



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Diagnóstico del estado emocional, a través de reconocimiento facial
para una empresa del Sector Público Piura 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTORES:

Martinez Ojeda Brayan Smith (orcid.org/0000-0002-1682-0615)

Morocho Febres Luis Enrique (orcid.org/0000-0001-5518-6947)

ASESOR:

Mg. Agurto Marchán Winner (orcid.org/0000-0002-0396-9349)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas De Información Y Comunicaciones

Línea de acción de responsabilidad social universitaria:

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

PIURA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de investigación a nuestras familias por el apoyo brindado para llevar a cabo la culminación de la presente investigación, así mismo a nuestros docentes quienes nos apoyaron en todo momento de manera emocional y académicamente.

Agradecimiento

En primer lugar, agradecer a Dios por darnos salud y una vida llena de oportunidades; así mismo a nuestro asesor Winner Agurto Marchan por su tiempo, ayuda y dedicación. De la misma manera agradecer al representante de la I.E por brindarnos las facilidades necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la presente investigación en dicha entidad.

Índice de contenidos

Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Índice de contenidos.....	iv
Resumen.....	VI
Abstract	VII
I. Introducción.....	1
II. Marco Teórico.....	4
III. Metodología.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Operacionalización de variables.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos	17
IV. Resultados	19
V. Discusión	27
VI. Conclusiones	30
VII. Recomendaciones.....	31
Referencias	32
Anexos	

Índice de tablas

Tabla 1: Medias de colaboradores.....	20
Tabla 2: Medida Tejedora	20
Tabla 3: Medida Pepita	21
Tabla 4: Medida Bj.....	21
Tabla 5: Medida de Caricia del Cielo	22
Tabla 6: Medida de María	23
Tabla 7: Medida de Sofia	23
Tabla 8: Medida de Alejandra	24
Tabla 9: Medida de Rosita	25
Tabla 10: Grupo Etario	26
Tabla 11: Matriz de Operacionalización de Variables	38
Tabla 12: Matriz de Consistencia.....	39
Tabla 13: Instrumento de evaluación.....	40

Resumen

El objetivo de esta investigación fue demostrar la efectividad de un diagnóstico del estado emocional de los trabajadores de una institución pública a través del reconocimiento facial. El tipo de investigación se aplicó en base a un diseño preexperimental, con un enfoque mixto, debido a su ubicación en el tiempo longitudinal y a nivel de aplicación; así, para el desarrollo del software en cuestión se determinó utilizar Scrum como marco de trabajo, se utilizó Python como lenguaje de programación para el aprendizaje automático y JavaScript (NodeJS) para la creación de un ApiRest. Los resultados recolectados mostraron como el sistema de reconocimiento facial aplicado a la muestra poblacional, logró en un 75% brindar un análisis preciso de las emociones presentadas en el colaborador, además contó con un pequeño margen de error el cual, en futuras versiones del sistema puede mejorar ese aspecto; para ello se concluyó que la implementación de sistemas basados en machine learning son capaces de entregar una solución superior en comparación con los enfoques tradicionales basados en interpretaciones brindadas por especialistas. El sistema ha sido recomendado como una aproximación válida para la monitorización del estado emocional de los empleados, y podría ser ampliado para representar otras emociones.

Palabras Clave: Reconocimiento facial, estado emocional, Python, JavaScript, Aprendizaje automático

Abstract

The objective of this research was to demonstrate the effectiveness of a diagnosis of the emotional state of workers in a public institution through facial recognition. The type of research was applied based on a pre-experimental design, with a mixed approach, due to its location in longitudinal time and at the application level; thus, for the development of the software in question it was determined to use Scrum as a framework, Python was used as a programming language for machine learning and JavaScript (NodeJS) for the creation of an ApiRest. The results collected showed how the facial recognition system applied to the population sample was able to provide an accurate analysis of the emotions presented by the employee in 75% of the cases. In addition, there was a small margin of error which can be improved in that respect in future versions of the system; thus it was concluded that the implementation of systems based on machine learning are able to deliver a better solution compared to traditional approaches based on interpretations provided by specialists. The system has been recommended as a valid approach for monitoring the emotional state of employees, and could be extended to represent other emotions.

Keywords: Facial recognition, emotional state, Python, JavaScript, automatic learning.

I. Introducción

En los últimos años, la salud emocional de las personas se ha visto afectada debido a la pandemia que enfrenta el mundo entero. Esto se traduce en la salud emocional de las personas problemas como ira, tensión y agresión, entre otros; esto, a su vez, también afecta su salud física debido al estrés. Los estudios de investigación muestran que estas enfermedades emocionales pueden ser producto del Síndrome del Burnout.

Según Aparicio A. y Castillo P. (2020) mencionan que el síndrome de Burnout es originado por el gran estrés laboral, ya que este trae consigo una serie de síntomas, entre ellos el desgaste emocional, físico y mental; esto reflejado en una organización hará que los empleados se sientan decepcionados, porque tiene expectativas de su vida, pero no encuentra lo que quiere; por ello se desaniman y pierden la motivación. Finalmente, otro síntoma que muestra esta persona es perder interés en el trabajo dejándolo indiferente a todo lo que lo inspiraba a desarrollar. (p. 15).

Actualmente se han venido realizando diversos estudios con tecnologías como machine learning lo cual, ayudado de manera significativa al avance de reconocimiento de emociones, a través de preprocesamiento de imágenes en tiempo real, brindando diagnósticos un tanto más certero mediante las expresiones faciales.

Según Yañez, M (2019), menciona que el reconocimiento facial permite distinguir de manera eficiente a un individuo en un lugar específico, haciendo uso de herramientas o dispositivos que permitan la captura de imágenes, igualmente se pueden identificar en videos de seguridad o vigilancia donde se captan a las personas, de esta manera podemos obtener ventajas evitando autenticaciones como datos escritos o huellas para conseguir información de una persona.

Además, de las herramientas antes planteadas, también se necesitan diversas técnicas de análisis, empleando inteligencia artificial por medio de

patrones de movimientos, para poder detectar gestos o rasgos en el rostro que permitan identificar estados de ánimo o en el caso más específico reconocer las emociones de un individuo.

Asimismo, también podemos determinar que el uso de patrones de movimiento es esencial en diversas aplicaciones que requieren el análisis del comportamiento de personas u objetos; para ello, es necesario capturar y procesar las diversas acciones, que serán analizadas a través de múltiples algoritmos. Utilizando la tecnología de captura de movimiento, es posible desarrollar algoritmos que son capaces de entender y describir las distintas situaciones individuales de las personas u objetos con gran precisión.

Entre las diversas aplicaciones que brindan ayuda al reconocimiento de emociones mediante técnicas de Deep Learning, está *Afectiva*, una tecnología desarrollada en un importante instituto estadounidense, usada por marcas importantes como *Coca-Cola* para analizar y evaluar sus anuncios. El software detecta el rostro de una persona por medio de un equipo fotográfico y analiza las distintas emociones (asombro, confusión o sorpresa) que se producen posterior a la presentación de un anuncio y las va comparando con personas de otras ubicaciones demográficas y de esta manera saber el impacto que genera el anuncio exhibido.

Es por ello que en la presente investigación se plantea el desarrollo de un aplicativo para una institución pública el cual permita la identificación de emociones mediante reconocimiento facial y ayudar de manera significativa en el diagnóstico psicológico de los colaboradores, por lo tanto, se formula la siguiente pregunta general de la investigación ¿Cuan efectivo es el diagnóstico del estado emocional a través de reconocimiento facial, en trabajadores de una institución pública?

Debido a la problemática que se encuentra en la organización pública de la región, se ha decidido implementar un aplicativo que brinde un diagnóstico sobre el estado emocional de las personas, ya que la información clave proporcionada por el aplicativo permitirá reconocer emociones y predecir comportamientos sobre actos observados. Como se mencionó, el estrés

laboral junto al síndrome de burnout conlleva consecuencias negativas en el desempeño profesional y personal, dificultando que sus labores diarias no las ejecute de la mejor manera. Haciendo uso de técnicas de inteligencia artificial, se llevará a cabo la implementación de este aplicativo permitiendo analizar las distintas situaciones que se recaben de cada trabajador y así el área de RRHH pueda anticiparse a posibles problemas y brindar la ayuda necesaria a cada uno de sus colaboradores.

El objetivo principal de la investigación consistirá en demostrar la efectividad de un diagnóstico del estado emocional realizado a través de reconocimiento facial, a trabajadores de una institución pública.

De esa manera, los objetivos específicos serán reconocer las emociones de los colaboradores mediante expresión faciales y así mismo analizar como manifiestan las emociones según el grupo etario de los trabajadores

Para responder la pregunta anteriormente mencionada se planteó la siguiente hipótesis general: El diagnóstico del estado emocional, es significativamente efectivo para el personal de la empresa del sector público en Piura, 2021.

II. Marco Teórico

Según Sáez A (2019), en su investigación titulada *Aprendizaje profundo para la identificación de rostro de emociones básicas*, la cual tiene como objetivo investigar la manipulación de técnicas de Deep Learning para el reconocimiento de emociones a través de imágenes del rostro. En esta investigación se menciona que Deep Learning es una herramienta de la IA que se encarga de simular un parecido con la forma de aprender que utilizamos los humanos para recolección de información, en el caso de la investigación se hace uso de esta herramienta para el reconocimiento de rostro de emociones y poder realizar un análisis del funcionamiento para cumplir con el objetivo propuesto, para ello se utilizan herramientas como Python, sklearn, OpenCV y Dlib. Se utilizó como población una Database con imágenes faciales de 36 personas con algunos sentimientos cada una (rabia, neutral, feliz, miedo, sorpresa, disgusto y triste), indican que las imágenes están tomadas sobre una superficie oscura para resaltar los sentimientos mostrados por los individuos. Se obtuvieron resultados positivos ya que mencionan que en algunos puntos faciales se ha llegado a obtener una precisión del 90%, faltando poco para el 100%, además aseguran que ciertos sentimientos (tanto el sentimiento de sorpresa como el de la tristeza) se ha logrado obtener el 100% de precisión. Como conclusión afirman que es una buena herramienta para el aprendizaje profundo para este tipo de actividades y que brinda mucha ayuda, aunque esperaban un nivel de porcentaje más elevado en algunos casos.

Según Gallud G. (2019) en su trabajo de titulación sobre *El reconocimiento de emociones y su aplicación en la robótica social*; la cual tiene como objetivo demostrar cómo el desarrollo de un aplicativo puede ayudar a mejorar el aprendizaje de niños con trastorno de espectro autista; para ello hacen uso de tecnologías como el Deep Learning, del cual mencionan que son el conjunto de algoritmos que se emplean para realizar el análisis de situaciones complejas, como lo son el reconocimiento de imágenes, esto por medio de las redes neuronales profundas. Para el desarrollo de la investigación se tuvo como muestra poblacional a una serie conjunto de

datos como lo es el Facial Expression Recognition Challenge (FERC-2013), del cual se consideró el análisis a un total de 9000 imágenes que brinda el modelo. Logrando así obtener resultados de un gran aprendizaje obtenido, esto gracias a la alta variedad de imágenes analizadas, no obstante se hizo un contraste con el modelo Radboud Faces Database (RaFD), del cual solo se analizó un total de 1000 imágenes, logrando evidenciar que tiene un aprendizaje más lento pero con un mismo porcentaje de similitud bastante parecido al obtenido con el modelo FERC-2013; llegando a la conclusión que el modelo RaFD sería el más óptimo para implementar en su aplicativo, ya que puede seguir mejorando la precisión en base al número de entrenamientos que se le realice.

Yañez, M (2019) afirmó en su estudio titulado "Control del acceso de los estudiantes mediante un aplicativo de reconocimiento facial en el laboratorio FIIS-UNAC, 2019" que su principal objetivo es determinar el impacto del sistema que permitirá controlar el acceso de los estudiantes mediante reconocimiento facial, para ello la investigación estuvo fundamentada por autores como La Raza, quien menciona que la herramienta de reconocimiento facial puede llegar a ser muy útil en diferentes ámbitos, quien da como ejemplo el suceso en EEUU, donde narra que con ayuda de la inteligencia artificial lograron detener una posible suplantación de identidad, por ende se puede aclarar que la información que se obtiene de rostro se puede ser útil para el uso responsable en distintos ámbitos. En la investigación realizada a una muestra poblacional de 93 estudiantes, se solicitó a la Facultad de Ingeniería brindar la información necesaria para poder evaluar el proceso de control de asistencia de los estudiantes y así poder realizar mediciones de pre-test.

De esta forma, se obtuvieron resultados que incidieron considerablemente en la asistencia de los estudiantes de laboratorio, y se concluyó que la latencia promedio en registro de asistencia en los laboratorios de computación de la Escuela de Ingeniería Industrial y de Sistemas se redujo significativamente con la ayuda del sistema de reconocimiento facial.

Según Sanipatin P (2021), en su investigación titulada *Análisis de los movimientos musculares mediante patrones de movimiento haciendo uso de deep learning*, la cual tiene como objetivo general desarrollar un sistema que permita reconocer emociones básicas haciendo uso de técnicas de deep learning. Esta investigación está fundamentada por autores como Kelati, quien menciona que, haciendo uso de técnicas de aprendizaje profundo, es posible identificar patrones de movimiento, por medio de redes neuronales, la cual su función es hallar patrones entre la información de ingreso, lo que permitirá determinar la conexión que existe entre la información brindada y la idea abstracta que representan. Para ello se identificó como población beneficiaria a 190 000 personas que tienen una discapacidad relacionada con la movilidad. Se obtuvieron resultados satisfactorios porque con este sistema fue posible verificar las emociones básicas detectadas correctamente a través pruebas desarrolladas y poder identificar que sensores se llegaron a activar en base al tipo de expresión detectada. Se puede concluir que, con base en el análisis utilizado, la mayoría de los desafíos encontrados en el sistema de reconocimiento se enfocan en las similitudes entre diferentes tipos de personas a la hora de expresar determinadas expresiones faciales.

Según Ccaulla N. (2018). En su investigación referente a *Cómo influye la inteligencia emocional en el desempeño laboral de las micro y pequeñas empresas del transporte urbano en la ciudad de Ayacucho en el año 2018*; la cual tiene como objetivo poder demostrar si la inteligencia emocional tiende a tener relación en el desempeño laboral de los trabajadores en la empresa. Para ello la investigación estuvo fundamentada por autores tales como el autor Fernández, quien mencionó que la inteligencia emocional se encuentra dividida en cinco habilidades emocionales, y cada una de estas puede presentarse en diversas situaciones de la vida diaria. De igual forma el autor Folgado, quien afirma que el desempeño laboral debe desarrollarse en equipo con los compañeros de trabajo, para así poder tomar decisiones democráticamente, todo ello respetando cada ideal planteados, por lo que menciona que en la mayoría de los casos es difícil lograr una buena sincronía

en el trabajo en equipo, esto debido a que va a depender de la actitud personal de cada participante del equipo. Para que el autor pudiera realizar la investigación, tuvo como muestra poblacional a un total de 160 empleados de la empresa; dicha investigación fue de carácter cuantitativo, utilizando encuestas como herramienta de evaluación, para la cual los resultados obtenidos se analizaron mediante el uso del Software Excel. Por lo tanto, se pudo determinar la conclusión que la inteligencia emocional si guarda relación con el desempeño laboral en las micro y pequeñas empresas de la ciudad de Ayacucho.

Según Aparicio A. y Castillo P. (2020); en su investigación titulada *El síndrome de Burnout y la rotación de personal en una empresa retail, Pisco – 2019*, la cual tiene como objetivo describir el impacto del síndrome de burnout; quienes fundamentan que el síndrome se puede evidenciar de distintas formas en las personas, presentando síntomas como el agotamiento, la pérdida de interés laboral esto generando consecuencias negativas en los empleados de la empresa; para lo cual la investigación cuenta como muestra poblacional a 5 trabajadores de la empresa a los cuales se les aplicó una entrevista, logrando obtener resultados en los que identifica que sufren de diversos cambios de ánimo debido a los dolores de cabeza y tensión muscular, como consecuencia de la gran aglomeración de clientes en la empresa, llegando a la conclusión de que dichos trabajadores presentan estrés laboral.

Según Cereza K. (2022), en el portal verywellmind menciona que las personas presentan **emociones** que se expresan a través de reacciones, las cuales son una respuesta a los eventos que nos rodean, dando lugar a una actividad emocional; por lo que los seres humanos generalmente tienden a interpretar determinado evento; Así mismo indica que los estados emocionales se caracterizan por una determinada intensidad y dinámica emocional.

Según menciona García E. (2010) El **diagnóstico del estado emocional** es un análisis el cual busca comprender el estado en el que se encuentra un

individuo emocionalmente; para ello el diagnóstico se realiza a través de diferentes instrumentos de recolección de información.

Según Electronicid (2021), menciona que el **reconocimiento facial** es una tecnología que puede reconocer o verificar el rostro de un objeto a través de imágenes, videos o cualquier elemento audiovisual. Por lo general, este identificador se utiliza para acceder a aplicaciones, sistemas o servicios. Del mismo modo el portal, Thales Group (2021). Donde se indica que el reconocimiento facial es un proceso que ocurre a través de una serie de etapas que pueden identificar a las personas capturadas en fotos o videos; estas etapas se componen de captura, análisis y comparación de patrones, y además autores como Symanovich S. (2021). Mencionó que, haciendo uso de la tecnología, se puede llegar a implementar un software para **reconocer los rasgos faciales** de una persona. Además, indica que se utilizando tecnología biométrica, puede controlar mejor las características simples de una persona; así, se puede comparar con diversas bases de datos que brindan características fisiológicas conocidas, para encontrar similitudes y realizar el reconocimiento de personas.

Según Rouhiainen, (2018) indica que la **inteligencia artificial**, es un tema del que no se puede tener un único significado, ya que abarca muchos aspectos; siendo así que la IA se está convirtiendo en un paradigma emergente de control y en una herramienta esencial para el desarrollo de nuevas tecnologías. (pág. 17) Por otro lado, McCarthy J. (2004) define la inteligencia artificial como la tecnología que se encarga de hacer equipos inteligentes, principalmente programas de ordenadores inteligentes. Está enlazado a la labor similar de usar ordenadores para entender el razonamiento humano, pero la IA no tiene que limitarse a métodos que son biológicamente observables, y por último el autor Burns E. (2021) menciona que la IA es la simulación de procesos humanos inteligentes por ordenadores, por lo general en sistemas informáticos. Las propias aplicaciones de la IA incluyen sistemas expertos, además de procesamiento del lenguaje humano, detección de voz y visión por computadora.

El sitio web oficial SCRUM.ORG (2020) indica que **SCRUM** no forma parte de una metodología, sino que adopta el marco utilizando el método científico del empirismo, mientras que otros marcos adoptan más bien una mentalidad basada en suposiciones; este marco se basa en una serie de resultados que son los indicadores para señalar que algo se ha implementado, iniciado o ejecutado de forma iterativa; como tal, es un enfoque incremental.

El portal de Python (2014) define a esta tecnología como un lenguaje de programación multipropósito con sintaxis dinámica, orientado a objetos e interpretado. Sus datos estructurados integrados de alto nivel, lo hacen muy interactivo tanto para la producción acelerada de aplicaciones como para su uso como lenguaje de scripts. Por otra parte, autores como Visus A. (2020) mencionan que **Python** es un lenguaje de programación interpretado, y su idea principal es que cualquier persona con conocimientos básicos de programación pueda leerlo. Además, tiene una serie de características que la hacen muy especial, y no hay duda de que tiene muchas ventajas. Y también portales de tecnología como Coursera (2021) declaran que python es un lenguaje de programación multiparadigma y multipropósito, muy utilizado hoy en día para crear inteligencia artificial, se puede usar para crear una variedad de aplicaciones distintas y no está especializado para ningún problema específico.

Según JetBrains. (2022), en su página web menciona que **PyCharm** es un IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) para uno de los lenguajes más utilizados en la actualidad, Python. Este entorno proporciona un conjunto completo de opciones indispensables para los programadores de Python; proporcionando un conjunto rigurosamente compuesto de herramientas para crear un entorno único para el desarrollo productivo de la ciencia de datos, la inteligencia artificial y los sitios web.

Según el blog oficial de Google AI. (2020), menciona que **MediaPipe Holistic**, se considera como una solución al problema de la detección en tiempo real del cuerpo humano; siendo así desarrollada como una serie de tecnologías a través del procesamiento de video; las que ofrecerán

soluciones rápidas y precisas, que pueden ser usadas para propósitos de investigación, siendo dichas tecnologías capaces de entender y manejar la dinámica del movimiento humano.

Según Brownlee J. (2019), mencionó que el **deep learning** es una rama que proviene de machine learning, en la que se utiliza algoritmos estructurales, así mismo hace uso del llamado “función del cerebro”, siendo esta mayormente conocida como redes neuronales artificiales. Para IBM Cloud Education (2020) indica que el aprendizaje profundo proviene del aprendizaje automatizado, que utiliza redes neuronales, y han avanzado mucho en la fase de entrenamiento, realizando así un mayor aprendizaje, logrando así una aproximación del comportamiento del cerebro humano. Sin embargo, puede mejorar su proceso de aprendizaje con grandes cantidades de datos. Del mismo modo, autores como Brush, K (2021) muestra que el aprendizaje profundo es una tecnología que intenta imitar ciertos tipos de conocimiento humano; y esta tecnología es muy importante en el área de la ciencia de datos para implementar modelos predictivos, logrando así el análisis de datos y la interpretación masiva, y simplificando muchos procesos.

Según Gillis A. (2020), menciona que el nombre **Api Rest**, proviene de la arquitectura que se utiliza para la creación de una interfaz de programa en una aplicación (Api), con el fin de realizar diversas operaciones de acceso y seguimiento de datos entre varios sistemas o software, por lo que integrar un Api Rest, en un proyecto es representar las funcionalidades de una aplicación en una única interfaz informática, en la que las funciones de la aplicación pueden ser accedidas y modificadas directamente por las aplicaciones, sin que se utilice un servidor de pasarela para la conexión.

Según Neuromarketing (2016), las **expresiones faciales** son cambios que se perciben en el rostro de una persona los que se dan en respuesta al cambio emocional que presenta; es decir, cuando se realiza un análisis de los gestos y cómo estos se relacionan con las emociones. Por otro lado, el portal quironsalud (2018) mencionan que los impulsos generados en el

cerebro causados por los nervios faciales, los conduce hasta los músculos externos de la cara, generando de esta manera distintas expresiones faciales transmitiendo emociones, sentimientos y estados de ánimo.

Según la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (2019), muestra que el término **etario** es utilizado al momento de referirse al grupo de edad en el que se encuentra una persona. Está relacionado con la etapa de desarrollo, pero no debe tomarse de manera absoluta porque recordamos que hay diversidad individual y cultural. Por otro lado, la secretaria de cultura, recreación y deporte (2013) indican que los grupos etarios están definidos por la edad y por formar parte de una etapa específica del ciclo vital humano.

Según Corporativa, I. (2021), la **visión artificial** es usada en la mayor parte de aplicaciones en la que se requiere tanto el uso de hardware como de software, debido a que mediante el hardware se hará la captura de imágenes y estas serán procesadas por el software. Por otro lado, el gigante tecnológico Intel (2021) menciona que la visión artificial proporciona a los equipos la capacidad de ver lo que están haciendo y tomar decisiones rápidas en función de lo que se observa. Los usos más comunes de la visión por computadora son la inspección visual y la detección de deficiencias, además de identificar y clasificar productos.

Según Cismef (2007) definen **malla biométrica** como un método para distinguir individuos en base al análisis de patrones de movimientos o peculiaridades biológicas tanto cualitativas como cuantitativas. Este proceso es aplicado en medicina forense y prevención de suplantación de identidad, además de incluir perfiles de ADN y/o huellas dactilares.

III. Metodología

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación planteada es de enfoque Mixta y de tipo aplicada ya que se basó en conocimientos científicos ya existentes.

Según QuestionPro (2020) indica que la investigación mixta tiende a utilizarse cuando se requiere un mejor análisis del problema presentado por la investigación, o cuando la propia investigación necesita ser verificada en diferentes contextos. QuestionPro encuentra que, en la mayor parte de los casos, las interrogantes son más centrales y los evaluadores son capaces de determinar la magnitud del problema que aborda una investigación a través de su interpretación de la pregunta.

Así mismo, Cívicos A. y Hernández M. (2007) mencionan que la investigación aplicada se caracteriza por la manera de entender y comprender la realidad social, estimando la brevedad en la resolución de conflictos sociales al interés científico. Sus hallazgos se aplican para desarrollar estrategias y actos concretos de acción social.

Siendo así que se optará por el nivel aplicativo, el cual según Lozano E. (2017) menciona que este nivel realiza la evaluación del éxito de la solución planteada para el problema. En el que se toma en cuenta la población de estudio, para lograr resultados satisfactorios y de esta manera transformar la realidad de manera positiva.

Por su ubicación en el tiempo tiende a ser de tipo longitudinal, según Toro D. y Parra R. (2006) mencionan que este tipo de investigación suele realizar análisis de los cambios que se presentan a lo largo del desarrollo de la investigación; permitiendo así recolectar datos en distintas etapas o fases específicas.

Para ello se desarrollará en base al diseño experimental, según Arias F. (2012), define la investigación experimental como un suceso que conlleva a someter a un conjunto de individuos, a distintas

restricciones, incitación o tratamiento, para analizar los efectos o cambios que surjan.

Por ende, se utilizará el tipo de diseño pre- experimental ya que administrará el tratamiento de la variable independiente para ver cómo se maneja con la variable dependiente mediante la aplicación, lo que servirá para pruebas pre y post implementación.

3.2. Operacionalización de variables

La presente investigación cuenta con dos variables denominadas Diagnóstico del estado emocional (variable dependiente) y reconocimiento facial (variable independiente).

La variable dependiente Diagnóstico del estado emocional está definida por el autor García E. (2010) quien menciona que el diagnóstico del estado emocional es un análisis el cual busca comprender el estado en el que se encuentra un individuo emocionalmente; para ello el diagnóstico se realiza a través de diferentes instrumentos de recolección de información. Teniendo como primera dimensión las expresiones faciales que será medido mediante el indicador de patrones de movimiento y como segunda dimensión se considera el grupo etario, lo cual será medido en una pirámide de edades.

De igual forma, la variable independiente reconocimiento facial la define el autor Kaspersky (2021), quien mencionó que el reconocimiento facial es un método para identificar o confirmar la identidad de una persona a través del reconocimiento facial. El sistema de reconocimiento facial se puede usar para reconocer personas en fotos, videos o en tiempo real. Se identificaron dos dimensiones. La primera dimensión se evaluará a través del uso de una malla biométrica, que usará indicadores de patrones biométricos faciales para la medición; como también se evaluará mediante la visión artificial, la cual usará indicadores de gestos faciales para medición y rasgos faciales.

3.3. Población, muestra y muestreo

- **Población**

Según Hernández S. (2013) menciona que la terminología población es el grupo total de personas, cosas o métricas que se pueden observar en un determinado momento con características comunes.

Siendo así que el presente proyecto será aplicado a una entidad piurana del sector público, del cual se tomará en cuenta la población de 15 colaboradores de diversas áreas de la institución.

- **Criterios de inclusión:** Personal recurrente de diversas áreas de la institución, de distintas edades para evaluar su desempeño de acorde a su grupo etario.
- **Criterios de exclusión:** Personal que sea contratado por tiempo limitado, o dedicados a servicios externos. Además, personal que cuente con alguna discapacidad física.

- **Muestra**

La muestra que se tomará en cuenta será de 8 colaboradores de la institución pública; según QuestionPro (2017) menciona que una muestra es una parte específica del grupo total (población) la cual se analiza mediante técnicas e instrumentos.

- **Muestreo**

Según QuestionPro (2021) menciona que el muestreo no probabilístico como "un método no invasivo para recoger datos eliminando el error por accidente, ya que un no error es un sesgo sistemático que se produce incluso si no se distorsionan los datos intencionadamente".

El método se basa en un análisis de patrones estadísticos en los datos para inferir la "probabilidad de un efecto real" y la "probabilidad de un error estadístico".

Asimismo, el tipo de muestreo no probabilístico a utilizar será por conveniencia, según QuestionPro (2021), el uso de este tipo de muestreo es principalmente para conveniencia de los investigadores.

3.4. **Técnica e instrumentos de recolección de datos**

Para llevar a cabo nuestra investigación se necesitará la información que brinde el aplicativo, el cual hará uso de la técnica de la observación y de esta manera analizar todos los datos con ayuda de un especialista, quien empleará como instrumento la guía de observación en la que determinará un diagnóstico efectivo.

- **Observación**

Según Castellanos L (2017) menciona que la técnica de observación consiste en analizar el comportamiento de las personas u objetos, y cómo estos se desenvuelven en el entorno que se les observa, para así obtener cierta información necesaria para las investigaciones.

En la presente investigación se hará uso de la técnica de la observación, utilizando el instrumento de guía de observación para la medición de los indicadores a evaluar.

- **Guía de Observación**

Según Cortez M. y Maira M. (2019) mencionan que la guía de observación es el instrumento que permite al investigador enfocarse de manera minuciosa en aquello que verdaderamente es objeto de estudio para el análisis; Asimismo indica que es el medio que conlleva la recolección de datos e información de un hecho o persona.

- **Validez**

La validación de la guía de observación será necesaria dado que este instrumento ha sido elaborado exclusivamente para el presente estudio y debe pasar por dicho proceso a fin de garantizar la calidad de los datos recolectados.

Es por ello que según Hernández S (2014), afirma que el termino validez guarda relación en la forma en como se ve reflejado el grado en el que el investigador se debe apoyar para verificar si el instrumento aplicado, evalúa correctamente la variable de estudio.

- **Confiabilidad**

Para la investigación se consultó a tres jueces expertos en el tema y para medir la confiabilidad se utilizará el coeficiente de V Aiken, en donde se aplicará la formula a los valores que se obtienen en el juicio de expertos promediándolos y obtener la confiabilidad de aceptación. Para Briones G, (2000) afirma que en toda investigación es necesario establecer el nivel de confiabilidad con el que deben aceptarse los resultados; en ese aspecto los resultados generados por el uso del instrumento empleado en la investigación deben mantener una buena fiabilidad.

3.5. **Procedimientos**

Posterior a la elaboración del instrumento de recolección de datos y determinar tanto su validez como su confiabilidad, se da inicio al procedimiento de investigación, el cual está compuesto por una serie de actividades.

Para dar inicio a la recolección de datos de la presente investigación, deberemos contar con la participación de los 8 colaboradores, los cuales pasarán por el proceso de reconocimiento facial, el que se realizará con la ayuda de la psicóloga del área de la institución, quien asumirá el rol de un investigador mas por parte del proyecto esto

debido a que se encargara de realizar su respectiva evaluación para luego realizar un contraste del análisis realizados a los colaboradores mediante el software por un breve periodo en el que se identificará los gestos del colaborador durante la jornada laboral, para ello se instalará una cámara la que nos permitirá obtener las imágenes que pasarán a ser procesadas mediante el software desarrollado en cuestión; de esa manera se logró obtener información relevante sobre el estado emocional de la persona y posterior a ello se procede a realizar el diagnostico.

3.6. Método de análisis de datos

Según Arias F, (2004), menciona que en este apartado se deben especificar las operaciones por los que se tendrán que pasar los datos obtenidos (p. 99).

Para ello se realizará un análisis mixto, el cual estará basado en primer lugar por un análisis interpretativo de lo que se ha podido lograr obtener mediante los valores brindados en el diagnóstico del sistema el cual fue aplicado a la muestra de la investigación, y por otro lado se realizara el análisis descriptivo, donde el especialista será el autor de realizar este relato el cual lo basara mediante lo que observe a lo largo de la aplicación del sistema. Todo ello con el fin de poder contrastar si la hipótesis planteada es la correcta y poder llegar a una conclusión mejor elaborada.

3.7. Aspectos éticos

La investigación tuvo como objetivo identificar las emociones de los colaboradores para corroborar con su desempeño laboral y personal, de la misma manera, la identidad de cada trabajador se mantuvo bajo estricta privacidad durante la aplicación del instrumento.

Se cumplió con mostrar la realidad de cada participante, los datos obtenidos mediante la guía de observación están sujetos al principio de la verdad, ya que no han sido manipulados de ninguna manera; por otro lado, se ha considerado la norma ISO-690 para reconocer los

derechos del autor en cada vez que se citó, esto da más apoyo y franqueza a la investigación.

Además, es importante mencionar que todos los resultados obtenidos de las distintas etapas del proceso, tienen como objetivo fines académicos.

IV. Resultados

En general, las investigaciones sobre el reconocimiento de emociones a través del reconocimiento facial han adoptado diferentes enfoques en función de las diversas formas de estudio que se aplican en una investigación. Así, el número de investigaciones sobre el reconocimiento de emociones es elevado; pero las investigaciones que utilizan la inteligencia artificial para obtener mejores resultados en la precisión de los datos recogidos son limitadas. En este sentido, en el presente estudio se basó en el uso de mallas biométricas creadas por la inteligencia artificial, lo que se espera que amplíe el enfoque de las investigaciones relacionadas.

En la siguiente tabla se presentan las medias de cada una de las longitudes que se obtuvieron por cada colaborador, en la cual dichos resultados fueron analizados para posteriormente realizar su respectiva discusión; cabe resaltar que dichos resultados se realizaron de manera manual su interpretación, esto debido a que no se cuenta con una correlación entre los resultados obtenidos mediante el sistema y el diagnóstico brindado por el especialista.

Seudónimo	Medias				Diagnóstico
	Longitud 1	Longitud 2	Longitud 3	Longitud 4	
Tejedora	11,88	9,78	25,11	0,32	Triste
María	18,18	19,58	41,49	15,23	Feliz
Pepita	16,63	17,62	31,24	1,82	Triste
Sofía	19,39	20,68	39,85	10,75	Feliz
Bj	10,23	10,87	35,63	11,49	Feliz
Alejandra	14,07	16,00	29,19	1,77	Triste
Rosita	15,20	15,84	30,19	1,79	Triste
Caricia del cielo	14,83	12,32	31,95	0,57	Triste

Tabla 1: Medias de colaboradores

Respecto a los resultados obtenidos se analizaron en base a los objetivos planteados en la investigación.

Objetivo 1: Demostrar la efectividad de un diagnóstico del estado emocional realizado a través de reconocimiento facial, a trabajadores de una institución pública.

- **Tejedora**

Así, en la primera muestra de la población de estudio, se pudo obtener el siguiente diagnóstico proporcionado por el sistema; el cual indica que el colaborador se encuentra en un estado emocional de tristeza, este diagnóstico fue interpretado por el promedio de cada longitud que el sistema evalúa, debido a que el sistema en tiempo real ya proporciona diagnósticos, por lo que para obtener un diagnóstico general se basó en los promedios de las medias.

Seudónimo	Medias				Diagnóstico
	Longitud 1	Longitud 2	Longitud 3	Longitud 4	
Tejedora	11,88	9,78	25,11	0,32	Triste

Tabla 2: Medida Tejedora

Por otro lado, el especialista da su interpretación, en la que afirmo que el primer colaborador mostró emociones de seriedad durante la aplicación de la investigación, indicando que la emoción presentada está relacionada con la actividad que estaba realizando (llenado de formularios); y podría estar relacionada con el impacto de la ocupación.

- **Pepita**

Por consiguiente, en el análisis de la segunda muestra, se pudo evidenciar que el diagnóstico proporcionado por el sistema indica que el colaborador se encontraba con un estado emocional de tristeza, así mismo se puede evidenciar que al ser el mismo diagnóstico que el primer colaborador, los

valores de los promedios de cada longitud del segundo colaborador aumentan hasta un nivel mayor a los resultados del primero colaborador. Sin embargo, es importante señalar que se niega la posible hipótesis de que este comportamiento sea aprendido. Esto debido a que los datos totales de cada longitud en ambos colaboradores varia.

Seudónimo	Medias				Diagnóstico
	Longitud 1	Longitud 2	Longitud 3	Longitud 4	
Pepita	16,63	17,62	31,24	1,82	Triste

Tabla 3: Medida Pepita

Así, la interpretación del especialista en esta nueva muestra indica que el colaborador ha mostrado diversas emociones, dividiéndolas por periodos de tiempo, en los que el colaborador realizaba diversas actividades; entre las emociones evidenciadas está la de seriedad que es la más predominante, frente a la emoción de alegría que mostraba en situaciones en las que sus alumnos se acercaban a él para realizar una consulta.

- **BJ**

Seguidamente, en el análisis del siguiente colaborador, se puede evidenciar un cambio en la detección de la emoción, ya que el diagnóstico proporcionado por el sistema indico que el colaborador se encontraba en un estado de felicidad; este diagnóstico se basó principalmente en la evaluación de las “**longitudes 3 y 4**”, ya que estas representan la amplitud y apertura de la boca respectivamente.

Seudónimo	Medias				Diagnóstico
	Longitud 1	Longitud 2	Longitud 3	Longitud 4	
Bj	10,23	10,87	35,63	11,49	Feliz

Tabla 4: Medida Bj

Para ello, el análisis proporcionado por el especialista concuerda en su totalidad con el sistema; ya que muestra que el colaborador al momento de ser evaluado a través del sistema, se encontraba realizando dinámicas que involucraban emociones de felicidad, como cantar canciones alegres, reír

con sus alumnos y bailar al ritmo de las canciones, lo que demostró que el colaborador se encontraba en un alto nivel emocional de felicidad.

- **Caricia del cielo**

Así mismo, en el análisis del siguiente colaborador, se puede volver a evidenciar que nuevamente determina que el colaborador se encontraba emocionalmente triste; esto debido a que la **longitud 4**, se obtuvo un valor por debajo de 1, a lo que se puede interpretar que el colaborador estaba realizando una actividad en la que no implicaba hablar con demás personas, o sus alumnos.

Seudónimo	Medias				Diagnóstico
	Longitud 1	Longitud 2	Longitud 3	Longitud 4	
Caricia del cielo	14,83	12,32	31,95	0,57	Triste

Tabla 5: Medida de Caricia del Cielo

En tanto, al análisis proporcionado por el especialista indico que el colaborador en todo el momento en que se le realizo la evaluación mediante el sistema, demostró la emoción de seriedad, debido a que se encontraba realizando unas actividades que tenían relación al evento por el día de la madre; de manera que el diagnóstico del sistema haya interpretado dicha emoción de seriedad como si estuviera triste.

- **María**

Siendo así que, en la quinta muestra de la población de estudio, se logró obtener el siguiente diagnostico brindado por el sistema; el cual indico que el colaborador se encontraba con un estado emocional de felicidad, debido a que durante el periodo de evaluación los puntos arrojaron valores similares a un rostro feliz. Tomando como referencia las posiciones de las cejas, apertura y extremos de la boca que se pudieron evaluar en el procesamiento de imágenes en tiempo real del sistema aplicado.

Seudónimo	Medias				Diagnóstico
	Longitud 1	Longitud 2	Longitud 3	Longitud 4	
María	18,18	19,58	41,49	15,23	Feliz

Tabla 6: Medida de María

Así mismo el psicólogo brindo su análisis, en el que menciono que la colaboradora muestra ciertos gestos de alegría, al encontrarse desarrollando actividades educativas junto a los niños de su aula correspondiente, recalcando que en varias oportunidades mostro gestos de seriedad para evitar la distracción de los niños, pero prevalecen los gestos de alegría durante el periodo de aplicación del sistema. Llegando a la conclusión que es una persona alegre con cierto grado de seriedad, lo cual conlleva a mantener una correcta actividad de aprendizaje con su respectivo orden.

- **Sofia**

Siendo así que, en la sexta muestra de la población de estudio, se logró obtener un diagnóstico; según el sistema, luego de evaluar durante 20 minutos el procesamiento de imágenes en tiempo real, arrojó los valores de las distintas longitudes a evaluar, para proceder a brindar el diagnóstico, el cual indico que dicho colaborador se encontraba con un estado emocional de felicidad.

Seudónimo	Medias				Diagnóstico
	Longitud 1	Longitud 2	Longitud 3	Longitud 4	
Sofia	19,39	20,68	39,85	10,75	Feliz

Tabla 7: Medida de Sofia

Así mismo el psicólogo brindo su análisis, en el que se basó que la colaboradora se encontraba desarrollando actividades diarias de rutina, como cantar y bailar al ritmo de las canciones junto a los niños, mostrando en su rostro ciertos gestos de felicidad manteniendo la atención de los niños, de igual manera iba desarrollando distintas actividades conservando la

alegría, en momentos mostraba gestos de seriedad cuando algo no se realizaba de manera correcta, pero la mayor parte fueron gestos de alegría los que se mostraban en el rostro de la colaboradora, lo cual el especialista brindo su diagnóstico indicando que la colaboradora contaba con un alto grado de alegría al realizar sus actividades diarias.

- **Alejandra**

Siendo así que, en la séptima muestra de la población de estudio, se logró obtener un diagnóstico brindado por el sistema; el cual después de su función de preprocesamiento de imágenes en tiempo real, durante un cierto periodo de tiempo, indicó que dicho colaborador se encontraba con un estado emocional triste. El sistema evaluó durante todo el tiempo los gestos de la colaboradora, los movimientos de las cejas, la boca, etc. Llegando a brindar dicho estado emocional.

Seudónimo	Medias				Diagnóstico
	Longitud 1	Longitud 2	Longitud 3	Longitud 4	
Alejandra	14,07	16,00	29,19	1,77	Triste

Tabla 8: Medida de Alejandra

Así mismo el especialista brindo su análisis, en el que, durante este periodo, pudo percibir que la colaboradora mostraba gestos de seriedad y en ocasiones de preocupación. Estos gestos que se pueden notar y que se realizaron de manera inconsciente transmiten muchas sensaciones de lo que sucede en su interior, es ahí donde el especialista puede deducir las emociones que presentó dicha colaboradora. Dando un diagnóstico de tristeza leve, debido a que en ocasiones la docente mostraba gestos de alegría para poder llevar a cabo su sesión de aprendizaje con los pequeños.

- **Rosita**

Así, en la última muestra de la población de estudio, después de 20 minutos de preprocesamiento de imágenes en tiempo real mientras la colaboradora realizaba su sesión de aprendizaje de manera normal y rutinaria, se logró

un diagnóstico brindado por el sistema, el cual indico que dicho colaborador se encontraba con un estado emocional de tristeza.

Seudónimo	Medias				Diagnóstico
	Longitud 1	Longitud 2	Longitud 3	Longitud 4	
Rosita	15,20	15,84	30,19	1,79	Triste

Tabla 9: Medida de Rosita

Así mismo el especialista brindo su análisis, en el que menciona que la colaboradora presentaba un cierto nivel de seriedad y severidad mientras realizaba sus actividades con los pequeños, en ocasiones se pudo evidenciar un perfil cabizbajo mientras realizaba esa tarea, lo cual se puede interpretar como un estado de ánimo de tristeza, no obstante, es importante decir que el sentimiento de tristeza es un estado de ánimo momentáneo, es decir la tristeza se presenta ante situaciones difíciles o críticas. Por lo tanto, es normal sentir la emoción de tristeza ante escenarios negativos de la vida, lo importante es saber manejarla y superarla, ya que si se sale de control puede convertirse en un estado de depresión significativo. Es por ello que el especialista mediante los distintos gestos, diagnostico a la última colaboradora con la emoción de la tristeza.

Objetivo 2: Analizar cómo manifiestan las emociones según el grupo etario de los trabajadores.

La edad es un aspecto importante a la hora de expresar las emociones; a medida que una persona va madurando esta aprende a controlar sus emociones, las cuales se vuelven un poco difíciles de mostrar en determinadas situaciones.

En relación con el análisis de la muestra, fue posible establecer diferentes rangos de edad, para clasificar a cada uno de los participantes; en los cuales se pudieron evidenciar pequeñas diferencias al momento de expresar las emociones, debido a que hubo ciertos colaboradores que optaron por mantener un estado de seriedad en lugar de mostrar sus emociones de manera natural, pero también fue el hecho de que hubo ciertas actividades

laborales que se encontraban realizando las que impactaron en su personalidad y en su expresión de emociones.

Así, se puede entender que ciertos colaboradores no muestren sus emociones de forma natural, sino que se encuentran estresados por algunas situaciones específicas, o como resultado del hecho de que tengan que actuar de forma diferente al momento de expresar sus emociones, en general, la edad influye en la expresividad de la persona.

Rango	Colaboradores	Diagnóstico
35 – 44	Rosita	Triste
	Bj	Feliz
45 – 54	María	Feliz
	Sofía	Feliz
	Alejandra	Triste
55 - 65	Tejedora	Triste
	Pepita	Triste
	Caricia del cielo	Triste

Tabla 10: Grupo Etario

V. **Discusión**

Para comenzar con la discusión de los resultados, se analizó previamente el contexto en el que se centrarán las comparaciones del sistema desarrollado en esta investigación en relación a los diferentes sistemas que implementan tecnologías similares, para ello se evaluaron las diferencias y similitudes entre cada uno de los resultados; con el fin de poder comparar y contrastarlos.

De esta manera y de acuerdo a los resultados actuales de la investigación se pudo evidenciar que existen diferencias en base a la investigación propuesta por Sáez (2019), quien en el desarrollo de su investigación propuso dos modelos los cuales aplicaría a la muestra seleccionada, estos modelos elegidos se basaron en el uso de Machine Learning y Deep Learning; para esto, una vez realizadas las pruebas, determinó que el uso de Deep Learning, presenta mayor precisión en los diferentes escenarios propuestos, todo esto al momento de identificar correctamente las emociones. Con base en los resultados de nuestra presente investigación, podemos evidenciar varias diferencias debido a que el modelo propuesto, en nuestro caso utilizando Machine Learning, identificó, una ligera tasa de error en los valores obtenidos en el reconocimiento de emociones por cada colaborador, en comparación con la presentada por el modelo de Deep Learning, que empleó memoria de largo plazo y algoritmos predictivos, basados en una fórmula matemática para poder clasificar la emoción.

Asimismo, la investigación propuesta por Gallud (2019), utilizó el mismo enfoque de Deep Learning, con la salvedad de que este modelo se desarrolló en tres situaciones para las que se entrenó cada una de ellas con un conjunto de datos diferente, queriendo así poder evidenciar con cuál de los 3 set de datos la detección de emociones fue más preciso, para ello en la primera situación se empleó el set de datos (FERC-2013), en la que se usó una entrada de N imágenes, estas imágenes son de diferentes individuos, expresando diversas emociones, se juzgó la precisión de este modelo en la identificación de la emoción de acuerdo a la clasificación del modelo; en la segunda situación se empleó el set de datos (CK+); y para la última situación

se empleó el set de datos (RaFD); teniendo en cuenta estos tres set de datos y sus valores notables obtenidos se determinó utilizar el set de datos de FEREC-2013. Cabe destacar que la investigación de Gallud hace uso de diferentes tecnologías, en relación al presente estudio por ejemplo, Gallud utilizó un algoritmo de detección de rostros denominado Dlib, con el objetivo de identificar los posibles rostros que la IA uso para su interpretación; por nuestra parte se utilizó un algoritmo que nos permitió recrear una malla facial en la que se evaluaron los principales puntos que componen el rostro humano, los cuales son esenciales para la identificación de emociones.

De igual modo, en la investigación propuesta por Sanipatin (2021), para el estudio emplea un sistema mixto, conformado por un sistema de sensores, los cuales se colocaron en 3 zonas específicas del rostro de las personas que formaron parte de la muestra, dichos sensores se encargaron de la recopilación de datos, que significan de manera implícita las diversas emociones que la persona ha manifestado durante el proceso; mediante los puertos analógicos de la placa Arduino se envían los datos recopilados para posteriormente estos sean utilizados para el entrenamiento del sistema de la red neuronal; por el contrario, en nuestra investigación la identificación de las emociones se realiza únicamente mediante el aprendizaje automático, el que se encargará de interpretar los datos a través de la captura de vídeo para su posterior análisis, por lo que cabe destacar que ambas investigaciones apuntan al mismo objetivo pero la recolección de datos es diferente.

Por otra parte, en la investigación de Yáñez (2019), se hizo uso del reconocimiento facial para un sistema de control de asistencia, ya que de esta manera se logró tener una verificación y control de identidad de los estudiantes en sus horarios de clases, además, para mejorar la seguridad se implementó junto al reconocimiento facial un sistema biométrico, con el fin de optimizar el proceso, evitar fraudes o suplantaciones de identidad al rendir un examen o al acceder a ambientes que requieran permisos; tal es el caso que el nivel de acceso antes de implementar el sistema era del 97% de acceso correcto, después de haber implementado el sistema de

reconocimiento facial se llegó al 100% de acceso correcto para los estudiantes.

Es importante destacar el uso del reconocimiento facial para diversas situaciones, en el caso de Yáñez, se utilizó para un control de asistencia que proporciona mayor seguridad y mejora de procesos, por nuestra parte se utilizó para un tema de salud emocional en el que se trató de identificar correctamente las emociones expresadas en las personas evaluadas.

Independientemente de los resultados obtenidos tanto en la comparación con los resultados presentados por Sáez (2019), Gallud (2019), Yáñez (2019), y Sanipatin (2021), los resultados obtenidos han demostrado que en ciertas ocasiones nuestro sistema implementado a logrado identificar las emociones que la persona está realizando como la emoción “**Feliz**”; pero también se ha podido evidenciar que el sistema de aprendizaje automático tiene ciertas dificultades para diferenciar las emoción de “**Seriedad**”, al relacionarla con la emoción de “**Tristeza**”; y esto se reflejó en un ligero margen de error del sistema al comparar la evaluación del estado subjetivo de Tristeza; es decir, a pesar de los retos y problemas iniciales, esta tecnología permitió analizar las emociones básicas (Alegría, Tristeza, Enojado y Sorprendido) relacionadas con un sujeto, utilizando los resultados obtenidos a través de procesamiento en tiempo real del colaborador.

Creemos que esta tecnología tiene un gran potencial en el futuro para ser utilizada en diferentes actividades humano-ordenador o en la inteligencia artificial; debido a que se pueden identificar la manera en que afecta el estado de ánimo de la persona en el ámbito laboral y personal, obteniendo un diagnóstico tanto del sistema como de un especialista, dejando en las manos de la persona evaluada profundizar en su resultado obtenido.

VI. Conclusiones

Para esta investigación se propuso un sistema centrado en el aprendizaje automático, con el fin de evaluar las expresiones faciales de una persona en tiempo real y determinar el rango de efectividad que ésta presenta.

- Podemos concluir que fue posible identificar correctamente las emociones a través de las expresiones faciales de los colaboradores, todo esto con la implementación de las diversas herramientas que proporciona el Machine Learning para innovar con la inteligencia artificial, esta experiencia nos da la satisfacción de realizar tareas complejas, además de facilitarlas; al aumentar una red de participantes con una gran escala que permita realizar acciones colectivas. A medida que el desarrollo de la tecnología permita proporcionar el reconocimiento automático de las emociones de un hablante y los cambios de expresión mediante imágenes, esto puede integrarse en otro producto de este tipo de inteligencia cooperativa entre humanos y máquinas.
- Además, se llegó a la conclusión que el sistema podría ser utilizado como una herramienta de diagnóstico eficiente. Debido a que en la fase de desarrollo se utilizaron las siguientes características para mejorar el resultado de la clasificación: la distancia entre el sujeto y la cámara, la iluminación del ambiente, determinar los músculos faciales a evaluar por el sistema y el tiempo en ejecución. Para ello se pudo obtener un diagnóstico, en las condiciones antes mencionadas, en donde la precisión del sistema fue del 75% positiva.
- Para concluir, en base a la clasificación realizada en los colaboradores mediante su edad, podemos evidenciar que, en el rango de edades mayores a 55 años, los colaboradores denotan emociones de seriedad frente a las actividades que vienen realizando, esto debido a que presentan dificultad para expresar sus emociones de manera natural. Sin embargo, en el caso de los colaboradores menores de 54 años, tienden a ser más expresivos a la hora de realizar las actividades, por lo que la edad puede tener algún impacto en la capacidad y productividad al momento de realizar ciertas actividades.

VII. Recomendaciones

- Se recomienda que las próximas investigaciones se lleven a cabo con un mayor número de muestras, ya que esto mejorará la calidad de la investigación, así mismo las investigaciones deben centrarse en la detección de emociones más complejas y continuas, tales como (Vergüenza, timidez, seriedad y preocupación), para poder dar cuenta de sus hallazgos de forma más exhaustiva y tener en cuenta emociones y relaciones más relevantes.
- Asimismo, también se recomienda que los futuros investigadores centren sus esfuerzos en la capacidad de utilizar estos algoritmos de detección de emociones para proporcionar mejores estimaciones de cómo se relacionan las diferentes emociones entre sí, como la relación entre el miedo y la tristeza, así como entre la ira y la confusión, así como las posibles emociones negativas.

Por último, se recomienda realizar futuras actualizaciones para mejorar la eficacia del sistema; implementando nuevas tecnologías que aporten mayor rendimiento y de esa manera lograr el desarrollo de algoritmos de detección de emociones, con el objetivo de que estos sean más robustos, precisos y escalables, lo que podría permitir una experiencia verdaderamente personalizada para todos los usuarios. Las tecnologías a recomendar, serían el uso de redes neuronales convolucionales debido a que cuenta con la capacidad de poder diferenciar las expresiones visuales que obtiene mediante la entrada de datos; todo esto se lograría de la mano con Python, ya que este lenguaje proporciona una interfaz de programación potente y a la vez fácil de usar en algoritmos de aprendizaje automático, es decir, muy adecuada para la validación, entrenamiento y evaluación de redes neuronales profundas; además de ello como tecnologías adicionales se recomienda la implementación de las librerías OpenCV, porque proporcionan un entorno flexible para incorporar los algoritmos en un marco de procesamiento de imágenes, además de que facilita la detección de expresiones emocionales a través de la comprensión de escenas.

Referencias

- Aparicio, A. y Castillo, P., 2020. El síndrome de Burnout y la rotación de personal en una empresa retail, Pisco - 2019. En: Repositorio Institucional - UTP [en línea], [Consulta: 12 noviembre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3859>.
- Yañez, M.L., 2019. Sistema de reconocimiento facial para el control de acceso de estudiantes a los laboratorios de la FIIS-UNAC, 2019. En: Repositorio Institucional - UCV [en línea], [Consulta: 12 noviembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44310>.
- Sáez, A., 2019. Deep learning para el reconocimiento facial de emociones básicas. En: UPCommons [en línea], [Consulta: 12 noviembre 2021]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/129220>.
- Gallud, G., 2019. Reconocimiento de emociones humanas y su aplicación a la Robótica Social. En: Repositorio Institucional Universidad de Alicante [en línea], [Consulta: 12 noviembre 2021]. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/94752>.
- Sanipatín, P.A., 2021. Reconocimiento de expresiones faciales a través de un análisis de patrones de movimientos musculares faciales por medio de técnicas de aprendizaje profundo. En: Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte [en línea], [Consulta: 12 noviembre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11174>.
- Ccaulla, N.B., 2019. Inteligencia emocional y desempeño laboral en las micro y pequeñas empresas del rubro de transporte urbano de buses de pasajeros en la ciudad de Ayacucho, 2018. En: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote [en línea], [Consulta: 12 noviembre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/9229>.
- Cómo funciona el reconocimiento facial y su seguridad. ElectronicID [en línea], 2021. [Consulta: 18 octubre 2021]. Disponible en:

<https://www.electronicid.eu/es/blog/post/como-funciona-reconocimiento-facial/es>.

What is facial recognition? How facial recognition works. [en línea], 2021. [Consulta: 18 noviembre 2021]. Disponible en: <https://us.norton.com/internetsecurity-iot-how-facial-recognition-software-works.html>.

Facial recognition: top 7 trends (tech, vendors, markets, use cases & latest news). Thales Group [en línea], 2021. [Consulta: 18 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.thalesgroup.com/en/markets/digital-identity-and-security/government/biometrics/facial-recognition>.

What is Deep Learning? [en línea], 2021. [Consulta: 19 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.ibm.com/cloud/learn/deep-learning>.

What is deep learning and how does it work? SearchEnterpriseAI [en línea], 2021. [Consulta: 19 noviembre 2021]. Disponible en: <https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/deep-learning-deep-neural-network>.

Mccarthy, J., 2004. WHAT IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE?, pp. 14. [Consulta: 19 noviembre 2021]. Disponible en: https://borghese.di.unimi.it/Teaching/AdvancedIntelligentSystems/Old/IntelligentSystems_2008_2009/Old/IntelligentSystems_2005_2006/Documents/Symbolic/04_McCarthy_whatisai.pdf

What is Artificial Intelligence (AI)? - AI Definition and How it Works. SearchEnterpriseAI [en línea], 2021. [Consulta: 18 noviembre 2021]. Disponible en: <https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/AI-Artificial-Intelligence>.

What is Python? Executive Summary. Python.org [en línea], 2014. [Consulta: 18 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>.

What Is Python Used For? A Beginner's Guide. Coursera [en línea], 2021. [Consulta: 18 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.coursera.org/articles/what-is-python-used-for-a-beginners-guide-to-using-python>.

See, M. vision uses the latest A. technologies to give industrial equipment the ability to, MANUFACTURING, A.T. in S., CONTROL, Q. y SAFETY, W., 2021. What Is Machine Vision? Intel [en línea]. [Consulta: 18 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.intel.com/content/www/xl/es/manufacturing/what-is-machine-vision.html>.

Cismef, 2007. CISMef. [en línea]. [Consulta: 19 noviembre 2021]. Disponible en: https://www.cismef.org/page/en/mesh-descripteur/MSH_D_056667.

Rouhiainen, L., 2018. Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro. S.l.: s.n. ISBN 978-84-17568-08-5.

¿Para qué sirve Python? Razones para utilizarlo | ESIC. [en línea], 2020. [Consulta: 18 de octubre 2021]. Disponible en: <https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/para-que-sirve-python>.

Brownlee, J., 2019. What is Deep Learning? Machine Learning Mastery [en línea]. [Consulta: 13 noviembre 2021]. Disponible en: <https://machinelearningmastery.com/what-is-deep-learning/>.

Qué son los análisis de expresión facial y cómo funcionan. Neuromarketing. La Información del sector para Latinoamérica [en línea], 2016. [Consulta: 13 noviembre 2021]. Disponible en: <https://neuromarketing.la/2016/12/los-analisis-expresion-facial-funcionan/>.

Grupos etarios, BVSColombia. [en línea], 2019. [Consulta: 12 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.bvscolombia.org/pypaps/portfolio/etario/>.

Grupos etarios. Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte [en línea], 2013. [Consulta: 18 noviembre 2021]. Disponible en:

<https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/areas-de-trabajo/practicas-culturales/grupos-etarios>.

Corporativa, I., 2021. What is artificial vision and what are its applications? Iberdrola [en línea]. [Consulta: 13 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.iberdrola.com/innovation/artificial-vision>.

La expresión facial. El lenguaje del alma. Blogs Quirónsalud [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 19 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.quironsalud.es/blogs/es/espejo-alma/expresion-facial-lenguaje-alma>.

Investigación mixta. Qué es y tipos que existen. QuestionPro [en línea], 2021. [Consulta: 16 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-mixta/>

García, E. [et al] Psicología de la Emoción [en línea]. 1era ed. España: Madrid, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2010. Disponible en: https://www.cerasa.es/libro/psicologia-de-la-emocion_49770/

ISBN: 978-84-8004-908-5

Criterio 2: El Nivel de Investigación [Publicación en un blog]. Perú: Lozano, E., (9 de octubre de 2017). [Fecha de consulta: 05 de octubre de 2021]. Recuperado de: <http://vocationxestadistica.blogspot.com/2017/10/criterio-2-el-nivel-de-investigacion.html>

Toro, I. y Parra, R, 2006. Método y conocimiento: metodología de la investigación: investigación cualitativa/investigación cuantitativa. S.I.: Universidad Eafit. ISBN 978-958-8281-11-7.

Arias, F. El Proyecto de Investigación: introducción a la metodología científica [en línea]. 6.a ed. Costa Rica: Universidad estatal a distancia, 2012 [fecha de consulta: 05 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://metodologiaecs.files.wordpress.com/2014/07/el-proyecto-de-investigacion-fidias-arias-6ta-ed-2012.pdf>

ISBN: 980-07-8529-9

García, E. [et al] Psicología de la Emoción [en línea]. 1era ed. España: Madrid, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2010. Disponible en: https://www.cerasa.es/libro/psicologia-de-la-emocion_49770/

ISBN: 978-84-8004-908-5

Reconocimiento facial: definición y explicación. [Artículo en un Blog]. Kaspersky, (9 de febrero de 2021). [Fecha de consulta: 02 de octubre de 2021]. Recuperado de <https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-facial-recognition>

Hernández S. Seminario de Tesis: Población y Muestra [en línea]. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Sistema de Universidad Virtual, 2013 [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2021]. Disponible en: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/maestria/documentos/LECT86.pdf

Tipos de muestreo: Cuáles son y en qué consisten. QuestionPro [en línea], 2017. [Consulta: 12 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-muestreo-para-investigaciones-sociales/>

Muestreo no probabilístico: definición, tipos y ejemplos. QuestionPro [en línea], 2018. [Consulta: 18 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no-probabilistico/>.

Técnica de Observación. Metodología de la Investigación [en línea], 2017. [Consulta: 12 noviembre 2021]. Disponible en: <https://lcmetodologiainvestigacion.wordpress.com/2017/03/02/tecnica-de-observacion/>

Cortez M. y Maira M. Cuadernillo Técnico: Desarrollo de instrumentos de evaluación: pautas de observación [en línea] México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2019 [fecha de consulta: 22 de octubre de

2021] Disponible en: <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2A356.pdf>

Hernández S, et al, 2014. Metodología de la investigación. México, D.F.: McGrawHill. ISBN 978-1-4562-2396-0.

Briones, G. 2000. La investigación social y educativa. Convenio Andrés Bello. Bogotá, Colombia: Tercer Mundo Editores, p. 59.

Arias F, 2004 El Proyecto de Investigación, 5ta. Edición. [en línea], [Consulta: 12 noviembre 2021]. Disponible en: [https://www.academia.edu/9103795/Fidias G Arias El Proyecto de Investigaci%C3%B3n 5ta Edici%C3%B3n](https://www.academia.edu/9103795/Fidias_G_Arias_El_Proyecto_de_Investigaci%C3%B3n_5ta_Edici%C3%B3n).

What is Scrum? Scrum.org [en línea], 2020. [Consulta: 22 junio 2022]. Disponible en: <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>.

Emotions and Types of Emotional Responses. Verywell Mind [en línea], 2022. [Consulta: 22 junio 2022]. Disponible en: <https://www.verywellmind.com/what-are-emotions-2795178>.

Get started | PyCharm. JetBrains [en línea], 2022. [Consulta: 22 junio 2022]. Disponible en: <https://www.jetbrains.com/help/pycharm/quick-start-guide.html>.

MediaPipe Holistic — Simultaneous Face, Hand and Pose Prediction, on Device. Google AI Blog [en línea], 2020. [Consulta: 22 junio 2022]. Disponible en: <http://ai.googleblog.com/2020/12/mediapipe-holistic-simultaneous-face.html>.

What is REST API (RESTful API)? TechTarget [en línea], 2020. [Consulta: 25 junio 2022]. Disponible en: <https://www.techtarget.com/searcharchitecture/definition/RESTful-API>.

Anexos

Anexo 1: Matriz de operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores
Diagnóstico del Estado emocional	El diagnóstico del estado emocional es un análisis el cual busca comprender el estado en el que se encuentra un individuo emocionalmente; para ello el diagnóstico se realiza a través de diferentes instrumentos de recolección de información. (García et, 2010)	Expresiones faciales	-Patrones de movimiento
		Grupo etario	-Pirámide de edades
Reconocimiento Facial	El reconocimiento facial es una manera de identificar o confirmar la identidad de una persona mediante su rostro. Los sistemas de reconocimiento facial se pueden utilizar para identificar a las personas en fotos, videos o en tiempo real. (Kaspersky, 2021)	Malla Biométrica	-Patrón biométrico facial
		Visión artificial	-Gestos faciales -Rasgos del rostro

Tabla 11: Matriz de Operacionalización de Variables

Anexo 2: Matriz de consistencia

Título: Diagnóstico del estado emocional, a través de reconocimiento facial para una empresa del sector público Piura 2021

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema General</p> <p>Algunos colaboradores de la institución pública presentan dificultades en sus labores diarias, mostrando un rendimiento deficiente.</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Demostrar la efectividad de un diagnóstico del estado emocional realizado a través de reconocimiento facial, a trabajadores de una institución pública.</p>	<p>VARIABLE: Diagnóstico del Estado emocional</p> <p>Dimensiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Expresiones faciales 2. Grupo etario 	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada</p> <p>ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN: Mixto</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Aplicativo</p> <p>DISEÑO: Experimental</p> <p>Esquema de investigación: M ○</p> <p>Dónde: M = Muestra O = Ficha de observación</p> <p>Muestra: 8 Colaboradores de la entidad.</p> <p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumento de recolección de datos: Ficha de observación.</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>Debido a la coyuntura actual por Covid-19 muchos colaboradores presentan problemas psicológicos.</p> <p>Los colaboradores de mayor edad no expresan sus emociones con facilidad.</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Reconocer las emociones de los colaboradores mediante expresión faciales.</p> <p>Analizar como manifiestan las emociones según el grupo etario de los trabajadores</p>		

Tabla 12: Matriz de Consistencia

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

Guía de observación

Fecha:

I. Datos:

1. Nombre de la institución: _____
2. Nombre del especialista: _____
3. Seudónimo del colaborador: _____
4. Edad del colaborador: _____

Instrucciones:

- Realizar un ejercicio de observación y análisis de los colaboradores quienes trabajan en la entidad pública, en la que se aplica el estudio; teniendo en cuenta los siguientes ítems que deberán ser analizados de forma individual.

Objetivos:

- Reconocer las emociones de los colaboradores mediante expresión faciales.
- Analizar como manifiestan las emociones según el grupo etario de los trabajadores

OBSERVACIÓN A COLABORADORES

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Longitud1: Valores ceja derecha</i> • <i>Longitud2: Valores ceja izquierda</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Longitud3: Extremos de la boca</i> • <i>Longitud4: Apertura de la boca</i> |
|--|--|

Seudónimo de Colaborador:								
Emociones	Sistema					Especialista		Observación
	Longitud1	Longitud2	Longitud3	Longitud4	Diagnostico	Escala	Diagnostico	
Feliz								
Tristeza								
Asombro								
Enojo								
Datos Colaborador								

Tabla 13: Instrumento de evaluación

Anexo 4: Constancias de validación de tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Luis Alejandro Pacherre Coveñas, con DNI N° 43714725 Magister en “Psicología Educativa”, de profesión Psicólogo. desempeñándome actualmente como Docente de Psicometría en la Universidad César Vallejo de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Guía de observación: proceso de reconocimiento de emociones a través de reconocimiento facial.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Escala de actitudes hacia el reconocimiento de emociones a través del RF	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Mgtr. : Luis Alejandro Pacherre Coveñas
DNI : 43714725
Especialidad : Psicoterapeuta Gestal
E-mail : lpacherre@ucvvirtual.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Teófilo Roberto Correa Calle, con DNI N° 02820231 Magister en “Gestión y Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones”, de profesión Ingeniero en Informática. desempeñándome actualmente como Docente de Metodología de la Investigación y Cultura estadística en la Universidad César Vallejo de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Guía de observación: proceso de reconocimiento de emociones a través de reconocimiento facial.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Escala de actitudes hacia el reconocimiento de emociones a través del RF	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		



TEOFILO ROBERTO
CORREA CALLE
INGENIERO INFORMÁTICO
Reg. CIP N° 142293

Mgtr. : Teófilo Roberto Correa Calle
DNI : 02820231
Especialidad : Gestión y Dirección en TIC
E-mail : terococa@ucvvirtual.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Iván Michell Castillo Jiménez, con DNI N.º 02883813 Doctor en “Tecnologías de la Información y Comunicaciones”, de profesión Ingeniero Informático desempeñándome actualmente como docente a tiempo completo en la Universidad César Vallejo de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la Guía de observación: proceso de reconocimiento de emociones a través de reconocimiento facial.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Escala de actitudes hacia el reconocimiento de emociones a través del RF	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad		X			
3. Actualidad		X			
4. Organización			X		
5. Suficiencia		X			
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia		X			
8. Coherencia		X			
9. Metodología		X			

Dr : Iván Michell Castillo Jiménez
DNI : 02883813
Especialidad : Ingeniero Informático
E-mail : icastilloj@ucvvirtual.edu.pe

FIRMA: _____

Anexo 5: Permiso para realizar proyecto de investigación en la institución



Piura, 29 de abril de 2022

Teresita Ferrer Sancarranco
Directora
I.E.I N° 516 "Virgen del Perpetuo Socorro"

Presente. -

De mi consideración:

Por medio del presente, es grato dirigirnos a usted a fin de saludarle muy cordialmente y a la vez presentamos como Martínez Ojeda Brayan Smith y Morocho Febres Luis Enrique, ambos estudiantes del X ciclo de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo – Piura.

El motivo de la presente es para solicitarle un espacio en su representada Institución Educativa y las facilidades necesarias para llevar a cabo la implementación de nuestro proyecto de tesis titulado "DIAGNÓSTICO DEL ESTADO EMOCIONAL, A TRAVÉS DE RECONOCIMIENTO FACIAL PARA UNA EMPRESA DEL SECTOR PÚBLICO PIURA 2021", con el fin de someter a una pequeña muestra de su personal a una evaluación mediante grabación de video para obtener resultados sobre sus emociones básicas, que posteriormente serán analizados con ayuda de un psicólogo profesional para conseguir un diagnóstico certero.

Cabe recalcar que los datos de las personas que serán participe de la mencionada evaluación, permanecerán en total anonimato.

Seguro de contar con su apoyo, aprovechamos la oportunidad para expresarle las muestras de nuestra especial consideración y estima.

Atentamente

Brayan Smith Martínez Ojeda
Estudiante
Ingeniería de Sistemas UCV - Piura

Luis Enrique Morocho Febres
Estudiante
Ingeniería de Sistemas UCV - Piura



Prof. Teresita Ferrer S. de Saavedra
DIRECTORA
I.E.I. 516 V. DEL P. SOCORRO

Teresita Ferrer Sancarranco
Directora

I.E.I. N° 516 "Virgen del Perpetuo Socorro"

Recibido. 29.04.2022.
Hora 9:41 a.

Anexo 6: Carta de confidencialidad

CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

Piura, 05 de abril del 2022

Nosotros Martínez Ojeda Brayan Smith y Morocho Febres Luis Enrique estudiantes del X ciclo de la facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo filial Piura, hago constar, que nos comprometemos a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los datos personales de los colaboradores que formaran parte de la muestra de nuestro proyecto de investigación titulado: **DIAGNÓSTICO DEL ESTADO EMOCIONAL, A TRAVÉS DE RECONOCIMIENTO FACIAL PARA UNA EMPRESA DEL SECTOR PÚBLICO PIURA 2021**; así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos obtenidos en el software empleado.

Martínez Ojeda Brayan Smith

Morocho Febres Luis Enrique

Sofia

Alejandra

Pepita

BJ

Caricia del cielo

Tejedora

María

Rosita



Prof. Teresita Ferrer S. de Saavedra
DIRECTORA
I. I. D. I. S. V. DEL P. SACARAB

Anexo 7: Recepción de resultados en la institución

Piura, 01 de julio de 2022

CARTA DE ENTREGA DE RESULTADOS

Sr. Teresita Ferrer Sancarranco
I.E.I N° 516 Virgen del Perpetuo Socorro
DIRECTORA

Ciudad. -

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle el saludo cordial de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo-Piura y a la vez presentarle a los Sres.:

MOROCHO FEBRES, LUIS ENRIQUE

MARTINEZ OJEDA, BRAYAN SMITH

Los mencionados alumnos pertenecen a la Escuela de Ingeniería de Sistemas de nuestra Universidad y hacen llegar los resultados de su investigación realizada con el título "Diagnóstico del estado emocional, a través de reconocimiento facial para una empresa del Sector Público Piura 2021".

Sin otro particular, me despido de usted, reiterándole mi más cordial saludo.

Atentamente,



Mg. Elmer Alfredo Chunga Zapata
Coordinador de Escuela
Ingeniería de Sistemas UCV Piura



Recibido
[Signature]
Prof. Teresita Ferrer S. de Saavedra
DIRECCIÓN
I.E.I N° 516 V DEL P. SOCORRO

01-07-2022
12:50a.

Anexo 8: Carta de Corroboración de resultados por especialista

Piura, 27 de junio de 2022

CARTA DE CORROBORACIÓN DE RESULTADOS

Sr. Teresita Ferrer Sancarranco

I.E.I N° 516 Virgen del Perpetuo Socorro DIRECTORA

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y a su vez presentarme como el especialista a cargo de realizar corroboración de los resultados obtenidos de la investigación realizada con el título "Diagnóstico del estado emocional, a través de reconocimiento facial para una empresa del Sector Público Piura 2021" de los alumnos del X ciclo de la facultad de Ingeniería de Sistemas:

MOROCHO FEBRES, LUIS ENRIQUE

MARTINEZ OJEDA, BRAYAN SMITH

Sin otro particular, me despido de usted, reiterándole mi más cordial saludo.

Atentamente,



C.Ps.P.N°17422

Mgtr. : Luis Alejandro Pacherre Coveñas
DNI : 43714725
Especialidad : Psicoterapeuta Gestal
E-mail : lpacherre@ucvvirtual.edu.pe

Anexos 9: Validación de Abstract – Centro de idiomas UCV

This document has been translated by the Translation and Interpreting Service
of Cesar Vallejo University and it has been revised by the native speaker of
English: Mark



Ana Gonzales Castañeda

Dr. Ana Gonzales Castañeda
Professor of the School of

Anexo 10: Plan de trabajo del sistema

- **Diagrama de Gantt**

Actividades	Tiempo															
	Mes Enero				Mes Febrero				Mes Marzo				Mes Abril			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fase de Inicio: <ul style="list-style-type: none"> • Recopilación y de información • Product Backlog 	X															
Fase de Planificación: Sprint Planning <ul style="list-style-type: none"> • Obtención y Análisis de requerimientos del software 		X	X													
Fase de Implementación: Sprint 1 <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de las HU establecidas por prioridad • Ajustes y entrega para revisión 				X	X	X										
Sprint 2 <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de las HU establecidas por prioridad. • Revisión del primer entregable 							X	X	X	X						
Sprint 3 <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de las HU establecidas por prioridad. • Ajustes para revisión final 											X	X	X			
Fase de lanzamiento: Sprint 4 <ul style="list-style-type: none"> • Aprobación final • Presentación 														X	X	

- **Desglose de tareas por historias de usuario**

	Historia de Usuario	Tarea	Estado	Descripción de tarea
Sprint 1	HU 01: Definiendo plataforma a ejecutar el software	<ul style="list-style-type: none"> • Tarea 1 • Tarea 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizada • Realizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear el proyecto en Python • Crear la arquitectura del sistema
	HU 02: Base de Datos y ApiRest	<ul style="list-style-type: none"> • Tarea 1 • Tarea 2 • Tarea 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizada • Realizada • Realizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar el modelo lógico de la base de datos • Implementar la base de datos en mysql • Creación y configuración la conexión entre el software y el apirest
Sprint 2	HU 01: Análisis de puntos clave del rostro humano	<ul style="list-style-type: none"> • Tarea 1 • Tarea 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizada • Realizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de Mediapipe • Determinar los puntos mediante Mediapipe.
	HU 02: Integrar función para datos del participante	<ul style="list-style-type: none"> • Tarea 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro del seudónimo del participante antes de la evaluación.
Sprint 3	HU 01: Registro de datos preprocesados a la BD	<ul style="list-style-type: none"> • Tarea 1 • Tarea 2 • Tarea 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizada • Realizada • Realizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de endpoint Registro • Validación de inserciones a la BD. • Creación de endpoint para Fetch de data
	HU 02: Creación de página para interpretación de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Tarea 1 • Tarea 2 • Tarea 3 • Tarea 4 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizada • Realizada • Realizada • Realizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación y maquetación de la Pagina con el Framework React • Consumir los endpoints necesarios. • Ventana de visualización de datos seleccionados • Exportación de data a Excel