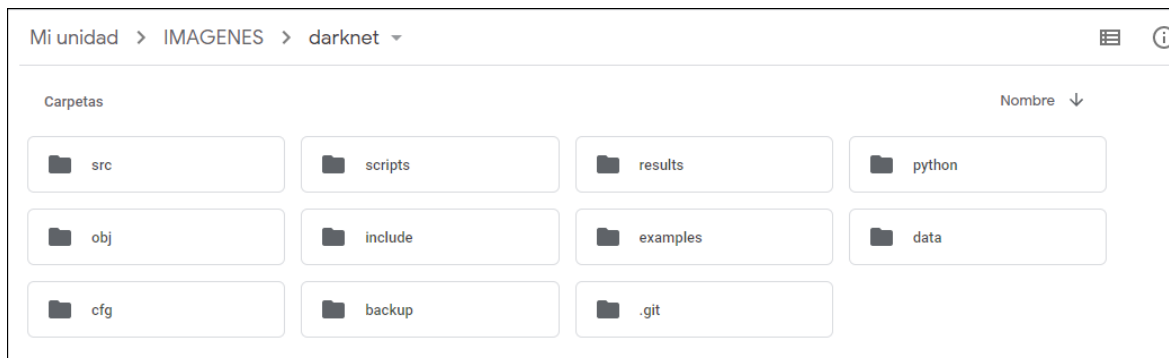
**Figura 47:** image.2

En la carpeta imágenes encontramos la carpeta imágenes que contiene los test de entrenamiento con archivos de entrenamiento generados



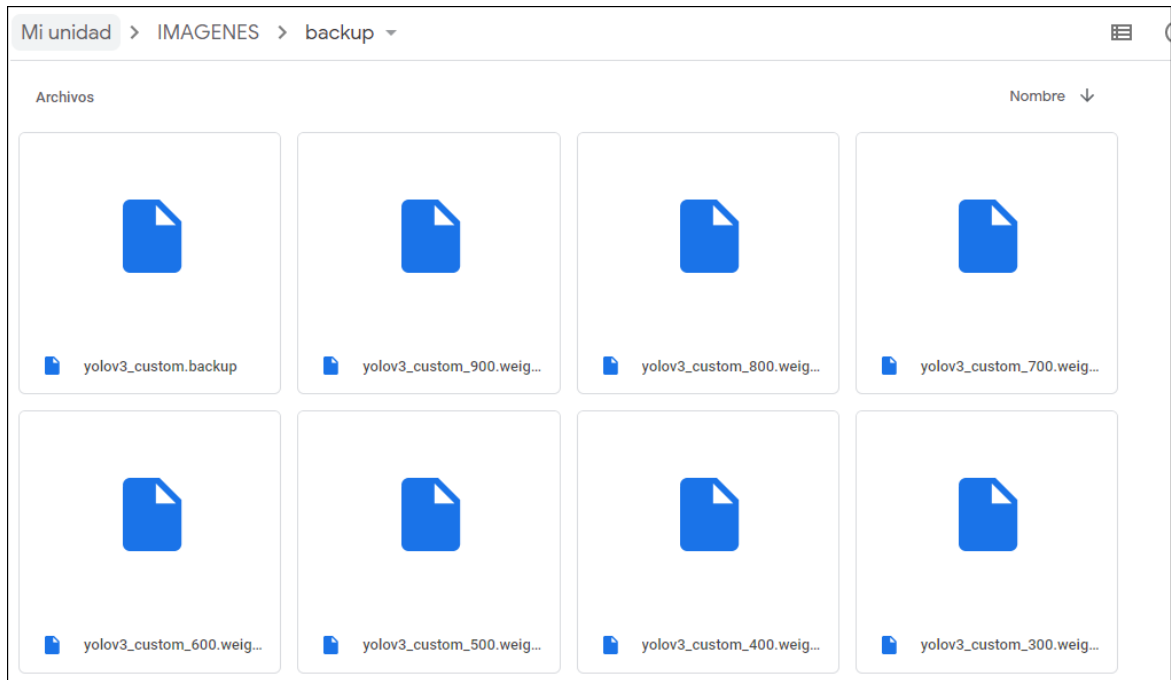
**Figura 48:** test de entrenamiento

En la carpeta darknet automáticamente se generan carpetas que son los requerimientos que necesita el algoritmo antes de ser usado



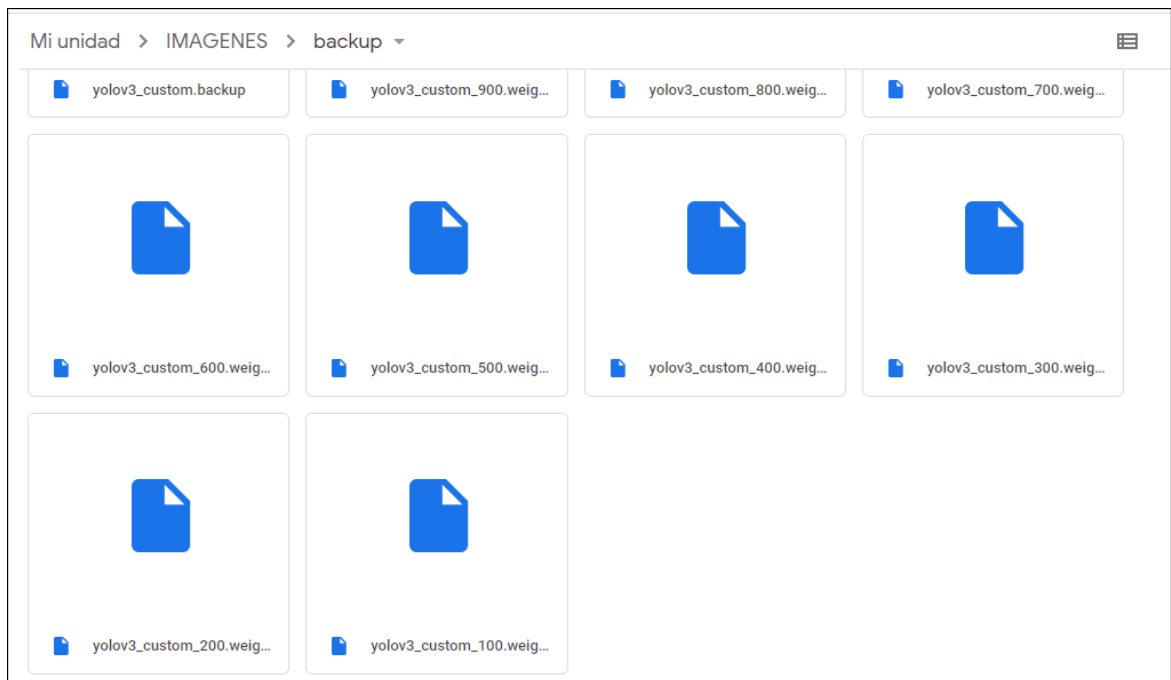
**Figura 49:** Archivos darknet

En la carpeta de backup se guardarán todos los pesos luego de realizar el entrenamiento y será de 100 en 100 secciones ordenadamente



**Figura 50:** Backup.1

Cada peso generado nos muestra la probabilidad de la interacción de cada clase



**Figura 51:** Backup.2

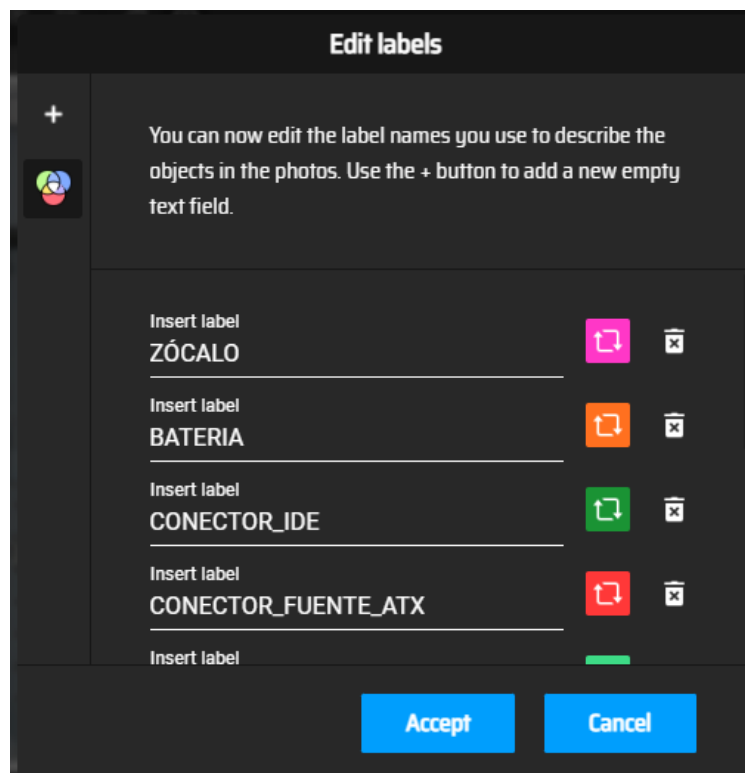
El directorio Darknet será el alojamiento del algoritmo y de cada archivo que mandará a llamar durante la ejecución del entrenamiento

Mi unidad > IMAGENES > darknet			
Nombre ↓	Propietario	Última modificación	Tamaño del archivo
src	yo	15 jun 2022 yo	—
scripts	yo	15 jun 2022 yo	—
results	yo	15 jun 2022 yo	—
python	yo	15 jun 2022 yo	—
obj	yo	15 jun 2022 yo	—
include	yo	15 jun 2022 yo	—
examples	yo	15 jun 2022 yo	—
data	yo	15 jun 2022 yo	—
cfg	yo	15 jun 2022 yo	—
backup	yo	15 jun 2022 yo	—
.git	yo	15 jun 2022 yo	—
README.md	yo	10 may 2022 yo	3 KB
Makefile	yo	20 may 2022 yo	3 KB
LICENSE.v1	yo	10 may 2022 yo	461 bytes
LICENSE.mit	yo	10 may 2022 yo	1 KB

**Figura 52:** Darknet.3

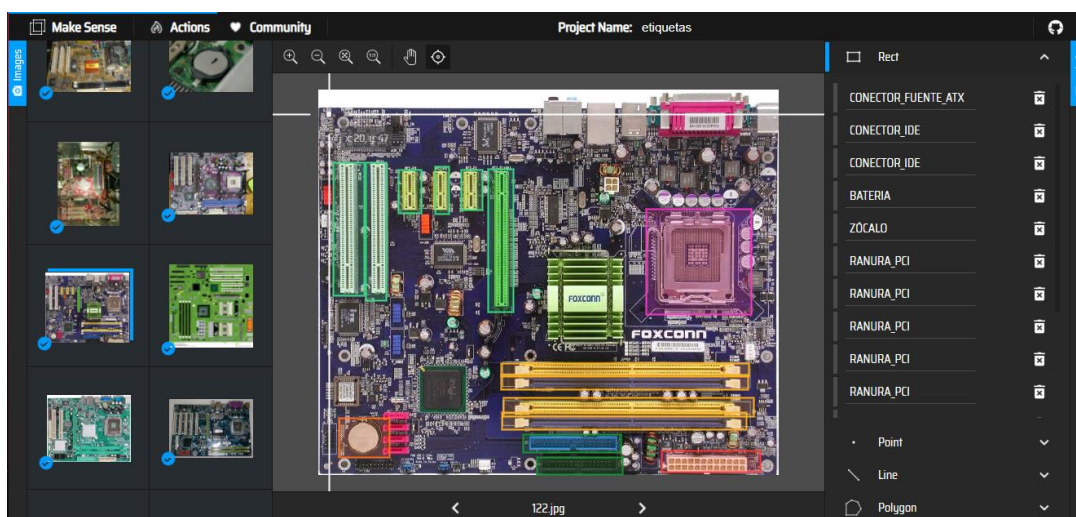
### Asignación de etiquetas para entrenamiento

Primero establecemos las etiquetas que vamos a utilizar durante todo el entrenamiento, estas no serán modificables una vez el proceso se haya completado. En esta investigación se establecen cinco etiquetas.



**Figura 53:** Etiquetas asignadas

A continuación, seleccionamos la carpeta donde se encuentran las imágenes que vamos a etiquetar, una vez abierta la imagen con el curso seleccionamos cada pieza a etiquetar de forma precisa y asignamos el nombre de la etiqueta que corresponde.



**Figura 54:** Marcación de etiquetas

Al completar el etiquetado se generará un archivo donde se encuentra la base de las imágenes junto con archivos .txt que sirven para posteriormente enviar al algoritmo de entrenamiento.

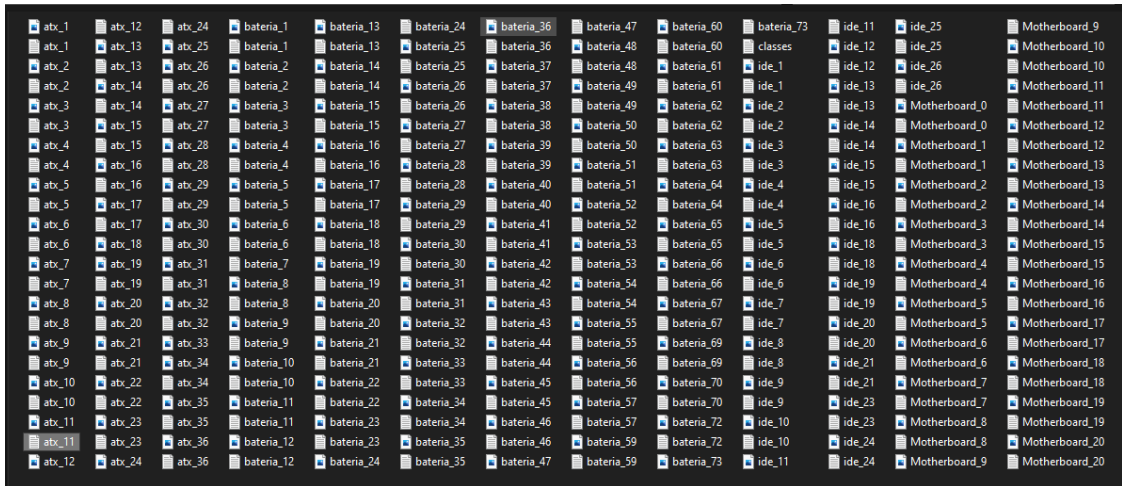


Figura 55: Etiquetas generadas

Hay que tomar en cuenta algunos recursos necesarios que deben estar ya configurados para usar el algoritmo sin problemas futuros.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Users\updag\deteccion-objetos-video-master>conda install -c conda-forge labeling
Collecting package metadata (current_repodata.json): done
Solving environment: done

==> WARNING: A newer version of conda exists. <==
current version: 4.10.3
latest version: 4.12.0

Please update conda by running

  $ conda update -n base -c defaults conda

## Package Plan ##

environment location: C:\Users\updag\anaconda3

added / updated specs:
- labeling

The following packages will be downloaded:

package | build | size | channel
-----|-----|-----|-----
conda-4.12.0 | py39hcbf5309_0 | 1.0 MB | conda-forge
labelimg-1.8.6 | py39hcbf5309_1 | 402 KB | conda-forge
python_abi-3.9 | 2_cp39 | 4 KB | conda-forge
-----|-----|-----|-----
Total: | | 1.4 MB |

The following NEW packages will be INSTALLED:

labelimg conda-forge/win-64::labelimg-1.8.6-py39hcbf5309_1
python_abi conda-forge/win-64::python_abi-3.9-2_cp39

The following packages will be UPDATED:

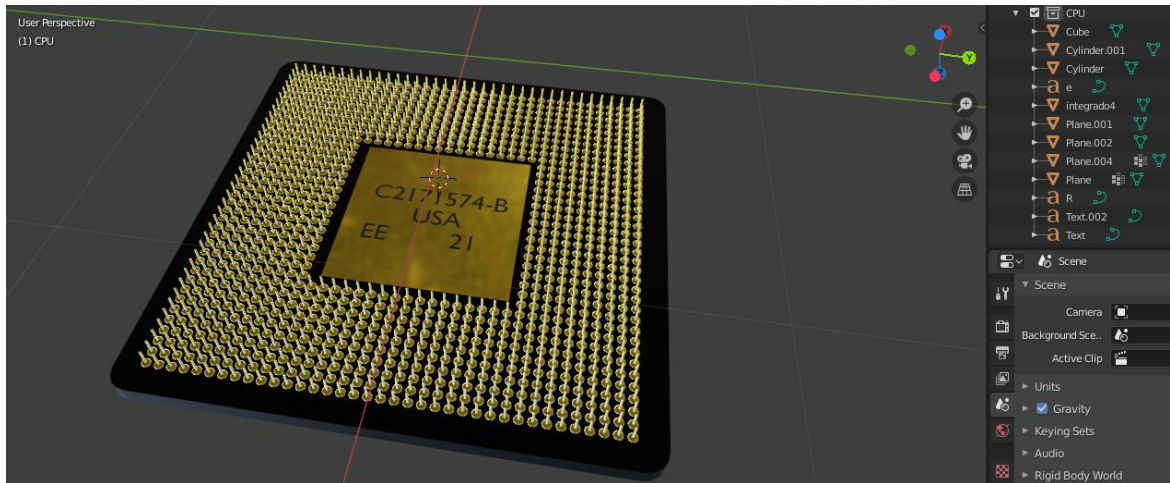
conda pkgs/main::conda-4.10.3-py39haa95532_0 --> conda-forge::conda-4.12.0-py39hcbf5309_0

```

Figura 56: Configuración de paquetería necesaria

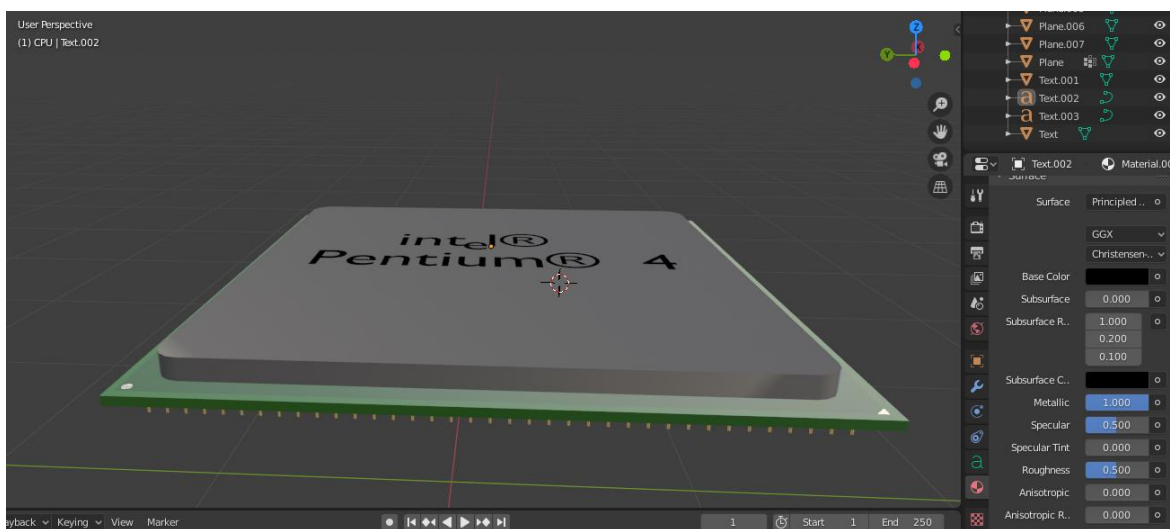
- **Realidad Aumentada**

El diseño de los objetos en 3d se lo realizo con el uso del programa Blender, donde mediante agregar figuras, vértices, texturas y textos se plasmaría una similitud de la placa base y de los procesadores.



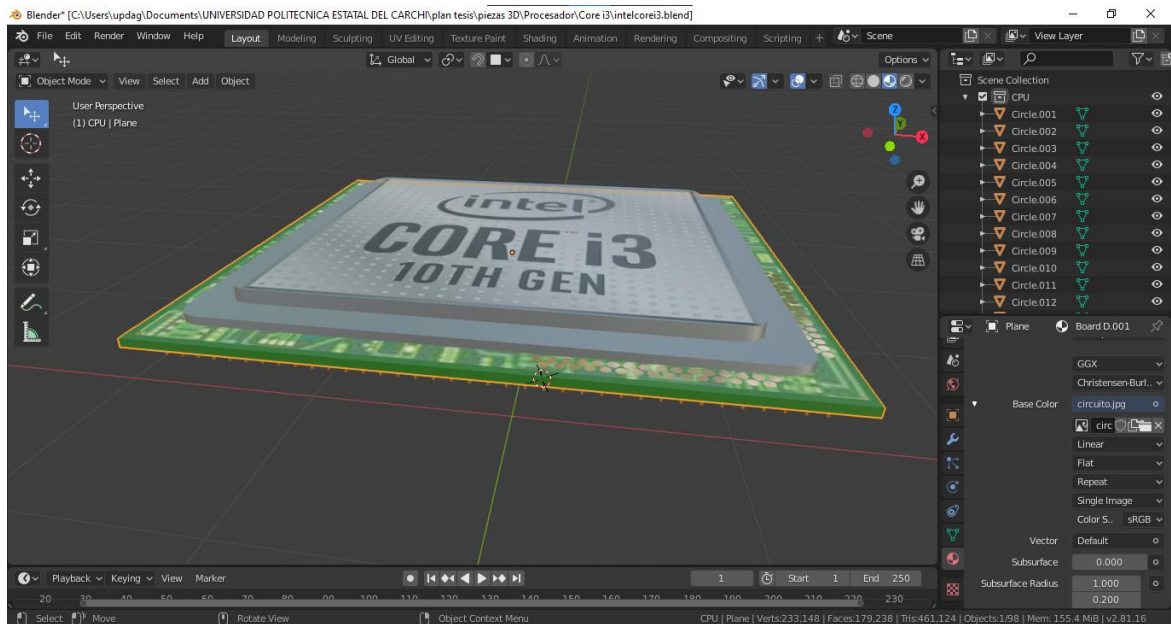
**Figura 57:** Diseño en 3D de procesadores desde el circuito

Los procesadores realizados se diseñaron tanto la parte del circuito impreso y la parte del encapsulado. Se adoptaron metalizados y colores similares a los reales para una mejor similitud



**Figura 58:** Diseño en 3D del procesador desde el encapsulado

Para la parte final de cada diseño se debería exportar en un formato fbx el cual copiaría cada tamaño de vértice realizado, las texturas y colores para que posteriormente pueda ser importado a otra plataforma como motor grafico



**Figura 59:** Diseño en 3D del procesador con diseños y texturas

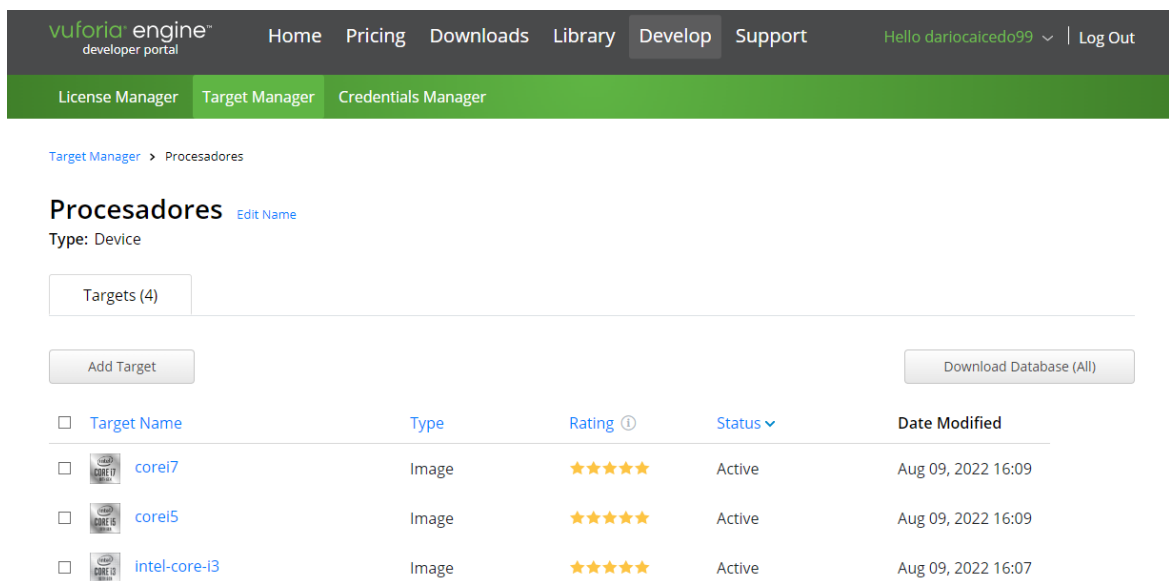
Como motor grafico usamos Unity, aquí importaríamos cada uno de los modelos en 3D con sus texturas y materiales que compone cada uno.



**Figura 60:** Diseño en canvas

Para el apartado de menús configuramos una serie de opciones para usar el modelo canvas, donde permitirá crear paneles, botones y más opciones que necesita el usuario

Por otro lado, usando Vuforia Engine creamos los targets de reconocimiento de objetos desde la cual manejaremos como una imagen de referencia



**Figura 61:** Entorno de la Data Base en Vuforia

Cada imagen del Target estará dentro una de base de datos la cual será configurada en Unity para el acceso y reconocimiento desde la AR camera que se daremos acceso en la App IATECH 3D

## intel-core-i3

[Edit Name](#) [Remove](#)



Type: Image  
Status: Active  
Target ID: 5d76dcf1ecc84c508b207fdc985bac8b  
Augmentable: ★★★★★  
Added: Aug 9, 2022 16:07  
Modified: Aug 9, 2022 16:07

**Figura 62:** Creación del Target como imagen en Vuforia



**Figura 63:** Puntos referenciales para el Target

### 4.2.2.4. Fase de pruebas

En cumplimiento a la metodología de desarrollo aplicada XP se presenta la fase de pruebas para hacer más íntegro y ágil el software, esto es necesario para verificar el correcto funcionamiento y la detección temprana de errores que puedan presentarse en el uso entregando un producto de buena calidad. Fundamentalmente nos concentramos en cumplir con los requerimientos del usuario

y del cliente resolviendo errores humanos que se presenten, además, se plantean las pruebas de aceptación comprobando resultados favorables en el uso del aplicativo y la satisfacción del cliente.

A continuación, se presentan pruebas efectuadas en el desarrollo y sus errores.

- **No se puede conectar con el backend de GPU**

El error No se puede conectar con el backend de GPU fue uno de los más recurrentes entre las soluciones que se plantean están que Google Colaboratory está netamente diseñado para su uso interactivo. Por lo tanto, es posible que se detengan los cálculos en segundo plano de ejecución prolongada, especialmente en las GPU. Se recomienda no utilizar Google Colaboratory para algoritmos ilegales o con derechos de autor, ya que el mismo los rechazará además que si un usuario desea ejecutar cálculos continuos o de ejecución prolongada a través de la interfaz de usuario de Google Colaboratory utilizar entornos de ejecución que sean locales.

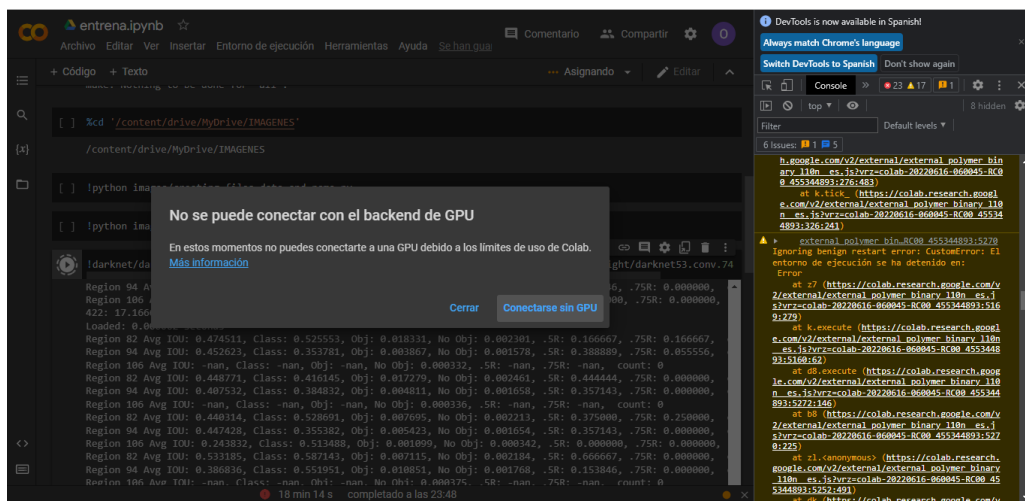
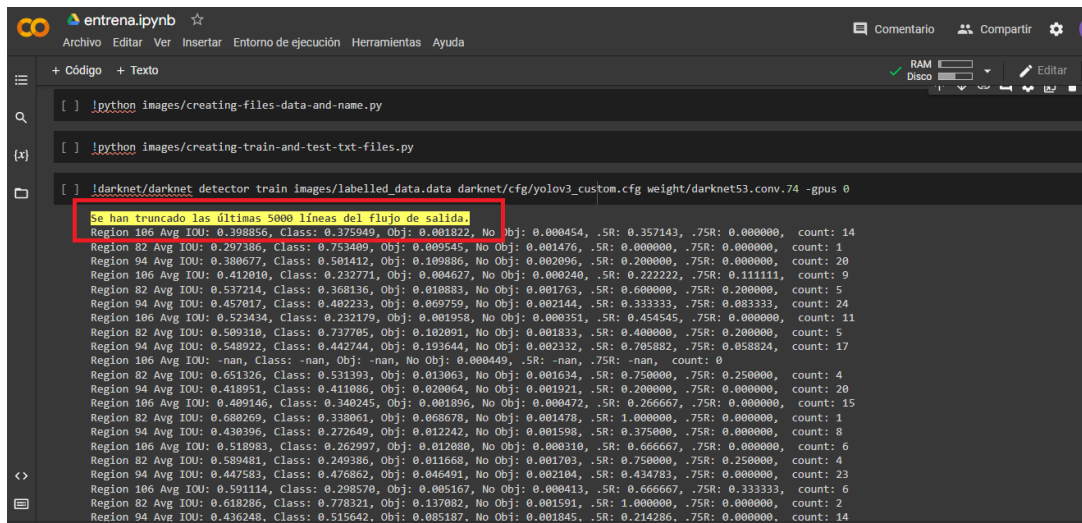


Figura 64: No se puede conectar con el backend de GPU

- **Se han truncado líneas de flujo**

Al momento de ejecutar la celda que contiene los archivos darknet nos presenta el error marcado esto se presenta cuando al momento de ejecutar el algoritmo detectó que una imagen está duplicada o que la imagen que estamos utilizando en el dataset no coincide con la etiqueta que hemos generado, en este caso se recomienda que antes de enviar el dataset a entrenar comprobemos que las

imágenes no estén duplicadas y que se cumpla a su totalidad las imágenes etiquetadas.



```
[ ] !python images/creating-files-data-and-name.py
[ ] !python images/creating-train-and-test-txt-files.py
[ ] !darknet/darknet detector train images/labelled_data.data darknet/cfg/yolov3_custom.cfg weight/darknet53.conv.74 -gpu 0

Se han truncado las últimas 5000 líneas del flujo de salida.
Region 106 Avg IOU: 0.398856, Class: 0.375949, Obj: 0.001822, No Obj: 0.000454, .5R: 0.357143, .75R: 0.000000, count: 14
Region 82 Avg IOU: 0.297386, Class: 0.753409, Obj: 0.009545, No Obj: 0.001476, .5R: 0.000000, .75R: 0.000000, count: 1
Region 94 Avg IOU: 0.386677, Class: 0.501412, Obj: 0.109886, No Obj: 0.002096, .5R: 0.200000, .75R: 0.000000, count: 20
Region 106 Avg IOU: 0.412010, Class: 0.232771, Obj: 0.004627, No Obj: 0.000240, .5R: 0.222222, .75R: 0.111111, count: 9
Region 82 Avg IOU: 0.537214, Class: 0.368136, Obj: 0.010883, No Obj: 0.001763, .5R: 0.600000, .75R: 0.200000, count: 5
Region 94 Avg IOU: 0.457017, Class: 0.402233, Obj: 0.069759, No Obj: 0.002144, .5R: 0.333333, .75R: 0.003333, count: 24
Region 106 Avg IOU: 0.523434, Class: 0.232179, Obj: 0.001958, No Obj: 0.000351, .5R: 0.454545, .75R: 0.000000, count: 11
Region 82 Avg IOU: 0.509310, Class: 0.727785, Obj: 0.102091, No Obj: 0.001833, .5R: 0.400000, .75R: 0.200000, count: 5
Region 94 Avg IOU: 0.548922, Class: 0.442744, Obj: 0.193644, No Obj: 0.002332, .5R: 0.705882, .75R: 0.058824, count: 17
Region 106 Avg IOU: -nan, Class: -nan, Obj: -nan, No Obj: 0.000449, .5R: -nan, .75R: -nan, count: 0
Region 82 Avg IOU: 0.651326, Class: 0.531393, Obj: 0.013063, No Obj: 0.001634, .5R: 0.750000, .75R: 0.250000, count: 2
Region 94 Avg IOU: 0.418951, Class: 0.411086, Obj: 0.020064, No Obj: 0.001921, .5R: 0.200000, .75R: 0.000000, count: 40
Region 106 Avg IOU: 0.409146, Class: 0.340245, Obj: 0.001896, No Obj: 0.000472, .5R: 0.266667, .75R: 0.000000, count: 15
Region 82 Avg IOU: 0.680269, Class: 0.338061, Obj: 0.008078, No Obj: 0.001478, .5R: 1.000000, .75R: 0.000000, count: 1
Region 94 Avg IOU: 0.430396, Class: 0.272640, Obj: 0.012242, No Obj: 0.001598, .5R: 0.375000, .75R: 0.000000, count: 8
Region 106 Avg IOU: 0.518983, Class: 0.262997, Obj: 0.012080, No Obj: 0.000310, .5R: 0.666667, .75R: 0.000000, count: 6
Region 82 Avg IOU: 0.589481, Class: 0.249386, Obj: 0.011668, No Obj: 0.001703, .5R: 0.750000, .75R: 0.250000, count: 4
Region 94 Avg IOU: 0.447583, Class: 0.476862, Obj: 0.046491, No Obj: 0.002104, .5R: 0.434783, .75R: 0.000000, count: 23
Region 106 Avg IOU: 0.591114, Class: 0.298570, Obj: 0.005167, No Obj: 0.000413, .5R: 0.666667, .75R: 0.333333, count: 6
Region 82 Avg IOU: 0.618286, Class: 0.778321, Obj: 0.137082, No Obj: 0.001591, .5R: 1.000000, .75R: 0.000000, count: 2
Region 94 Avg IOU: 0.436248, Class: 0.515642, Obj: 0.005187, No Obj: 0.001845, .5R: 0.214286, .75R: 0.000000, count: 14
```

Figura 65: Se han truncado líneas de flujo

#### - POST 504

En la ejecución mostrada en pantalla se muestra la ejecución del algoritmo presentando un error a los 43 minutos con 15 segundos desde su inicio, esto se debe a que Google Colaboratory detecta cuando el computador ya no está en uso, por lo tanto, es necesario siempre están presionando clic o moviendo el mouse para que la ejecución no se pause. Colaboratory asigna por defecto 12 horas continuas de uso de la GPU mientras el usuario esté pendiente luego se produce el período de enfriamiento de aproximadamente 8 horas, en caso de caducar la sesión se perderá toda la ejecución y muestra el error presentado.

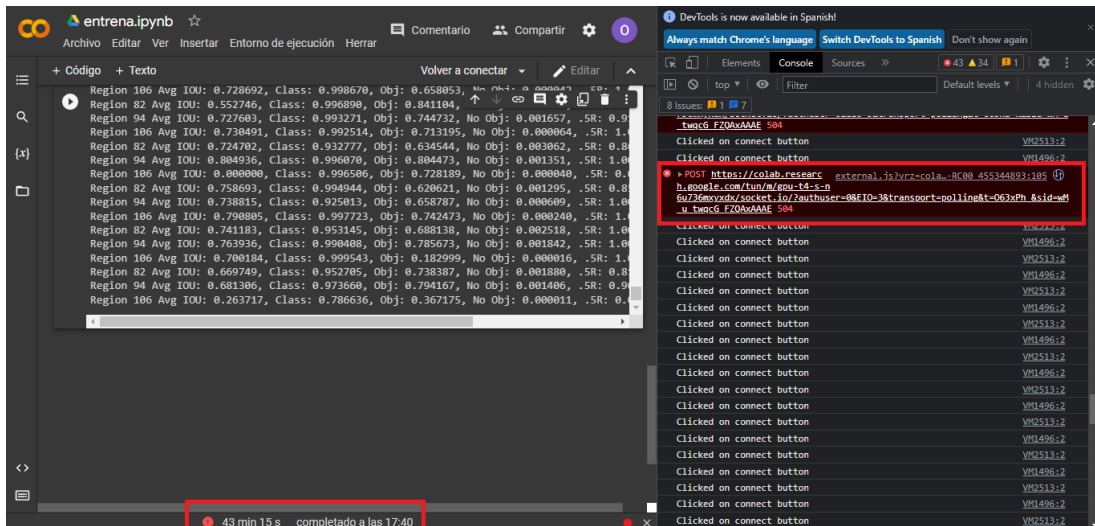


Figura 66: POST 504

- **No se ha podido ejecutar el entorno de ejecución**

Luego de 5 horas y 37 minutos de entrenamiento como se marca en la imagen el algoritmo se pausa y deja de ejecutar, las posibles causas son la inestabilidad en la conexión a internet o también que el sistema no detectó movimiento.

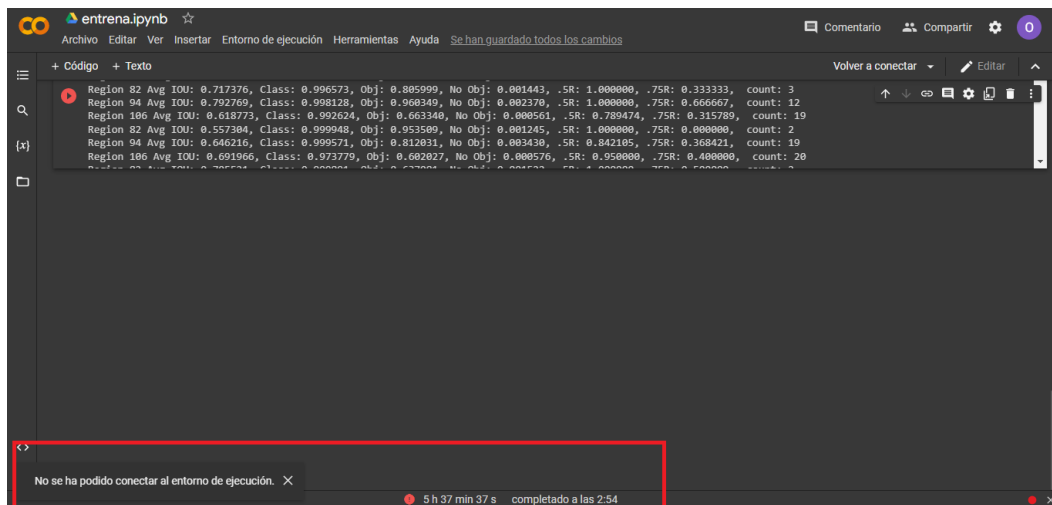


Figura 67: No se ha podido ejecutar el entorno de ejecución

Para evitar esto comprobar que la conexión de internet sea buena y configurar en la computadora que se está procesando para que la suspensión automática quede desactivada.



Figura 68: Energía y suspensión

- **Recording uncaught error**

Es un problema debido a la conexión de internet, se debe que al momento que el algoritmo procesó el entrenamiento detectó la conexión inestable por lo tanto pausó la ejecución y sale el mensaje de alerta.

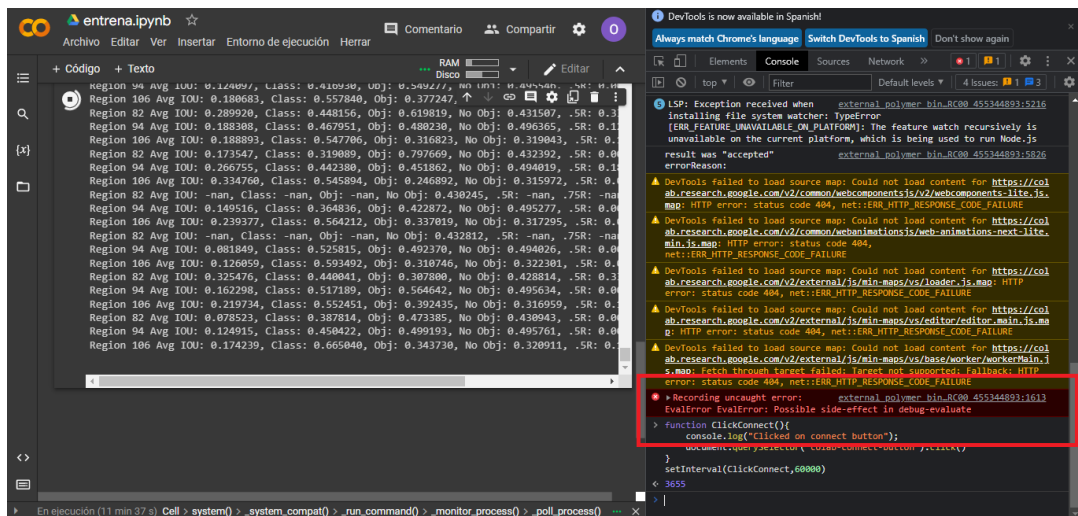


Figura 69: Recording uncaught error.

- **Torch 1.5.0**

Este es un error frecuente de versionamiento y distribución, al momento de abrir la consola cmd y configurar el listado de requerimientos presenta el error de que la versión instalada no cumple con la necesaria para su funcionamiento.

La solución presentada es desinstalar las versiones anteriores que hayan sido configuradas y volver a instalar según lo requerido.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Using cached PyQt5_sip-12.8.0-cp36-cp36m-win_amd64.whl (62 kB)
Collecting python-dateutil==2.8.1
Using cached python_dateutil-2.8.1-py2.py3-none-any.whl (227 kB)
Collecting requests==2.23.0
Using cached requests-2.23.0-py2.py3-none-any.whl (58 kB)
Collecting requests_oauthlib==1.3.0
Using cached requests_oauthlib-1.3.0-py2.py3-none-any.whl (23 kB)
Collecting rsa==4.0
Using cached rsa-4.0-py2.py3-none-any.whl (38 kB)
Collecting scipy==1.4.1
Using cached scipy-1.4.1-cp36-cp36m-win_amd64.whl (30.8 MB)
Collecting six==1.14.0
Using cached six-1.14.0-py2.py3-none-any.whl (10 kB)
Collecting tensorboard==1.13.1
Using cached tensorboard-1.13.1-py3-none-any.whl (3.2 MB)
Collecting tensorflow==1.13.2
Using cached tensorflow-1.13.2-cp36-cp36m-win_amd64.whl (63.1 MB)
Collecting tensorflow-estimator==1.13.0
Using cached tensorflow_estimator-1.13.0-py2.py3-none-any.whl (367 kB)
Collecting termcolor==1.1.0
Using cached termcolor-1.1.0.tar.gz (3.9 kB)
Collecting terminaltables==3.1.0
Using cached terminaltables-3.1.0.tar.gz (12 kB)
Collecting toml==0.10.1
Using cached toml-0.10.1-py2.py3-none-any.whl (19 kB)
ERROR: Could not find a version that satisfies the requirement torch==1.5.0 (from versions: 1.7.0, 1.7.1, 1.8.0, 1.8.1, 1.9.0, 1.9.1, 1.10.0, 1.10.1, 1.10.2)
ERROR: No matching distribution found for torch==1.5.0

(proyecto) C:\Users\odaly\deteccion-objetos-video>
```

Figura 70: Torch 1.5.0

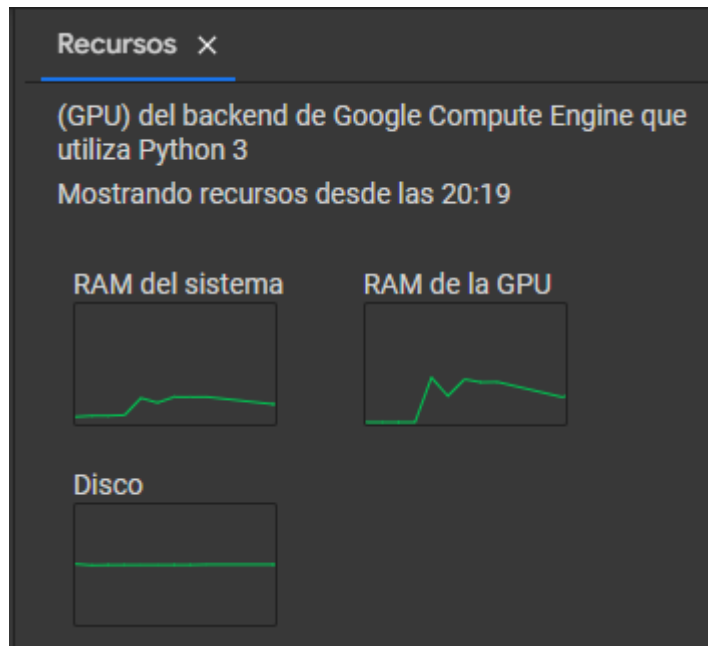


Figura 71: Configuración de recursos

```

CUDA allocate done!

...
calculation mAP (mean average precision)...
80
detections_count = 2106, unique_truth_count = 273
class_id = 0, name = ZOCALO, ap = 48.98% (TP = 17, FP = 31)
class_id = 1, name = BATERIA, ap = 74.03% (TP = 24, FP = 12)
class_id = 2, name = CONECTOR_IDE, ap = 54.25% (TP = 32, FP = 32)
class_id = 3, name = CONECTOR_FUENTE_ATX, ap = 19.90% (TP = 14, FP = 53)
class_id = 4, name = RANURA_PCI, ap = 25.62% (TP = 4, FP = 4)
class_id = 5, name = RANURA_DDR, ap = 54.08% (TP = 9, FP = 8)
class_id = 6, name = PUERTO_USB, ap = 16.49% (TP = 13, FP = 38)
class_id = 7, name = CONECTOR_VGA, ap = 57.17% (TP = 13, FP = 15)
class_id = 8, name = PUERTO_TECLADO, ap = 58.86% (TP = 11, FP = 22)
class_id = 9, name = PUERTO_MOUSE, ap = 56.65% (TP = 15, FP = 17)

for conf_thresh = 0.25, precision = 0.40, recall = 0.56, F1-score = 0.46

```

Figura 72: YOLO.1

```

...
Last accuracy mAP@0.5 = 61.55 %, best = 61.55 %
1500: 3.141874, 3.069746 avg loss, 0.001000 rate, 7.683793 seconds, 72000 images, 25.421724 hours left
...
Resizing to initial size: 416 x 416 try to allocate additional workspace_size = 52.43 MB
CUDA allocate done!

...
calculation mAP (mean average precision)...
80
detections_count = 1022, unique_truth_count = 273
class_id = 0, name = ZOCALO, ap = 67.80% (TP = 15, FP = 7)
class_id = 1, name = BATERIA, ap = 83.12% (TP = 29, FP = 8)
class_id = 2, name = CONECTOR_IDE, ap = 66.42% (TP = 35, FP = 17)
class_id = 3, name = CONECTOR_FUENTE_ATX, ap = 44.54% (TP = 24, FP = 25)
class_id = 4, name = RANURA_PCI, ap = 23.64% (TP = 2, FP = 6)
class_id = 5, name = RANURA_DDR, ap = 58.67% (TP = 10, FP = 6)
class_id = 6, name = PUERTO_USB, ap = 33.38% (TP = 18, FP = 35)
class_id = 7, name = CONECTOR_VGA, ap = 85.70% (TP = 13, FP = 2)
class_id = 8, name = PUERTO_TECLADO, ap = 76.63% (TP = 11, FP = 9)
class_id = 9, name = PUERTO_MOUSE, ap = 64.73% (TP = 15, FP = 6)

```

Figura 73: YOLO.2

- **Error de reconocimiento de objetos**

El error se presenta por falta de tiempo en el entrenamiento del algoritmo, realiza el entrenamiento y la lectura de las imágenes que se encuentran guardadas pero las etiquetas no son las correctas ya que no está en 100% de su entrenamiento.

La solución planteada es volver a cargar las imágenes con la carpeta de las etiquetas comprobando que el archivo de las clases .txt se encuentre completo y sus etiquetas en orden, una vez comprobado ejecutar desde cero el algoritmo.



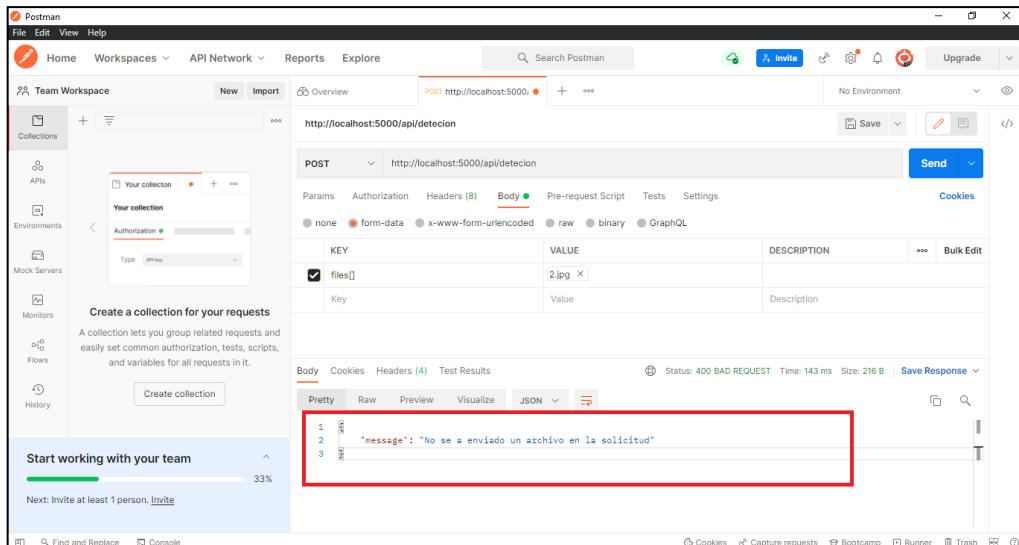


**Figura 76:** Error de etiquetas en reconocimiento 2

- **No se ha enviado un archivo en la solicitud**

Una vez generado el local host elegimos la carpeta de destino que será files, en values elegimos una imagen al azar que servirá para comprobar si el reconocimiento se está efectuando de forma correcta y el área de descripción no es obligatoria y le damos clic en enviar "send" el error se presenta una vez enviada la petición y sale el mensaje de error lo cual presenta que en la imagen que queremos utilizar no se encuentran piezas similares a las que el algoritmo entrenó o simplemente la imagen no pertenece a la categoría que se está usando.

La solución es seleccionar una imagen que contenga las piezas con las que se está trabajando o esperar que el algoritmo cumpla con el entrenamiento en su totalidad y volver a intentar.



**Figura 77:** No se ha enviado un archivo en la solicitud

### Pruebas de funcionalidad

Ya una vez solventados los problemas mencionados anteriormente procedemos a con la App hacer pruebas en base a aspectos técnicos que implican al manejo que tendrá el usuario.

### Luminosidad y distancia

Con esta prueba podemos establecer rangos de enfoque de la cámara tanto para la detección y reconocimiento de los objetos, con esto el usuario podrá saber cómo actúa la App al superar estos rangos.

**Tabla 51:** Rango de luminosidad y distancia

	Luz Artificial	Luz Natural	Luz Artificial	Luz Natural
	(RA)	(RA)	(IA)	(IA)
<b>Min</b>	3.0 Lx	2.0 Lx	3.0 Lux	2.0 Lx
<b>Max</b>	470 Lx	1200 Lx	600 Luz	1000 Lx
<b>Distancia min</b>	10 cm	8 cm	10 cm	15 cm
<b>Distancia Max</b>	60 cm	50 cm	60 cm	40 cm
<b>Tiempo de respuesta</b>	3s a 4s	5s	4s	4s

## Conectividad

La App de IATECH 3D no conlleva una conectividad de red por lo que sin ningún inconveniente se puede usar en cualquier parámetro de tipo de red.

**Tabla 52:** Tipo de Red

	<b>Realidad Aumentada</b>	<b>Inteligencia Artificial</b>
<b>Sin conexión</b>	Exitoso	Exitoso
<b>Wifi</b>	Exitoso	Exitoso
<b>Datos</b>	Exitoso	Exitoso

## Versiones de Android

Es importante conocer los datos de versiones que puede llegar a soportar la App en los diferentes dispositivos, su desarrollo está basado en la plataforma de Android con la versión mínima de Api N23 para versiones número 7 en adelante.

**Tabla 53:** Versiones de Android

<b>Versión</b>	<b>Realidad Aumentada</b>	<b>Inteligencia Artificial</b>
7	Regular	Regular
8	Bueno	Bueno
10	Exitoso	Exitoso
11	Exitoso	Exitoso

## Marcadores de reconocimiento para Realidad Aumentada

Dentro del desarrollo de la Realidad Aumentada se trabajó con una base de datos en la herramienta de Vuforia el cual genera los Target de reconocimiento con ciertas condiciones, pero a nivel físico debemos comprobar con diferentes tipos de imágenes que la cámara pueda tener mayor enfoque menor tiempo de respuesta.

**Tabla 54:** Tipo de imagen para reconocimiento

<b>Tipo de imagen</b>	<b>Reconocimiento</b>
<b>Digital</b>	Bueno
<b>Laser</b>	Exitoso
<b>Escala de grises</b>	Regular

### **Reconocimiento mediante Inteligencia Artificial**

Para aquello debemos de tener los elementos que están dominados en las clases para el entrenamiento del algoritmo, los cuales podremos encontrar en varios dispositivos, pero por variación de espacio y tamaño varían igual las piezas a reconocer.

**Tabla 55:** Reconocimiento de Inteligencia Artificial

<b>Partes y piezas</b>	<b># de elementos reconocidos</b>
PC de escritorio	De 16 a 20 piezas
Laptop	De 8 a 14 piezas
Servidor	De 12 a 17 piezas
Imágenes o fotografías	De 15 a 20 piezas
Piezas por separado	Todas las piezas entrenadas

## Historial de ejecución de pruebas en base al seguimiento

**Tabla 56:** Pruebas de seguimiento

Escenario	Nro.	Resultado esperado	Resultado de la prueba
Pantalla de bienvenida (splash screen)	1	El ingreso a la aplicación IATECH 3D correcto	Exitosa
Menú principal	2	El ingreso al menú principal correcto	Exitosa
	3	El ingreso al módulo Realidad Aumentada correcto	Exitosa
	4	El ingreso al módulo Inteligencia Artificial correcto	Exitosa
Generación de pesos	5	El ingreso al módulo generación de procesadores correcto	Exitosa
Verificación de reconocimiento de objetos	6	La generación de pesos es correcta	Exitosa
Realización de modelados en 3D	7	El reconocimiento de objetos es correcto	Exitosa
Patrón de reconocimiento	8	El diseño de modelos en 3D es correcta	Exitosa
Generación de procesadores	9	La creación de los patrones de reconocimiento es correcta	Exitosa
Acceso a la información de contacto	10	El acceso a la generación de procesadores es correcto	Exitosa
	11	El acceso a la información de contacto es correcto	Exitosa

## 4.2. DISCUSIÓN

Una vez demostrados los resultados obtenidos en esta investigación y para dar cumplimiento a los objetivos planteados hemos analizado como cada uno de los antecedentes recopilados de cada variable y así plantear esta discusión en que primeramente necesitamos establecer las metodologías para el desarrollo donde Piscitelli (2017) afirmó que para incrementar la eficiencia en los procesos educativos la implementación de herramientas tecnológicas deben ser mayormente utilizadas y reducir los materiales tradicionales, llegando solo a asociar a la Realidad Aumentada como un único contenido de ayuda. Pero por otro lado Zamora, Bello, & Martín (2020) en su investigación planean herramientas tecnológicas con Inteligencia Artificial para las metodologías del aprendizaje que son favorables a los estudiantes. De esta manera, esta investigación nos sirve como un gran aporte, el cual debe ser tomado en cuenta para estructurar la metodología para el desarrollo del tema propuesto en este trabajo de investigación. Y así empezamos por la recolección de los requerimientos de usuario donde se plantea un marco conceptual y un marco teórico para referirse en el desarrollo de la presente investigación e investigaciones futuras.

Se aplicó una metodología de investigación cualitativa y cuantitativa expandiendo la oportunidad de realizar tanto encuestas como entrevistas, las entrevistas fueron aplicadas a dos docentes de la carrera de Computación dando los resultados que se esperaban siendo favorables ya que manifiestan como lo anteriormente citado la importancia de la creación de un aplicativo de Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial como método de enseñanza visual para los estudiantes, de esta manera nos permitió determinar que la investigación realizada por Rodríguez (2019) tiene razón que el aplicar herramientas tecnológicas en la pedagogía dan otro enfoque a los estudiantes y así evitar lo que anteriormente se aplicaba la metodología de enseñanza tradicional donde los estudiantes no prestaban la atención adecuada a la materia. En cuanto a la encuesta se aplicó a la población designada que son los estudiantes que cursaron y se encontraban cursando la materia dando una muestra de 179 estudiantes siendo satisfactoria ya que contiene preguntas tanto técnicas como preguntas de veracidad analizando que más de la mayoría de la población está de acuerdo en la creación de este tipo de aplicativos y mostrando interés

durante el desarrollo de la investigación para ayudar en los procesos de enseñanza aprendizaje. De igual forma se recolectó información de los laboratorios donde se cuenta con equipos que ayuden al aprendizaje de la asignatura con un portafolio de fotos que ayudaron al desarrollo tanto para Inteligencia Artificial como para Realidad Aumentada y así podemos afirmar que la investigación realizada por Cortez & Paz (2018) si se tomo de igual manera la implementación de objetos en 3D para el ensamblaje de computadores.

Con esto podemos decir que la investigación realizada por Aguirre, García, Guevara, & Erazo (2020) donde demostraban porcentajes desfavorables de su investigación en cuanto al manejo de estas tecnologías y las limitantes que se pueden dar, nuestra propuesta dio el fin de cambiar las limitantes como el acceso a red o falta de dispositivos mediante el desarrollo de aplicativos móviles para Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial para las partes y piezas de un computador logrando cumplir y tomando en cuenta la metodología de desarrollo XP (Programación Extrema) presentando historias de usuario, estimación de tiempo, tareas de ingeniería, prototipo, caso de uso, codificación y pruebas donde se presenta el trabajo realizado de forma estructurada, al finalizar se comprueba que si se llegó a mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes de la cátedra.

Finalmente desarrollada la propuesta podemos afirmar que las técnicas usadas y recomendadas por Giraldo (2020) en cuanto a la Inteligencia Artificial que trabaja con técnicas diferentes a las de Realidad Aumentada, demostramos por que en nuestra investigación no se integraría los dos módulos en una sola aplicación, presentando así dos aplicativos respectivamente para Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial y con ello aportar al ensamblaje de computadores con algo más interactivo a diferencia de lo que propusieron Loayza & Jocabeth (2018) en su investigación.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

Como consecuencia de lo expuesto en el informe se analizó que la aplicación de la Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en base a la información e implementación de IATECH 3D mejorará en los procesos de enseñanza aprendizaje en el ensamblaje de partes y piezas internas del computador.

- Con base en la información recolectada se fundamentó bibliográficamente la Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial, así como todos sus funcionamientos, herramientas y técnicas de uso para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje de las partes y piezas internas del computador mediante las NTIC (Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación).
- Se determinó la eficiencia de la aplicación de la Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial a través de la aplicación de los instrumentos de medición de datos, que arrojaron parámetros en la que los procesos de enseñanza aprendizaje de la UPEC para el mejoramiento de la educación son positivos e importantes con el aporte que brinda la tecnología.
- Por otro lado, se diagnosticó que el ensamblaje de partes y piezas internas del computador va a ser óptimo con la propuesta de mejora de IATECH 3D 1.0 como herramienta de apoyo didáctico para el maestro y para el estudiante en su aprendizaje.
- En la investigación se concluye con el diseño de la aplicación móvil que partió desde la implementación de una metodología de desarrollo ágil XP la cual enfocó cada una de sus fases para la obtención de IATECH 3D en su versión 1.0 como mejora para la enseñanza del ensamblaje de partes y piezas internas de un computador.

## 5.2. RECOMENDACIONES

En función de los resultados que se obtuvieron con el uso de instrumentos como encuesta y entrevistas aplicadas se establecen algunas sugerencias tanto para los estudiantes como para los docentes esto con el fin de aportar al cumplimiento de la misión y visión de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

- A los estudiantes, considerar esta investigación presentada como IATECH 3D en más áreas del conocimiento de la malla curricular de cada carrera para posteriores investigaciones incluso adaptándose a implementaciones en base a los resultados favorables obtenidos.
- En base a la información recolectada en esta investigación y con el uso de las NTIC (Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación), es recomendable ampliar el proceso investigativo enfocado a más áreas relacionadas a la enseñanza y al aprendizaje.
- Bajo los parámetros de eficiencia dados por la Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial estadísticamente, se sugiere que para obtener datos que beneficien a la investigación se usen más de un instrumento de medición, con ellos podemos tener el aporte de la población que está involucrada de manera directa e indirecta.
- Durante el desarrollo de la metodología ágil XP es recomendable llevar una comunicación constante con el equipo de trabajo sobre todo en cada una de las fases para así obtener el diseño que el cliente necesita.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado, J. C. O., & Pérez, A. A. D. (2018). ¿Cómo redactar los antecedentes de una investigación cualitativa? *Revista electrónica de conocimientos, saberes y prácticas*, 1(2), 66-82.

Arcos, G. (2021). Entrevista Trabajo de Integración Curricular. En persona. Carchi.

Babativa Goyeneche, A. M., Briceño Novoa, P. D., Nieto Lemus, A. C., & Salazar Morales, O. (2016). Desarrollo ágil de una aplicación para dispositivos móviles. Caso de estudio: Taxímetro móvil. *Ingeniería*, 21(3), 260–275. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.reving.2016.3.a01>

Bohórquez, I. M. M. (2018). Realidad Aumentada y aplicaciones. *Tecnología Investigación y Academia*, 6(1), 28-35.

Cabero Almenara, J. y García Jiménez, F. (2018). Realidad Aumentada: Tecnología para la formación. Editorial Síntesis, S. A. Madrid, España.

Calero, A., (2018). Metodología ágil de desarrollo de software programación extrema. Sistema web de evaluación.

Richarte, J., (2019). La guía del Hardware Motherboard, procesadores, placas de video y más. RedUsers Editorial. ISBN 9874958162, 9789874958167.

Canive, T. (2020). Metodología XP o Programación Extrema: ¿Qué es y cómo aplicarla? Gestor de proyectos online. <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-xp#:~:text=Metodologia%20XP%3A%20fases,-Fase%201%3A%20Planificaci%C3%B3n&text=Seg%C3%BA%20la%20identificaci%C3%B3n%20de%20las, listo%20para%20probar%20y%20lanzar>.

Eras, E. (2017). Realidad aumentada: Como propuesta para la enseñanza en un entorno. Académica Española.

Esteban Nieto, N. (2018). Tipos de investigación.

Gallego, J. & Folgado L., (2020). Conectores y cableado. Montaje y mantenimiento de equipos.

García Serrano, A. (2017). Inteligencia Artificial: Fundamentos, práctica y aplicaciones.

Giraldo Loaiza, W. (2020). Reconocimiento de objetos usando técnicas de inteligencia Artificial.

Glover, J., (2018). Unity 2018 Augmented Reality Projects: Build four immersive and fun AR applications using ARKit, Arcore, and Vuforia. Editor Packt Publishing Ltd, 2018  
ISBN1788835840, 9781788835848.

Goksel, N., & Bozkurt, A. (2019). Artificial intelligence in education: Current insights and future perspectives. In Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism (pp. 224-236). IGI Global.

Gracia, J. F. H. (2018). Tipos de investigación. Boletín Científico de la Escuela Superior Atotonilco de Tula, 5(9).

Gutiérrez, M., Montero, I., & Oliva, J. (2022). Montaje de componentes y periféricos microinformáticos. Editorial Paraninfo. ISBN 8413665051, 9788413665054. N. ° 45 pg.

Hernández, A. (2018). Metodología de la investigación Científica. Vol. 15.

Hernández Sampieri, R, Fernández, C & Baptista, P. (2017). Metodología de la Investigación. Sexta Edición. México D.F, México: McGraw-Hill.

Holmes, W., Bielik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education. Boston: Center for Curriculum Redesign. <https://www.chaparral-tolima.gov.co>  
<https://www.vilatec.com/componentes-hardware-de-un-ordenador/> Chaparral

Información, TICAL 2017 Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, San José.

Joo-Nagata, J., Abad, F. M., Giner, J. G. B., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Augmented reality and pedestrian navigation through its implementation in m-learning and e-learning: Evaluation of an educational program in Chile. Computers & Education, 111, 1-17.

Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). The impact of an augmented reality application on learning motivation of students. Advances in Human-Computer Interaction, 2019.

Martí, N., Fonseca, D., Peña, E., Adroer, M., & Simón, D. (2017). Design of interactive and collaborative learning units using TICs in architectural construction education. Revista de la Construcción, 16(1), 33-42.

Martins, L. (2017). Professional Hardware Course. Universo dos Livros Editora.

Martínez, M., (2019). Procesadores gráficos para PC. ISBN 8495391090, 9788495391094.

Molina, B., Vite, H., & Dávila, J. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espiraes revista multidisciplinaria de investigación*, 2(17), 114-121.

Montoya, J. A. B. (2017). Comparación de metodologías ágiles y procesos de desarrollo de software mediante un instrumento basado en CMMI. *Scientia et Technica*, 21(2), 15

Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. (2018). *Estructura y diseño de computadores*. Reverté.

Ramírez, J., Solano, S., 2017. ARprende: Una plataforma para Realidad Aumentada en Educación Superior, Séptima Conferencia de directores de Tecnología de Segunda edición: Alfaomega Grupo Editor, México.

Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia Artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. (pp. 15-17). Planeta. España.

Salazar, J. C., Tovar Casallas, Álvaro, Linares, J. C., Lozano, A., & Valbuena, Y. L. (2018). Scrum versus XP: similitudes y diferencias. *Tecnología Investigación y Academia*, 6(2), 29–37. Recuperado a partir de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/10496>

Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital De Investigación En Docencia Universitaria*, 13(1), 101-122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>

Serrano, J., & Reyes, B. (2020). *Metodología de la Investigación edición Gamma 2020: 1er semestre bachillerato general*.

Scrum Manager (2021). Historia de usuario.  
[https://www.scrummanager.net/bok/index.php/Historia\\_de\\_usuario](https://www.scrummanager.net/bok/index.php/Historia_de_usuario).


Tolima. (2020, 18 de abril). Hardware and software.

Tenorio, F. S., Medin, C., & Páez, J. F. (2019). Seminario de modelado 3d con herramientas libres. Experiencia exitosa en diseño industrial. *Tableros*, (10), e004.  
<https://doi.org/10.24215/25251589e004>

VilaTec. (2017). Componentes Hardware de un ordenador.

## VII. ANEXOS

### Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC




**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**

**FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES**

**CARRERA DE COMPUTACIÓN**

**ACTA**

**DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**



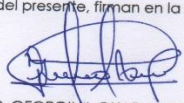
<b>ESTUDIANTE:</b> CAICEDO ALCOCER RUBEN DARIO		<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b> 0401764865	
<b>PERIODO ACADÉMICO:</b> 2022B		<b>DOCENTE TUTOR:</b> MSC. CARLOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS	
<b>PRESIDENTE TRIBUNAL:</b> MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE		<b>DOCENTE:</b> MSC. JAIRO VLADIMIR HIDALGO GUIJARRO	
<b>TEMA DEL TIC:</b> "Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en partes y piezas internas del computador"			

No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9,50	Mejorar la problemática, reformular el planteamiento del problema, reformular objetivos específicos y preguntas de investigación
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9,50	Profundizar la variable dependiente
3	METODOLOGÍA	9,50	Revisar metodología en relación a las variables
4	RESULTADOS	9,50	Plantear los resultados de acuerdo a las variables y preguntas de investigación, demostrar técnicamente la selección de la herramienta
5	DISCUSIÓN	9,50	Contraponer sus resultados con los hallados en los antecedentes
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9,50	Revisar las conclusiones y recomendaciones, acorde a los objetivos específicos
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	9,50	Establecer los tiempos para hacer la demostración de su propuesta
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	9,50	revisión normas APA, ortografía, márgenes, revisar títulos, tablas


Obt. ...ndo una nota de: **9,50** Por lo tanto, **APRUEBA** : debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

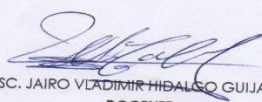
Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **Jueves, 9 de febrero de 2023**



MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE  
**PRESIDENTE TRIBUNAL**



MSC. CARLOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS  
**DOCENTE TUTOR**



MSC. JAIRO VLADIMIR HIDALGO GUIJARRO  
**DOCENTE**

**Figura 78:** Acta de sustentación Caicedo Dario



# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### CARRERA DE COMPUTACIÓN

### ACTA

#### DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

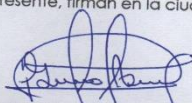
ESTUDIANTE:	POZO ORBE ODALYS MAYTE	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0402047161
PERIODO ACADÉMICO:	2022B		
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE	DOCENTE TUTOR:	MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS
DOCENTE:	MSC. JAIRO VLADIMIR HIDALGO GUJJARRO		
TEMA DEL TIC:	"Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en partes y piezas internas del computador"		

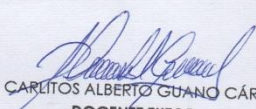
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9,50	
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9,50	
3	METODOLOGÍA	9,50	
4	RESULTADOS	9,50	Argumentar e identifiquen el uso del aplicativo en el resultado del proceso de enseñanza- aprendizaje
5	DISCUSIÓN	9,50	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9,50	
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	9,50	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	9,50	revisión normas APA, ortografía, márgenes, revisar títulos, tablas

Obtengo una nota de: **9,50** Por lo tanto, **APRUEBA** : debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **jueves, 9 de febrero de 2023**

  
MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE  
PRESIDENTE TRIBUNAL

  
MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS  
DOCENTE TUTOR

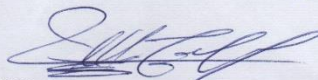

  
MSC. JAIRO VLADIMIR HIDALGO GUJJARRO  
DOCENTE

Figura 79: Acta de sustentación Pozo Odalys

## Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL  
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE  
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.**

**Autor:** Pozo Orbe Odalys Mayte y Caicedo Alcocer Rubén Darío.

**Fecha de recepción del abstract:** 14 de febrero de 2023

**Fecha de entrega del informe:** 14 de febrero de 2023


El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

**Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente

 Firmado digitalmente por:  
EDISON BQANERGES  
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc  
Coordinador del CIDEN

2

**Figura 80:** Certificado de abstract

Anexo 3. Informe de anti plagio

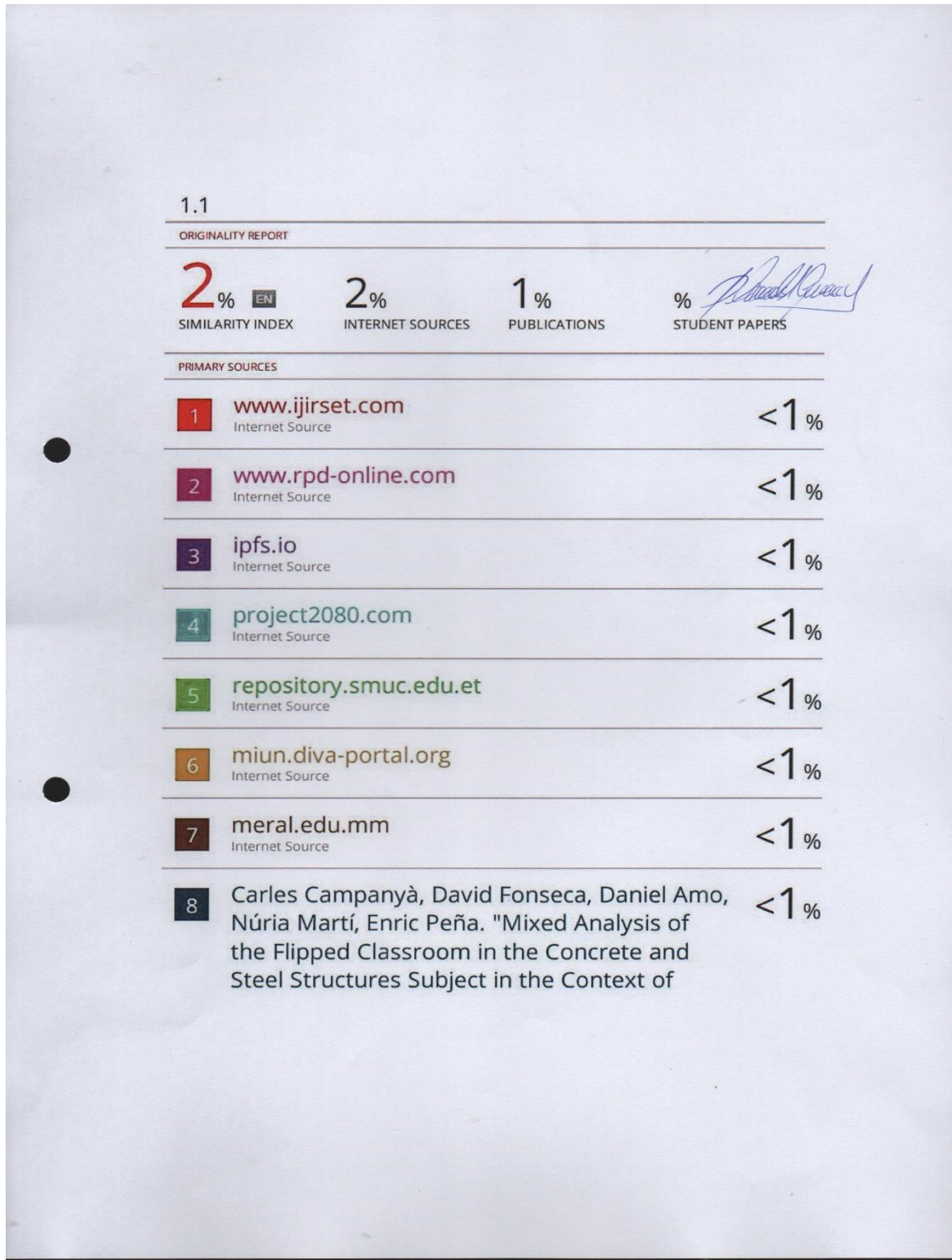


Figura 81: Informe anti-plagio

#### Anexo 4. Entrevista aplicada a docente de cátedra y dirección de carrera

## Entrevista plan de titulación

Por favor completar la entrevista según corresponda

Hola, ODALYS MAYTE. Cuando envíe este formulario, el propietario verá su nombre y dirección de correo electrónico.

1. ¿La carrera hace uso de herramientas tecnológicas de realidad aumentada para facilitar el aprendizaje?  
Qué herramientas están en uso?

Escriba su respuesta

2. ¿Cree usted que los métodos prácticos deberían acoplarse a herramientas tecnológicas reemplazando la metodología de aprendizaje tradicional? ¿Por qué?

Escriba su respuesta

3. ¿La asignatura de arquitectura de computadores dispone de elementos físicos que permitan desarrollar el aprendizaje práctico en el ensamblaje básico de un computador? ¿Qué elementos o dispositivos dispone?

Escriba su respuesta

Figura 82: Entrevista.1

4. ¿Considera que el uso de objetos virtuales de aprendizaje mejorará significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura? ¿Por qué?

Escriba su respuesta

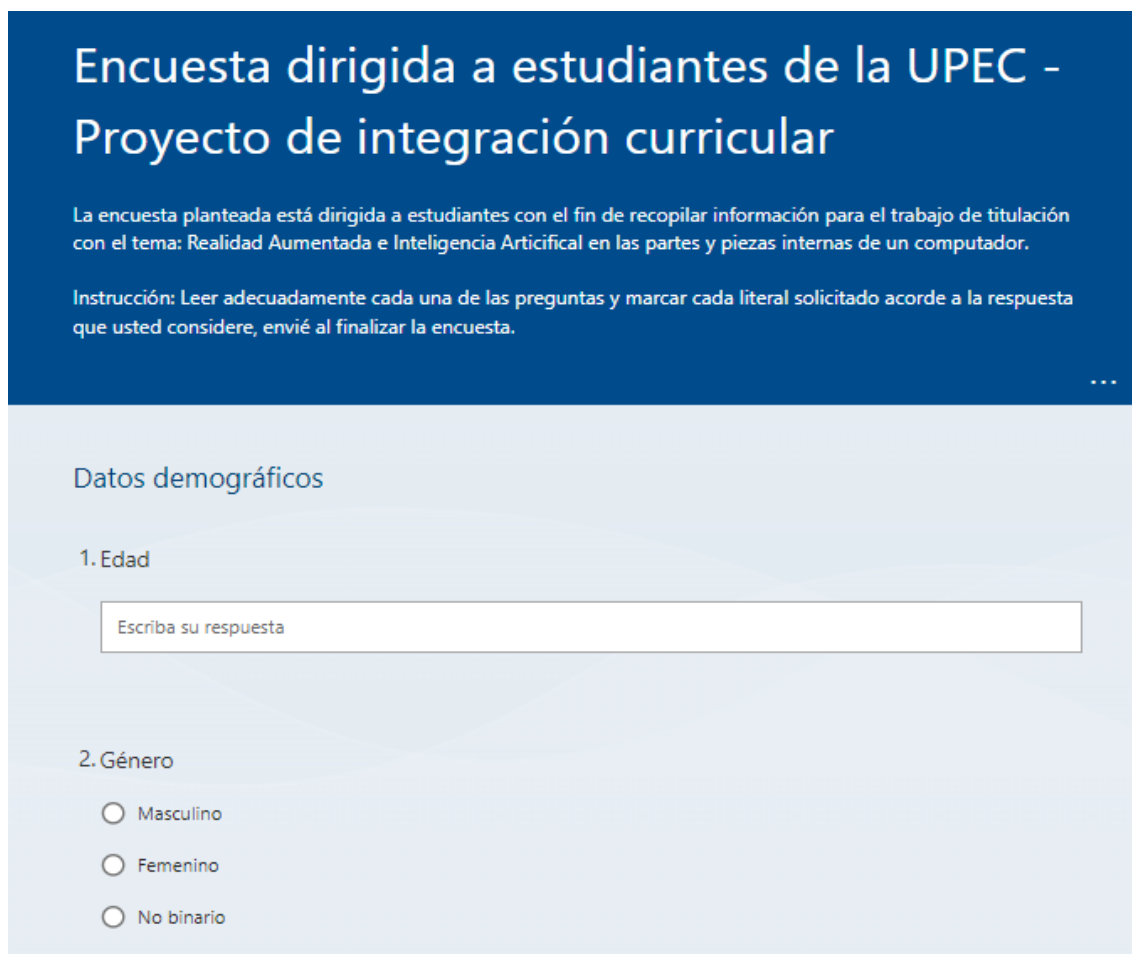
5. ¿Como vería usted la implementación de aplicaciones de realidad aumentada en el aprendizaje de la materia de Arquitectura de Computadoras? ¿Por qué?

Escriba su respuesta

Enviar

**Figura 83:** Entrevista.2

**Anexo 4:** Encuesta dirigida a estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi-Proyecto de Integración Curricular



**Encuesta dirigida a estudiantes de la UPEC - Proyecto de integración curricular**

La encuesta planteada está dirigida a estudiantes con el fin de recopilar información para el trabajo de titulación con el tema: Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial en las partes y piezas internas de un computador.

Instrucción: Leer adecuadamente cada una de las preguntas y marcar cada literal solicitado acorde a la respuesta que usted considere, envíe al finalizar la encuesta.

...

### Datos demográficos

1. Edad

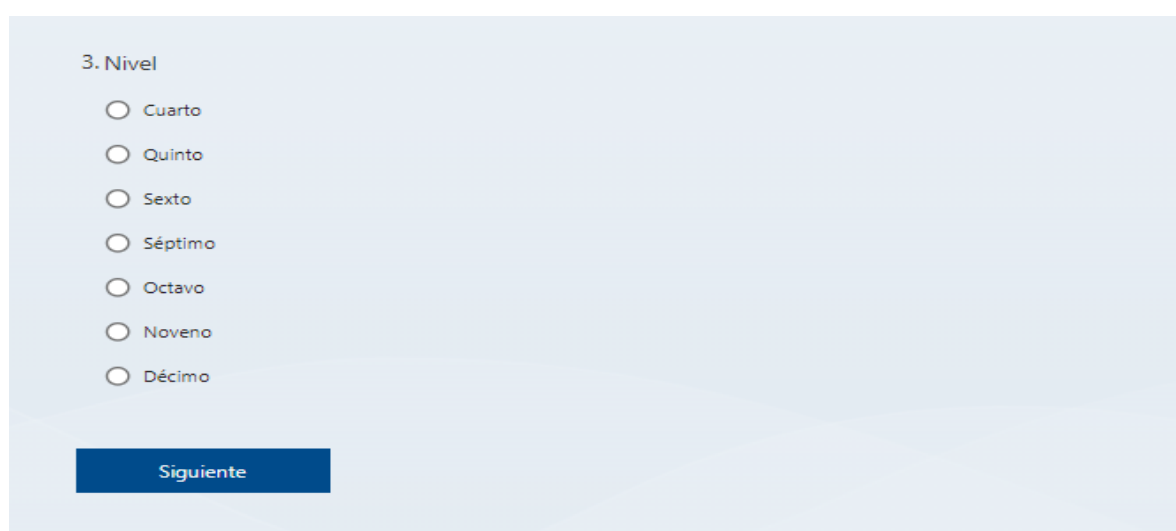
2. Género

Masculino

Femenino

No binario

**Figura 84:** Encuesta.1



3. Nivel

Cuarto

Quinto

Sexto

Séptimo

Octavo

Noveno

Décimo

**Siguiente**

**Figura 85:** Encuesta.2

## Cuestionario

### 4. ¿Con que herramientas aprendió las partes internas de un computador? \*

Las partes internas de una computadora son aquellas que no se encuentran expuestas a la vista comúnmente

- Video tutoriales
- Presentaciones
- Observando
- Simuladores
- No aprendí

### 5. ¿En que dispositivo se encuentra el software de la BIOS? \*

BIOS: Se trata de las siglas de Basic Input Output System (en castellano, sistema básico de entrada/salida) y se refiere a un firmware almacenado en un dispositivo de memoria no volátil instalado sobre la placa base del ordenador.

- Tarjeta Madre
- Fuente de alimentación
- Disco Duro
- Memoria RAM
- Memoria ROM
- Ninguna de las anteriores

**Figura 86:** Encuesta.3

6. ¿Cuales son los principales componentes internos de una computadora? \*

- Mouse, teclado, monitor
- CD, Floppy, Lector de memorias
- Tarjeta madre, disco duro, memoria RAM, procesador
- Ninguna de las anteriores

7. ¿El disco duro se conecta con conectores SATA a la placa madre? \*

- Nunca
- Algunas veces
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

**Figura 87:** Encuesta.4

8. Del siguiente listado, ¿Cuáles son los dispositivos electrónicos temporales para almacenar información? \*

Dispositivos de almacenamiento: Son los componentes de un sistema informático que tienen el rol de transmitir o recuperar información digital (grabar y leer) en diversos soportes físicos creados para ello.

- Memoria RAM
- Unidad de Disco Duro
- Unidad de CD
- Disco sólido
- Tarjeta SD
- Ninguna de las anteriores

9. Del siguiente listado, ¿Que tipo de conector se usa para la conexión entre la placa principal y la fuente de poder? \*

- Conector de alimentación ATX de 24 pines
- Conector molex de 4 pines
- Conector SATA
- Conector USB
- Ninguna de las anteriores

**Figura 88:** Encuesta.5

10. ¿En la cátedra de Arquitectura de Computadores hacen uso de herramientas para aplicar Realidad Aumentada en el aula de clases? \*

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

11. En la cátedra de Arquitectura de Computadoras, ¿Se ha utilizado herramientas o técnicas basadas en reconocimiento de objetos? \*

El reconocimiento de objetos en visión por computadoras es la tarea para encontrar e identificar objetos en una imagen o secuencia de video

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

**Figura 89:** Encuesta.6

12. En la cátedra de arquitectura de computadoras, ¿Los profesores hacen uso de reconocimiento de objetos mediante visión artificial? \*

- Visión Artificial: Incluye métodos para adquirir, procesar, analizar y comprender las imágenes del mundo real con el fin de producir información numérica o simbólica para que puedan ser tratados por un ordenador.
- Reconocimiento de objetos: Es la tarea para encontrar e identificar objetos en una imagen o secuencia de video.

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

13. En la cátedra de Arquitectura de Computadoras, ¿Utilizan proyecciones interactivas como estrategia de aprendizaje? \*

Proyección interactiva: Es una imagen proyectada sobre alguna superficie a través de un videoprojector, ya sea en el suelo, techo, muralla, telón o cualquier otra y en donde un ser humano pueda

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

**Figura 90:** Encuesta.7

14. En la cátedra de Arquitectura de Computadores, cree usted que la implementación de elementos de Realidad Aumentada como los mencionados a continuación sería una mejora para el aprendizaje. \*

- **Marcador** puede ser una imagen, un logo, o cualquier tipo de objeto 2D que pueda ser distinguido y reconocido por la cámara.
- **Qr** Es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional.
- **Entidad 3D** es una herramienta de desarrollo rápido de aplicaciones con entornos en 3D prediseñados para un escenario delimitados geográficamente.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Atrás

Enviar

**Figura 91:** Encuesta.8

**Manual de usuario de la Aplicación móvil IATECH - 3D de Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial para las partes y piezas internas del computador de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi**

**Autores:**

Caicedo Alcocer Rubén Dario

Pozo Orbe Odalys Mayte

## Introducción

La App IATECH - 3D nos brinda dos módulos para el manejo e interacción de las partes y piezas internas del computador con el uso de Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial, por un lado el módulo de Realidad Aumentada nos permite acceder a una cámara de reconocimiento de imágenes para interactuar con los objetos en 3D, también conocer teóricamente características de procesadores en tendencia de las últimas décadas, mientras que el módulo de Inteligencia Artificial permite acceder al reconocimiento en tiempo real y al clasificador de objetos.

### Requisitos de hardware

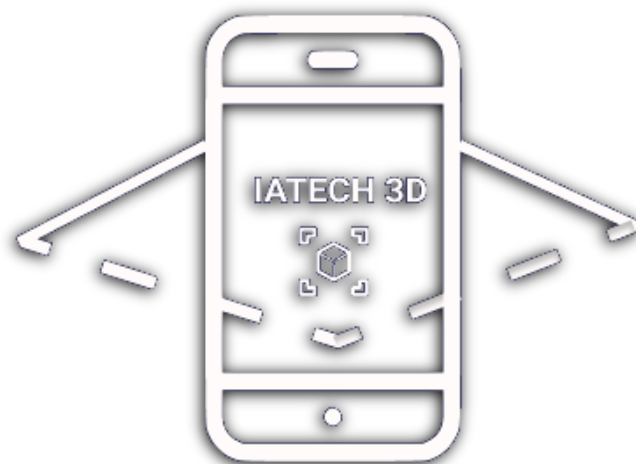
Dispositivo móvil o similar

Resolución desde 1280 a 720

### Requisitos de software:

- Sistema Android versión 7 en adelante
- Sin conectividad a red
- Cámara

### IATECH 3D



**Figura 92:** Logo IATECH 3D

## Acceso a la App

Tenemos la App para los dos módulos el de la izquierda a la Realidad Aumentada y a la derecha el de Inteligencia Artificial

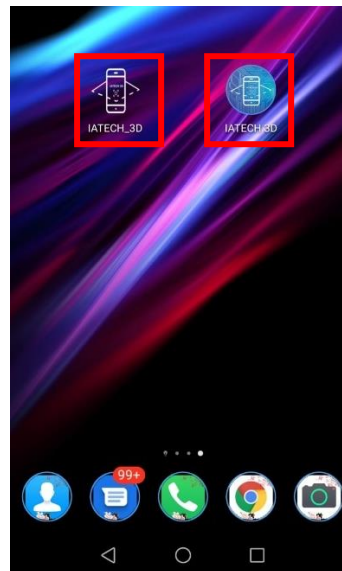


Figura 93: Acceso a la App

## Módulo de Realidad Aumenta

Nuestro menú principal consta de dos accesos principales, desde el botón de Realidad Aumentada nos dirige a la AR camera.

El botón de Generación de Procesadores nos permite acceder a un submenú.

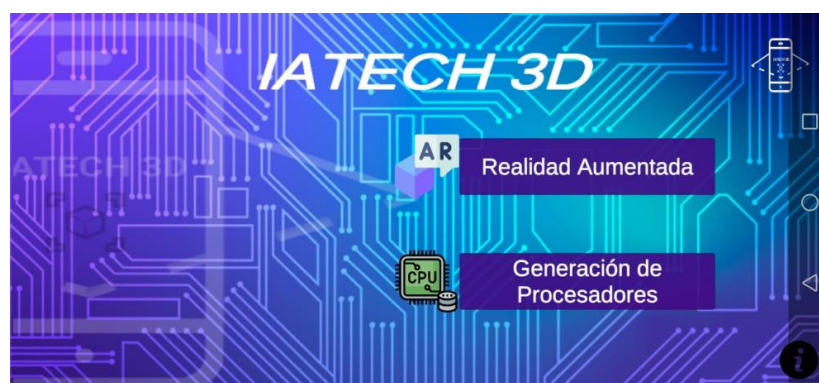


Figura 94: Menú principal de Realidad Aumentada

Al acceder a la AR camera, tenemos una breve instrucción de cómo realizar el enfoque para la interacción con los objetos en 3D sobre los marcadores



**Figura 95:** Enfoque de cámara de Realidad Aumentada

### Marcadores de reconocimiento

Contamos con ocho marcadores físicos de reconocimiento basados en imágenes de cada procesador



**Figura 96:** Marcadores (Target)

Al enfocar nuestra cámara sobre el marcador (Target) nos indica el modelo en 3D diseñado con efecto de animación tanto en rotación y escala a eso está un evento de audio de la información de características de cada procesador.



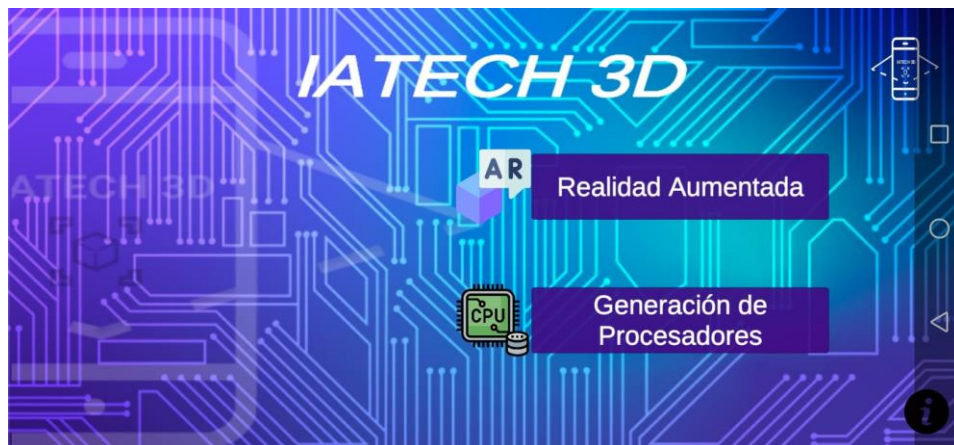
**Figura 97:** Reconocimiento del marcador

Modelo 3D consta con similitudes de diseño de un procesador real



**Figura 98:** Modelo en 3D

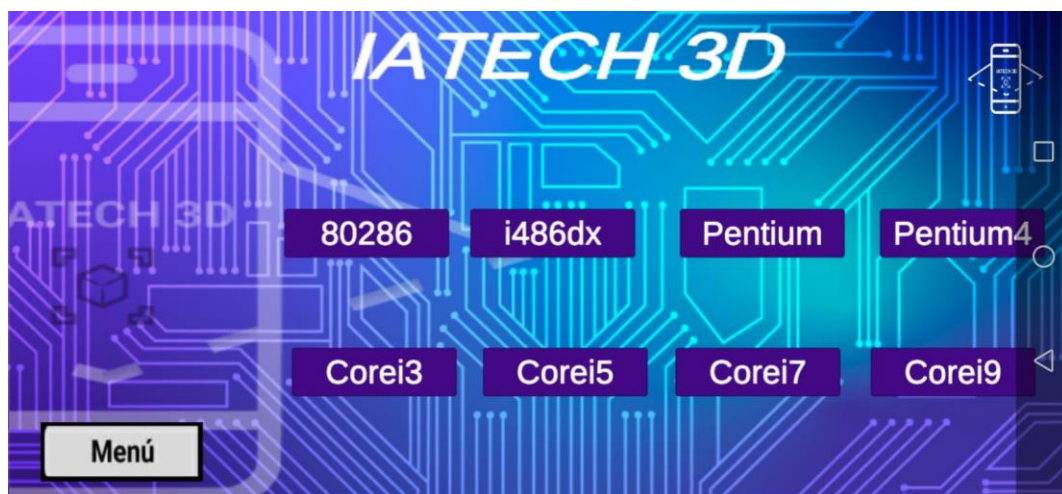
Volvemos a nuestro menú principal, ahora vamos a conocer nuestro segundo botón denominado "Generación de Procesadores"



**Figura 99:** Menú principal acceso a Generación de Procesadores

### Generación de Procesadores

Dentro de este submenú contamos con los ocho procesadores investigados de los cuales cada uno tiene su correspondiente información.



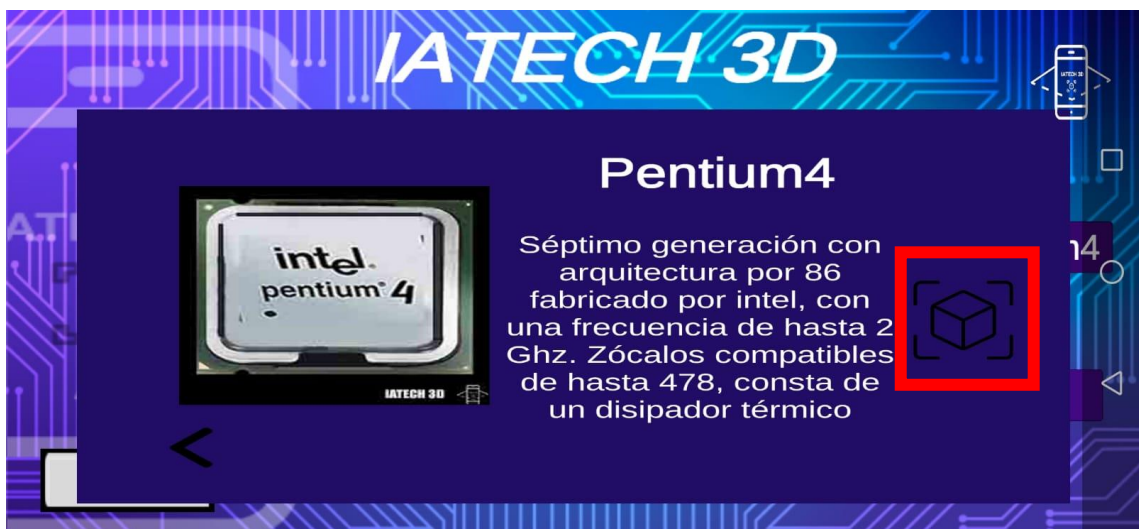
**Figura 100:** Menú de Generación de procesadores

La información de cada procesador son características principales de su funcionalidad, también dentro de este panel esta la imagen correspondiente y un botón de acceso para volver a la ARcamera.



**Figura 101:** Panel informativo del procesador

Luego de conocer cada panel informativo del procesador también nos permite acceder nuevamente a la Realidad Aumentada tan solo presionando en el icono del 3D



**Figura 102:** Acceso a la Realidad Aumentada

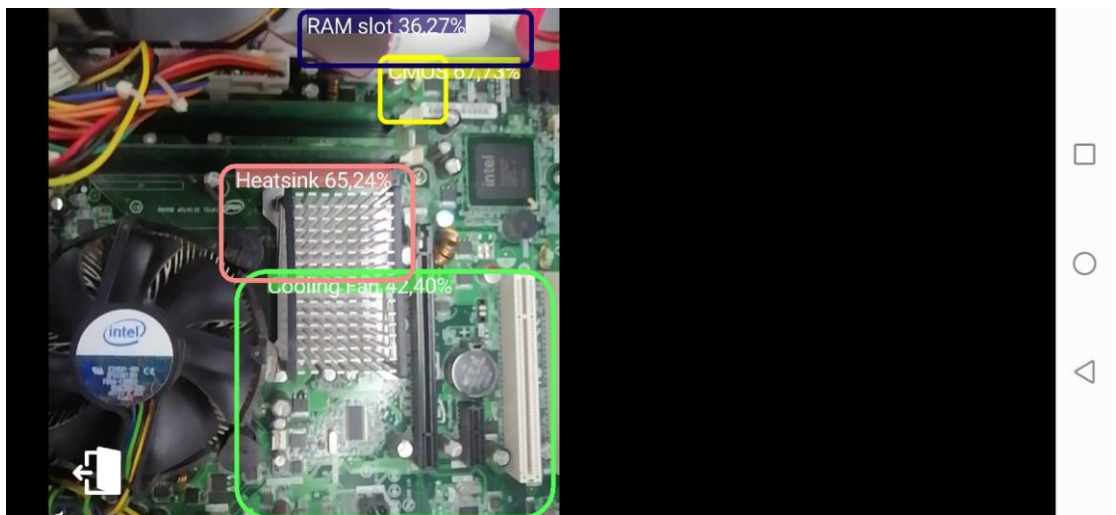
## Módulo de Inteligencia Artificial

Dentro del módulo contamos con un menú principal con dos opciones tanto para el reconocimiento en tiempo real como el clasificador de imágenes



**Figura 103:** Menú del módulo de Inteligencia Artificial

En el reconocimiento en tiempo real es muy sencillo tan solo accede a la cámara y de manera horizontal nosotros realizamos el enfoque sobre las partes o piezas del computador donde se marcarán las zonas reconocidas con el valor de precisión.



**Figura 104:** Reconocimiento en tiempo real

La siguiente parte consiste en la clasificación de imágenes aquí el submenú nos da dos opciones el tomar una foto del objeto o abrir galería y cargar una imagen previamente ya tomada o descargada



**Figura 105:** Menu clasificación de imágenes

Al acceder a cualquiera de las dos opciones el resultado sera la iamgen con el nombre y la precision del reconocimiento. todos estos tipos de reconociemitos se basaran a los oboejtos toamdos en cuenta en el entrenamieto del algoritmo.



**Figura 106:** Clasificación de imágenes

Finalmente tenemos un panel informativo acerca de nuestro proyecto de investigación



**Figura 107:** Información de la App

**Anexo 6:** Encuesta para medir la eficiencia de los aplicativos

**IATECH 3D** ...

\* Obligatorio

1. Califíqueme que le parece para usted el proyecto IATECH 3D enfocado a Arquitectura de computadores \*

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

2. Es eficiente el aplicativo de Inteligencia Artificial para las partes y piezas del computador \*

Si

NO

TAL VEZ

3. Es eficiente el aplicativo de Realidad Aumentada para las partes y piezas del computador \*

SI

NO

TAL VEZ

4. ¿Cree usted que este tipo de aplicaciones móviles sirven para el aprendizaje de partes y piezas de un computador? \*

Si

No

Talvez

**Figura 108:** Encuesta para la eficiencia de los aplicativos

**Anexo 7:** Fotografía de los estudiantes usando los aplicativos



**Figura 109:** Uso de aplicativos con los estudiantes



**Figura 110:** Uso de aplicativos por los estudiantes 2