

**PROCESO DE TITULACIÓN
FORMATO DE PRESENTACIÓN DEL TEMA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

A. DATOS DEL ESTUDIANTE

Apellidos y Nombres:	Chuchuca Mera Alejandra Carolina
Código estudiantil:	2019292164
Carrera/programa:	Ingeniería En Software
Correo institucional:	achuchuca@est.ecotec.edu.ec

B. FACULTAD

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales	
Facultad de Marketing y Comunicación	
Facultad de Estudios Globales y Hospitalidad	
Facultad de Derecho y Gobernabilidad	
Facultad de Ingenierías, Arquitectura y Ciencias de la Naturaleza	X
Facultad de Ciencias de la Salud y Desarrollo Humano	
Posgrado	

C. DATOS DE LA PROPUESTA DEL TEMA

Fecha de presentación:	2025/08/10
Tema del trabajo de titulación:	Desarrollo de una aplicación móvil con IA para apoyo emocional y seguimiento terapéutico de niños con TEA (3-5 años) en el Centro Psiconova
Modalidad establecida:	Trabajo de integración curricular

Línea de investigación a la que tributa el proyecto de titulación		
Unidades Académicas	Líneas de Investigación	
Ciencias Económicas División de Posgrado	Desarrollo Económico y Economía Aplicada	
	Desarrollo Empresarial e Innovación	
Estudios Globales y Hospitalidad División de Posgrado	Turismo, hospitalidad y patrimonio	
Derecho y Gobernabilidad División de Posgrado	Gestión de las relaciones jurídicas	
Marketing y Comunicación División de Posgrado	Marketing, Tecnología y Sociedad	
	Psicología, Bienestar y Salud	
	Comunicación, Cultura y Tecnología	

	Medio ambiente y sociedad	
	Tecnologías de la información y la comunicación	X
	Gestión de los procesos productivos agrícolas	
	Gestión de los procesos productivos y operativos industriales	
Ciencias de la Salud y Desarrollo Humano	Bienestar y Salud	

D. ELEMENTOS A DESARROLLAR

Los elementos o partes que contiene el anteproyecto y que deberán ser desarrollados son los siguientes:

1. Introducción.

- *Exponer de manera clara y sintética las razones por las cuales se ha seleccionado el tema. ¿Cuál es su importancia? ¿Por qué es pertinente abordar este tema en ese momento?*
- *Describir y analizar de forma breve la situación, fenómeno, evento, hecho u objeto del estudio a realizar.*
- *Se debe sustentar la redacción con citas de autores de su área de investigación las cuales serán detalladas en el literal de Referencias.*

El presente estudio se enmarca en el ámbito de la ingeniería en software aplicada al desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas a la inclusión social y la salud mental, con énfasis en la población infantil. En particular, se aborda el diseño de una aplicación móvil integrada con inteligencia artificial (IA) destinada a favorecer el desarrollo emocional y comunicativo de niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en etapa preescolar, facilitando la interacción con sus terapeutas y cuidadores.

Los niños con TEA, especialmente entre los 3 y 5 años, enfrentan desafíos significativos en la expresión verbal, la comunicación y la comprensión de emociones. Estas dificultades afectan su desarrollo social y emocional, y aunque existen terapias de lenguaje y ocupacionales que han demostrado ser beneficiosas, la incorporación de herramientas tecnológicas adaptadas sigue siendo limitada, especialmente en contextos locales como el Centro Terapéutico Integral Psiconova de la Ciudad de Guayaquil - Ecuador. En este entorno, el uso de pictogramas ha mostrado ser una estrategia eficaz para facilitar la interacción,

reducir la frustración y fomentar la comprensión emocional, no obstante, su implementación digital y la integración con tecnologías como la IA continúan siendo escasas.

Este proyecto busca aportar al ámbito académico y social mediante la creación de una herramienta tecnológica innovadora, que complemente las terapias tradicionales, fortalezca la comunicación, promueva la inclusión y contribuya al bienestar de los niños con TEA que asisten al Centro Terapéutico Psiconova.

2. Planteamiento del Problema.

Definir el problema o situación a la cual se pretende abordar o dar solución. Debe responder de manera concisa a las preguntas: ¿Cuál es la necesidad existente? ¿Qué falta para llegar a ser una situación óptima? ¿Qué se conoce al respecto hasta ahora? ¿Cuáles son los resultados esperados? ¿Cómo lo va a hacer? Cite referencias bibliográficas relevantes.

Los niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA), especialmente en edades tempranas desde los 3 a 5 años, enfrentan desafíos significativos en la expresión, comunicación y comprensión de emociones, esto dificulta su desarrollo social y emocional, actualmente existen terapias de lenguaje u ocupacionales como los métodos tradicionales dejando así la incorporación de las herramientas tecnológicas como un método limitado, particularmente en escuelas locales o centros terapéuticos como lo es el Centro Terapéutico Psiconova.

En contextos terapéuticos, el uso de pictogramas dentro de las terapias facilita la interacción entre el niño y su entorno, reduce la frustración causada por la falta de comunicación y fomenta la comprensión emocional. (Ruiz Simón, 2021) afirma que el uso de pictogramas digitales mejora la identificación emocional en niños con TEA. Sin embargo, su implementación digital sigue siendo escasa en muchas instituciones y más aún la integración de recursos con las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial.

Por lo cual, ante esta problemática se ha propuesto desarrollar una aplicación móvil que cuente con estas tecnologías para fomentar el auge tecnológico y la inclusión, dando una

experiencia personalizada en las sesiones con los niños, mejorando la relación con sus terapeutas y complementando las estrategias terapéuticas existentes.

3. Preguntas de investigación

Presentar en forma de interrogantes, la descomposición del problema en sus partes elementales, es decir, en la respuesta a dichas interrogantes, se encuentra la solución del problema de investigación. Esta descomposición deberá contar con una pregunta problema global y de forma opcional con 2 o más preguntas específicas.

¿De qué manera el desarrollo de una aplicación móvil con inteligencia artificial puede facilitar el seguimiento terapéutico y la expresión emocional en niños con TEA de 3 a 5 años en el Centro Psiconova de la ciudad de Guayaquil?

4. Planteamiento de Objetivos.

4.1. Objetivo general

Esta sección describe de manera clara, cuál es la finalidad que impulsa a desarrollar el trabajo. Se redacta en infinitivo y guarda total relación con el tema y la posible respuesta a la pregunta científica global planteada con anterioridad. El objetivo debe responder a las preguntas “¿qué?” y “¿para qué?”.

Facilitar el seguimiento terapéutico en niños con TEA entre tres y cinco años mediante el desarrollo de una aplicación móvil con inteligencia artificial

4.2. Objetivos específicos

Representan la desagregación del objetivo general en unos parciales, que detallan en mayor medida, qué es lo que se va a hacer para cumplir el propósito de la investigación; es decir facilitan la estructuración de las tareas de investigación. Identificar tres

1. Identificar las necesidades comunicativas y emocionales de los niños con TEA en el Centro terapéutico Psiconova.
2. Diseñar una solución tecnológica basada en inteligencia artificial para la interpretación de emociones en tiempo real durante las sesiones terapéuticas.
3. Desarrollar un módulo de seguimiento terapéutico que permita registrar y analizar el progreso emocional de los niños con TEA.

4. Analizar los cambios en las sesiones terapéuticas con los niños tras el uso de la aplicación móvil durante el período de prueba.

5. Justificación.

Se explican las razones por las cuales es necesario abordar la situación o problema de la investigación y abordará *una, dos o las tres dimensiones que a continuación se presenta:*

1. *Aportes teóricos: al conocimiento.*
2. *Aportes metodológicos: al bagaje técnico-instrumental y procedimental propio de la ciencia que se aborda.*
3. *Aportes prácticos: como contribuye a la solución de un problema práctico del contexto donde existe y se desarrolla el objeto de investigación.*

En la actualidad, los niños entre tres y cinco años con trastorno del espectro autista (TEA) asisten periódicamente a terapia en el Centro Terapéutico Psiconova de la Ciudad de Guayaquil, no obstante, siguen teniendo dificultades para expresar emociones y comunicarse, lo que ha generado que las sesiones terapéuticas tradicionales sean limitadas y poco personalizadas.

Este proyecto se justifica porque el centro carece de una herramienta tecnológica adaptable que, además de atraer la atención infantil, interprete en tiempo real la expresión emocional y facilite el registro del progreso terapéutico. De acuerdo a fuentes consultadas, los pictogramas digitales mejoran la identificación de emociones en población TEA, (Ruiz Simón, 2021) y que estos pictogramas pueden ser generados por inteligencia artificial para que de forma individualizada aumenten la motivación de los usuarios, (Maldonado Gilarranz, 2024). Por lo tanto, la realización de este proyecto evita la dependencia de pictogramas impresos y soluciona la falta de datos sobre la evolución emocional de cada niño.

Teóricamente, el proyecto aporta conocimiento al campo de la computación afectiva aplicada a la primera infancia, ampliando la evidencia sobre IA en contextos terapéuticos, metodológicamente, introduce como herramienta un prototipo desarrollado con Flutter como framework multiplataforma y modelos entrenados con TensorFlow Lite para detectar expresiones faciales dando como resultado una aplicación móvil que combina

reconocimiento facial con pictogramas generados dinámicamente, poniendo en práctica un modelo replicable en otros centros que aborda el problema concreto de comunicación entre niños y terapeutas mediante una interfaz atractiva y adaptada a sus necesidades.

Los principales beneficiarios serán los niños entre tres y cinco años con TEA del Centro Terapéutico Psiconova, sus terapeutas y familias, quienes contarán con un recurso que mejorará la interacción diaria, por lo que se espera lograr sesiones más dinámicas, un seguimiento emocional basado en datos y sesiones terapéuticas más oportunas y efectivas.

6. Alcance y metodología de la investigación.

- *Alcance de la investigación debe ser al menos de tipo exploratorio-diagnóstico, pudiendo determinar si además será de carácter correlacional y explicativo. (Deberá explicar el o los alcances que exponga como partes de su tema).*
- *Se debe sustentar la aplicación de una metodología referenciando su validación con citas de autores de su área de investigación las cuales serán detalladas en el literal de Referencias.*

Nota

Exploratorio: investigan problemas poco estudiados, indagan desde una perspectiva innovadora, ayudan a identificar conceptos promisorios, preparan el terreno para nuevos estudios.

1. Descriptivo: consideran el fenómeno estudiado y sus componentes, miden conceptos y definen variables.
2. Correlacionar: ofrecen predicciones, explican la relación entre variables, cuantifican las relaciones entre variables.
3. Explicativo: determinan las causas

Este trabajo sigue un enfoque mixto, porque combina datos cuantitativos como la precisión del algoritmo de reconocimiento emocional, el tiempo medio de respuesta y puntuaciones de usabilidad, como datos cualitativos tenemos los obtenidos de observaciones y entrevistas a terapeutas y cuidadores. Los datos cuantitativos permitirán medir la eficacia inicial del prototipo, mientras que el cualitativo mostrará cómo se integra la herramienta en la dinámica real del Centro Terapéutico Psiconova.

La investigación es de tipo descriptivo, con un diseño de caso único en el ámbito educativo. Se realizará la propuesta de mejora tecnológica, implementando esta herramienta dentro del entorno real que se da en las sesiones del Centro Terapéutico Psiconova, en

conjunto con los niños y terapeutas que trabajan en las áreas de lenguaje y cognitivas del niño al igual que se documentará la solución tecnológica y la información recolectada en las pruebas.

La población objetivo la conforman los 8 niños con TEA (3–5 años) que asisten de forma regular a terapia, así como los 10 terapeutas vinculados a su proceso. Se tomará como muestra intencional a 5 niños y los 5 terapeutas de atención temprana, seleccionados por su participación constante y disponibilidad para las sesiones de prueba, esta muestra es manejable y al mismo tiempo ofrece datos representativos del entorno de atención temprana del centro.

Para recolectar datos se utilizarán, fichas de registro de la interacción del niño con el terapeuta y la aplicación (número de pictogramas elegidos y cambios de conducta), además de medir el intervalo de tiempo del uso de la app, por último, entrevistas semiestructuradas aplicado a terapeutas, cuidadores y la directora del Centro al finalizar la prueba piloto, para valorar facilidad de aprendizaje, consistencia y satisfacción general.

El proyecto se desarrollará en las siguientes fases:

1. Levantamiento de información: Revisión de expedientes y entrevistas iniciales para definir funcionalidades clave y restricciones de uso con niños pequeños.
2. Análisis de requerimientos: Se identificarán y documentarán las necesidades funcionales y no funcionales de la aplicación.
3. Diseño de la solución: Creación de flujos de usuario y prototipo en Figma, definición de la arquitectura que separa módulo de IA y front-end.
4. Construcción del prototipo: Programación en Flutter, integración de modelos de visión por computador en TensorFlow Lite entrenados para cuatro emociones básicas, desarrollo de un motor de pictogramas dinámicos basado en IA generativa sencilla.

5. Validación con usuarios: Utilización del prototipo durante dos semanas en sesiones reales, aplicación de las técnicas de observación, tiempo y recolección de datos.
6. Ajustes finales e implementación: Ajustes del algoritmo, optimización de la interfaz y depuración de pictogramas a partir de los resultados de la prueba inicial para pasar a la implementación.
7. Validación final: Comparación de indicadores antes y después de la intervención, elaboración del informe de resultados y socialización con la directora del Centro Terapéutico Psiconova.

Se empleará la metodología ágil Scrum debido a su flexibilidad para incorporar retroalimentación continua de terapeutas y cuidadores. Se trabajará en sprints de dos semanas: sprint 1 (prototipo interactivo), sprint 2 (integración básica del modelo IA), sprint 3 (prueba inicial) y sprint 4 (versión final para validación e implementación).

Los datos cuantitativos como los tiempos de respuesta y precisión del modelo se ingresarán en Excel y se procesarán con estadística descriptiva. Los datos cualitativos provenientes de observaciones y entrevistas se transcribirán con su respectivo análisis, extrayendo categorías como facilidad de uso y valor terapéutico. Esto permitirá comparar las necesidades que tenía el Centro Terapéutico con los resultados del prototipo desarrollado.

7. Referencias Bibliográficas.

Se incluirán en este apartado, las fuentes de las citas y referencias bibliográficas que tentativamente se emplearán en el proyecto. Se utilizarán las Normas APA última edición, y debe considerarse que las fuentes bibliográficas no deben exceder los 5 años de antigüedad (a menos que sean clásicos de la ciencia).

- Arias, M., Tomaselli, G. P., & Tortosa, N. (2021). *Computación afectiva y agilidad en entornos virtuales de educación: una revisión sistemática de la literatura*. Argentina: STS, Simposio Argentino sobre Tecnología y Sociedad.
- Concepcion Patiño, D. H., Muñoz, L., Villarreal, V., & Núñez, I. (2024). Diseñando una Aplicación Móvil de Realidad Aumentada para la Evaluación del Proceso Enseñanza-Aprendizaje en Niños con Trastorno del Espectro Autista. *Educa. revista internacional para la calidad educativa*, Vol. 4 Núm. 2 190-216.
- GRIFFITH, I., DELGADO, R., & RODRÍGUEZ, M. (2023). EZ COMMS: APLICACIÓN MÓVIL DE PICTOGRAMAS PARA COMUNICACIÓN DE NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA. *Gente Clave Vol. 7*, 41-45.
- Maldonado Gilarranz, C. (2024). *GENERACIÓN DE PICTOGRAMAS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA PARA MIEMBROS DEL ESPECTRO AUTISTA*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas, ICADE.
- Ruiz Simón, G. (2021). *Feelway, una aplicación móvil para trabajar el reconocimiento de emociones para personas con TEA*. Madrid: Escuela Politécnica Superior UAM. Departamento de Ingeniería Informática.
- Salgado Reyes, N. (2024). El empleo del pictograma como apoyo al desarrollo de lenguaje del niño con autismo. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*, 86-103.
- Vidal Esteve, M., & Sánchez Cruz, M. (2023). *APPS para la inclusión del alumnado con TEA de Educación Infantil. Un análisis descriptivo*. Valencia: ReiDoCrea.

Firma del Tutor

Garzón Balcazar Jenny Margarita



Firma del Estudiante

Chuchuca Mera Alejandra Carolina