



Universidad César Vallejo

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

Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

HUAMAN ROQUE, YORSSY ELTON (orcid.org/0000-0003-4260-9298)

RAMIREZ CORIA, JOSÉ CARLOS (orcid.org/0000-0003-1367-2028)

ASESOR:

CABREJOS YALAN, VICTOR MANUEL (orcid.org/0000-0002-6254-3444)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Promoción de la Salud, nutrición y Salud Alimentaria

LIMA-PERÚ

2023

DEDICATORIA

El presente trabajo de proyecto de investigación se lo dedico a mi madre principalmente ya que me ha brindado su apoyo y enseñanzas de vida, también a mis hermanas quienes tomo como ejemplo y a la vez les doy el modelo a seguir, y además a mis abuelos que admiro y aprecio mucho.

Ramirez Coria José Carlos

Este presente trabajo va dedicado en primer lugar a mis padres por apoyarme y guiarme siempre en todo mi camino y en cada uno de mis retos, también a todas las personas que me acompañaron, los cuales me dieron la mano para levantarme y así poder seguir adelante, a todos ellos va dedicado este trabajo con mucho cariño gracias

Huaman Roque Yorssy Elton

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios en primer lugar por ser mi guía espiritual y darme fortalezas en toda mi formación como persona, también agradezco a mi madre que me brinda todo su apoyo incondicional y ha hecho posible que tenga una excelente formación académica y también agradezco a mis hermanas por brindarme una motivación más a mi vida.

Ramirez Coria José Carlos

En primer lugar, agradecer a Dios por brindarme una nueva oportunidad de culminar este objetivo que con tanto esfuerzo y disciplina se pudo alcanzar, también a mi familia en general con su granito de arena, agradecer a mis docentes y tutores que a lo largo de mi camino estudiantil me han formado y han dedicado su tiempo para poder llegar a ser una persona de bien y centrada, a todos ellos gracias

Huaman Roque Yorssy Elton

RESUMEN

En la presente investigación se tuvo como objetivo principal mejorar el uso correcto de mascarillas frente al covid-19, en clientes de hipermercados de Lima. mediante la detección de objetos con MobiliNetV2 a través de la metodología CRISP-DM , donde el único control para el uso correcto de las mascarillas se realiza por un personal de seguridad para la gran cantidad de clientes que acuden , por lo cual es de suma importancia la implementación de un sistema de detección de objetos para el control del uso de mascarillas, por ello se utilizó el modelo MobiliNetV2 el cual nos permite realizar una detección con mayor precisión y con una tecnología adecuada en tiempo real , la investigación fue de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo y de diseño experimental, se estableció como población de alrededor de 40 clientes, se definió una muestra de 30 clientes que acuden a los diferentes hipermercados de Lima, para cada uno de los indicadores, nivel de seguridad , confianza y tiempo de detección de uso correcto de mascarilla, finalmente se establecieron los resultados en el cual se cumple con cada uno de los objetivos e hipótesis definidos.

Palabras clave: Detección de objetos, inteligencia artificial, MobileNetV2, mascarillas, COVID-19, CRISP-DM

ABSTRACT

The main objective of this research was to improve the correct use of masks against covid-19 in customers of hypermarkets in Lima, through the detection of objects with MobiliNetV2 through the CRISP-DM methodology, where the only control for the correct use of masks is done by security personnel due to the large number of customers who come, so it is of utmost importance the implementation of an object detection system to control the use of masks, Therefore, the MobiliNetV2 model was used, which allows us to perform a more accurate detection with the appropriate technology in real time. The research was applied with a quantitative approach and experimental design, the population was established as about 40 customers, a sample of 30 customers who go to different hypermarkets in Lima was defined for each of the indicators, level of security, confidence and detection time of the correct use of the mask, finally the results were established in which each of the objectives and hypotheses defined were fulfilled.

Keywords: Object detection, artificial intelligence, MobileNetV2, face masks, COVID-19, CRISP-DM

Índice de contenidos

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de gráficos y figuras	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	22
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	23
3.2 Variables y operacionalización	23
3.3 Población, muestra y muestreo	24
3.4 Técnica e Instrumento de recolección de datos	26
3.5 Procedimientos	27
3.6 Método de Análisis de datos	27
3.7 Aspectos Éticos	28
III. RESULTADOS	29
IV. DISCUSIÓN.....	46
V. CONCLUSIONES.....	49
VI. RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS	53
ANEXOS.....	62

Índice de tablas

Tabla 01: Tamaño de muestra por indicador de estudio.....	24
Tabla 02: Estadísticos descriptivos del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes antes y después de implementar el sistema de detección de objetos	30
Tabla 03: Estadísticos descriptivos del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes antes y después de implementar el sistema de detección de objetos	32
Tabla 04: Estadísticos descriptivos del tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas antes y después de implementar el sistema de detección de objetos	34
Tabla 05: Prueba de normalidad del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes ...	36
Tabla 06: Prueba de normalidad del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes	38
Tabla 07: Prueba de normalidad del tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas.....	40
Tabla 08: Prueba de T-Student del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes	42
Tabla 09: Prueba de T-Student del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes.....	43
Tabla 10: Prueba de T-Student del tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas.....	44
Tabla 11 Matriz de Operacionalización de las variables	62
Tabla 12 Matriz de consistencia	64

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Tasa de mortalidad por cada millón de habitantes 2021	4
Figura 2. Aforo de establecimientos en el año 2022	5
Figura 3. Esquema de Ishikawa de la problemática.....	6
Figura 4. Diagrama AS-IS del proceso de estudio	7
Figura 5. Simbología de los diseños experimentales	23
Figura 6. Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes antes y después de implementar el sistema de detección de objetos	31
Figura 7. Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes antes y después de implementar el sistema de detección de objetos	33
Figura 8. Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas antes y después de implementar el sistema de detección de objetos	35
Figura 9. Prueba de normalidad del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes antes de implementar el sistema de detección de objetos	37
Figura 10. Prueba de normalidad del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes después de implementar el sistema de detección de objetos	37
Figura 11. Prueba de normalidad del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes antes de implementar el sistema de detección de objetos	39
Figura 12. Prueba de normalidad del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes después de implementar el sistema de detección de objetos	39
Figura 13. Prueba de normalidad del tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas antes de implementar el sistema de detección de objetos	41
Figura 14. Prueba de normalidad del tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas después de implementar el sistema de detección de objetos	41
Figura 15. Dataset de personas sin mascarilla	69
Figura 16. Dataset de personas con mascarilla.....	70
Figura 18. Matriz de confusión de los resultados del modelo MobileNetV2 con 60 imágenes	72
Figura 19. Métricas de los resultados del modelo MobileNetV2 con 60 imágenes.....	72
Figura 20. Código de conexión con base de datos	73
Figura 21. Código de login del sistema	74
Figura 22. Código de detección de mascarillas del sistema.....	75
Figura 23. Interfaz de login del sistema.....	77
Figura 24. Interfaz de menú del sistema	77
Figura 25. Detección de ausencia de mascarillas del sistema en tiempo real	78
Figura 26. Detección de presencia de mascarillas del sistema en tiempo real	78
Figura 27. Módulo de gestión de usuarios.....	79

Figura 28. Lista de usuarios registrados	79
Figura 29. Módulo de captura de imágenes	80
Figura 30. Módulo de resultado del modelo	80
Figura 32. Decreto Supremo N° 15-2022-PCM	107

1. INTRODUCCIÓN

En tanto a la realidad problemática del presente proyecto de investigación se tomó en cuenta: El sistema de detección de objetos, en donde (Valencia, Ramirez, Castaneda, Toro, 2020) nos menciona que esta técnica es utilizada dentro del campo de la visión artificial el cual tuvo un gran crecimiento debido a la enorme aceptación y desarrollo que ha tenido en los últimos años el aprendizaje automático, y está compuesto por el uso de modelos o algoritmos para el análisis de imágenes. realizando el entrenamiento para permitir que el modelo pueda aprender y posteriormente realizar las predicciones sobre imágenes de acuerdo a la finalidad que fue creada.

El proceso para la detección de objetos se inicia con la recolección de las imágenes de la situación que se desea analizar para el estudio que se realiza, posteriormente esta imagen es trabajada para realizar la limpieza y normalización de los datos de estudios, seguido se sacan las características de los datos e imágenes para su detección, posteriormente se realiza el entrenamiento de los algoritmos que contiene un conjunto de imágenes que están etiquetadas aprendiendo dichas características para realizar la detección en tiempo real.

Asimismo según (Dong, Ruan, Zhou, Li 2020) nos indican que el modelo MobileNetV2 es un modelo de las redes neuronales convolucionales y está basado en la estructura de su versión anterior el MobileNetV1 que a diferencia de la V2 utiliza la técnicas de convolución separable a profundidad (DSC), asimismo emplea la activación lineal por bloques (ReLU) aumentando la precisión del modelo, asimismo también introdujo una nueva estructura llamada residuos invertidos para preservar la información o imágenes que se están procesando

El coronavirus como gran amenaza en tiempos actuales, es un agente patógeno que posee una alta capacidad infecciosa para la humanidad en donde (Cortés 2020) indica que el brote inicial empezó en Wuhan, Hubei, China, una ciudad que cuenta con más de 11 millones de habitantes y este puede ocasionar neumonía así como también trastornos respiratorios, digestivos, neurológicos y hepáticos con diversos niveles de gravedad en sus portadores, generando millones de muertes y contagios desde su propagación por el mundo. Asimismo (Jacques et al. 2022) se estableció una serie de medidas preventivas para reducir las cifras de contagios de las cuales una de ellas es el uso de mascarillas de manera universal, estas pueden ser de diferentes tipos como

modelos caseros de tela, mascarillas quirúrgicas o mascarillas especiales como son el modelo KN95, esto fue establecido a nivel mundial de forma obligatoria en espacios públicos como en centros comerciales.

Es de nuestro conocimiento que el coronavirus desencadenó una serie de catástrofes en el planeta, así lo describen (Thua, et al. 2022) donde la pandemia ocasionada por COVID-19 originó unos severos síndromes respiratorios que hasta la fecha 7 de marzo del año 2022 la OMS había confirmado en todo el mundo 445 millones de casos positivos de COVID-19, además se reportaron cerca de 6 millones de muertes a causa de este letal virus. El principal tratamiento para esta enfermedad pandémica era la aplicación de vacunas a la población, en donde hasta la fecha se habían administrado más de 10,7 billones de dosis en todo el mundo, del mismo modo la mayoría de países implantó el uso de mascarillas como parte de la normativa sanitaria para reducir el número de contagios. Del mismo modo, según (Wu, Zhan, Xu, Ma, 2023) establecen que en muchos países se han adoptado medidas drásticas como los cierres de negocios que conjuntamente han causado una desaceleración en el crecimiento económico de dichos países y que hasta la fecha algunos de ellos aún tienen dificultades en su recuperación económica.

A escala internacional un estudio hecho en Rusia sobre modelos de regresión que predicen el número de muertes causadas por los nuevos brotes de coronavirus por (Melik-Huseynov et al. 2020) en donde exhiben que hasta el 1 de abril del año 2020 se registraron 823.626 casos de COVID-19 en el mundo, en Rusia se detectaron 3548 casos hasta la fecha, en donde 30 de los pacientes fallecieron. Aunque Rusia aparentemente estuvo controlando la pandemia dentro de sus fronteras, la situación en otros países era más grave como por ejemplo en Estados Unidos donde se evidenciaron 2398 casos de fallecimiento por COVID-19 o en Italia que perecieron 11,591 personas por estas mismas causas hasta el día 1 de abril de aquel año.

Según (Pascuali 2021) nos indica que la mortalidad por coronavirus ha crecido a gran escala a nivel internacional, donde en comparación con los diferentes países europeos, el Perú ha duplicado su nivel de fallecimientos por COVID-19 como se puede observar en la siguiente Figura 1.

Figura 1. Tasa de mortalidad por cada millón de habitantes 2021



Fuente: Elaboración propia

A nivel nacional en el informe de gestión pública en tiempos de COVID (Estado peruano 2020) nos menciona que en el país a comparación de los demás países de América Latina y los demás continentes es uno de los que presenta un gran número de personas contagiadas debido al brote del sars-cov-2, donde los establecimientos abocados al abastecimiento, como los mercados y los supermercados, son considerado una gran fuente de contagios, debido a que este rubro no fue restringido debido a que ofrecían alimentos de primera necesidad, asimismo no establecieron medidas adecuadas para la pandemia es por ello que se establecieron aislamientos de las personas contagiadas debido a los contagios y evitar el aumento de cifras lo cual trajo como consecuencia un nivel de temor en la población al presenciar el incremento de cifras de contagios que serían reportados por el MINSA.

En la publicación hecha por (El Comercio 2020) nos indica que en un hipermercado ubicado en Puente Piedra, 20 casos de contagios del total de contagiados a nivel nacional que es de 4.234 los cuales fueron localizados a través de las pruebas rápidas realizadas en el establecimiento las cuales fueron aplicadas a los trabajadores, lo cual

nos da a conocer la situación difícil y compleja que se presenta en el país debido a las distintas variantes del COVID-19 que se han dado a conocer a la opinión pública, por este motivo el MINSA recomienda el uso del protector facial adicional al uso de las mascarillas ya establecidas.

Según (El Peruano, 2021) a través del decreto supremo dictaminó las restricciones para los distintos establecimientos permitidos a nivel nacional como se puede ver a continuación en la Figura 2.

Figura 2. Aforo de establecimientos en el año 2022



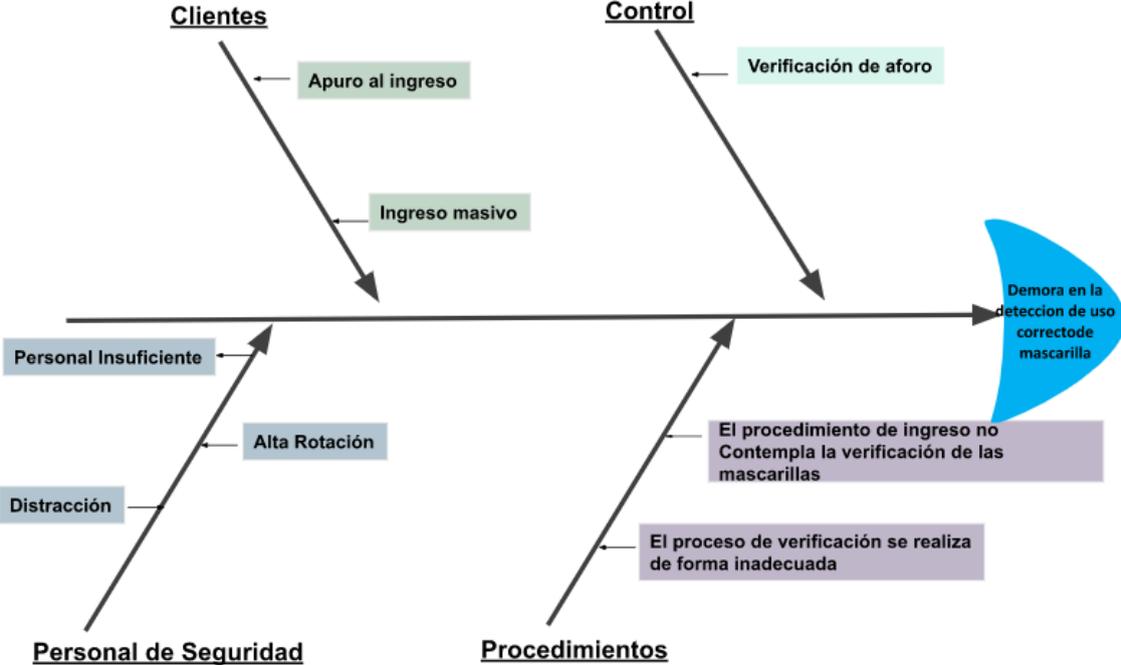
Fuente: Elaboración propia

Seguidamente hemos plasmado la problemática que fue establecida dentro de la investigación donde el control de detección y verificación del uso de mascarillas se realiza de manera insuficiente e inexacta ya que es realizado por un solo personal de seguridad en el ingreso de los clientes a los hipermercados esto se debe a que las personas asisten con gran frecuencia y afluencia a realizar sus compras y actividades de forma masiva al establecimiento y lo cual establece una alta probabilidad de contagio por COVID-19 entre los presentes. Asimismo, el alto nivel de inseguridad para los clientes dentro del hipermercado es propiciado por personas con un reducido conocimiento y una falta de conciencia sobre normas sanitarias del correcto uso de

las mascarillas durante su estancia en la sucursal, esto crea un bajo nivel de confianza para las demás personas y cuando se requiera reportar estos incidentes al personal de seguridad suele ser complicado realizar la ubicación y retroalimentación a la personas que está incumpliendo las normas sanitarias ya que en este recorrido no se les ubica en el mismo lugar donde se presentó el incidente, es por ello que la investigación se enfoca en un sistema inteligente para la detección de mascarilla, por lo contrario, si no se establecieran los controles de seguridad necesarios se generaría un aumento del número de contagios por COVID-19 dentro del hipermercado y por consiguiente desencadenaría una serie de complicaciones de salud para las personas más vulnerables, y el fallecimiento de éstas en casos más particulares.

En la siguiente figura 3 se puede mostrar el diagrama de Ishikawa el cual nos permite explicar mejor la problemática de estudio:

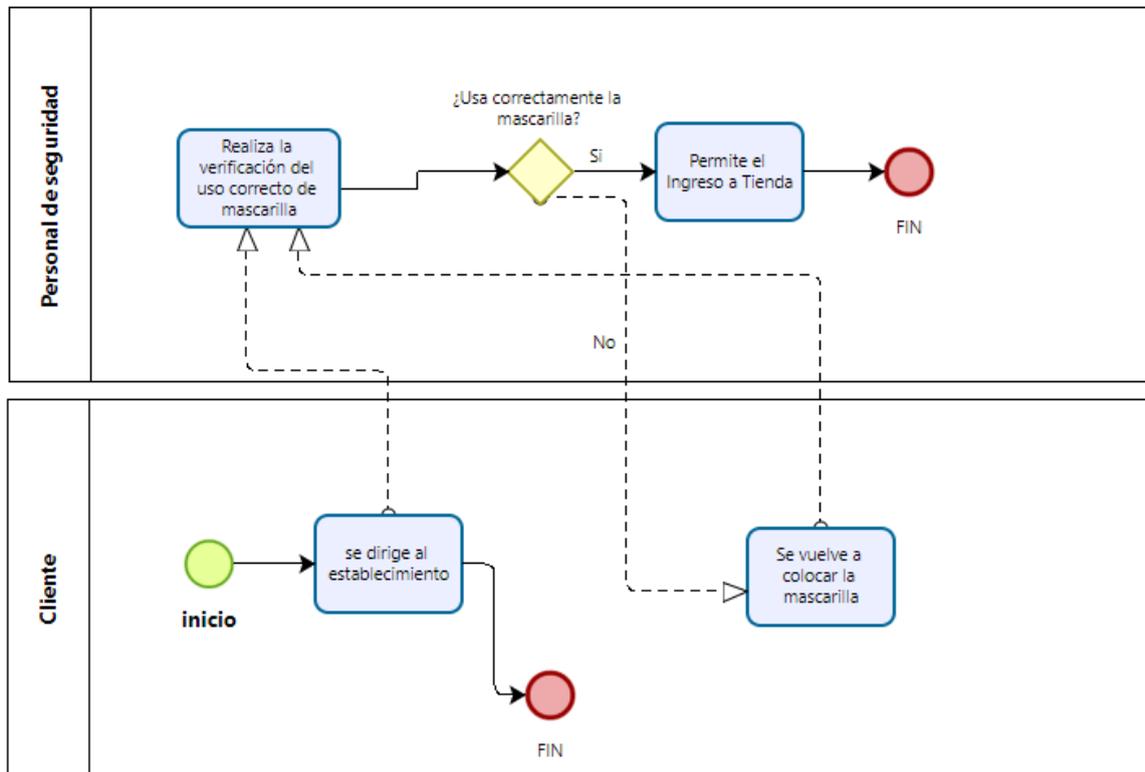
Figura 3. Esquema de Ishikawa de la problemática



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se presenta la siguiente figura 4 la cual nos permite visualizar el modelo AS-IS del proceso de estudio:

Figura 4. Diagrama AS-IS del proceso de estudio



Fuente: Elaboración propia

A partir de esta información detallada se planteó el problema general: ¿En qué medida la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2 mejorará el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima?, el problema específico 1: ¿En qué medida la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2 aumentará el nivel de seguridad frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima?, el problema específico 2: ¿En qué medida la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2 incrementará el nivel de confianza frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima?, y el problema específico 3: ¿En qué medida la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2 disminuirá el tiempo de detección y verificación del uso correcto de la mascarilla frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima?

Justificación Teórica: (Baca y Sihuacollo, 2022) la presente investigación está justificada teóricamente porque considera y brinda aportes de conceptos como sistemas inteligentes, redes neuronales, uso correcto de mascarillas, asimismo nuevos conocimientos sobre algunas técnicas y herramientas de inteligencia artificial en la era de desarrollo sostenible, es así como se han generado una gran cantidad de investigaciones en los últimos años. Asimismo (Goralski y Tan, 2020) indica que existen artículos de revistas académicas y revistas de industrias comerciales contribuyen al repositorio de investigación de inteligencia artificial en diversos campos de manera innovadora a través de teoría, procesos de pensamiento y soluciones prácticas a problema

Justificación Práctica: (Baca y Sihuacollo, 2022) un sistema inteligente tiene la capacidad de poder dar solución a incógnitas complejas de distintas disciplinas de una manera automática a un problema identificado. Este tipo de sistemas pretende solucionar la problemática en el uso correcto de mascarillas en los clientes de los hipermercados, estableciendo una mejora en el nivel de seguridad al ingreso como en la estadía de los clientes todo ello apoyado por medio de un modelo entrenado a través de las redes neuronales y mejorar la detección.

Justificación Metodológica: (Nguyen, Putro y Jo, 2022) la presente investigación está justificada metodológicamente ya que a diferencia de otros trabajos se implementó un sistema de escritorio con módulos para la detección del uso correcto de mascarillas y gestión de usuarios, asimismo se adicionó una alerta cuando el cliente porte o no porte mascarilla, además que se usó un dataset modificado y mejorado para la versión final del producto.

(Pal et al. 2020) sostienen que mientras que los gobiernos y las entidades de salud en el mundo se esfuerzan por controlar la propagación del coronavirus, estos necesitan todas las herramientas necesarias, así como también de la inteligencia artificial, y aunque estas tecnologías de inteligencia artificial aún no pueden replicar al 100% la inteligencia humana, está más que validado que estas son útiles para rastrear el brote, diagnosticar pacientes, desinfectar áreas o incluso acelerar la búsqueda de la cura para el COVID-19.

A partir de las preguntas de investigación planteadas, determinamos el objetivo general: Mejorar el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima mediante la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2, el objetivo específico 1: Aumentar el nivel de seguridad frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima mediante la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2, el objetivo específico 2: Incrementar el nivel de confianza frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima mediante la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2 y el objetivo específico 3: Disminuir el tiempo de detección del uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima mediante la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2.

De igual manera, se muestran las hipótesis que presumen lo que se busca en la investigación, la hipótesis general: El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 mejorará el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima, la hipótesis específica 1: El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 aumentará el nivel de seguridad frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima, la hipótesis específica 2: El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 incrementará el nivel de confianza frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima y la hipótesis específica 3: El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 disminuirá el tiempo de detección del uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.

I. MARCO TEÓRICO

En referencia a las investigaciones previas realizadas a nivel internacional se tiene que (Vu, Nguyen y Pham 2022) en su artículo titulado “Masked face recognition with convolutional neural networks and local binary patterns” tiene como objetivo proponer un método de detección de mascarillas usando características de Deep Learning y Local Binary Patterns (LBP) conjuntamente mediante la utilización de RetinaFace, el estudio es de tipo aplicado con diseño experimental, la muestra es un dataset creado por ellos llamado COMASK20 el cual conforma 300 imágenes de personas de su institución, el instrumento utilizado para la recolección de datos es la ficha de registro y como resultados se obtuvieron un Valor-F de 87% en reconocimiento usando el dataset COMASK20 y una puntuación F de 98% en reconocimiento usando el dataset Essex.

Del mismo modo, (Sharma, Krishnakumar, Seshan y Rajotia 2022) expusieron en su artículo “Detecting face mask using eigenfaces and vanilla neural networks” el cual tiene como objetivo emplear un enfoque híbrido utilizando una técnica de machine learning llamado eigenfaces junto con redes neuronales vainilla para la detección de mascarillas, el tipo de estudio fue aplicado con diseño experimental, para la muestra se empleó un dataset de 14,208 imágenes de rostros de personas, la cual se dividió en 2 partes, una parte para el entrenamiento que estuvo conformada 11,366 imágenes y la otra parte para las pruebas que estuvo conformada por 2,842 imágenes, se utilizaron fichas de registro como instrumentos y para los resultados se compararon 3 valores diferentes de exactitud de prueba considerando determinados números de componentes, para 64 componentes se obtuvo una exactitud de 0.87, para 512 componentes se obtuvo una exactitud de 0.987 y para 1000 componentes se obtuvo una exactitud de 0.989.

Además, (Nguyen, Putro y Jo 2022) en su artículo de investigación titulado como “Facemask Wearing Alert System Based on Simple Architecture With Low-Computing Devices” propusieron un sistema de alerta de detección de uso de mascarillas basado en redes neuronales convolucionales (CNN) que tiene la capacidad de operar en dispositivos de computación baja, además presenta dos fases las cuales son la detección facial y la clasificación de mascarillas, la investigación fue del tipo aplicada y de diseño experimental. dentro de su muestra se aplicaron datasets para la detección facial como la llamada WIDER FACE con 32,203 imágenes, AFW con 203

imágenes y PASCAL FACE con 851 imágenes, para la clasificación de mascarillas se emplearon datasets como SMFD con 1,376 imágenes, RMFD con 10,000 imágenes, LMFD con 10,000 imágenes y CDD con 4,095 imágenes, como instrumentos se consideraron fichas de registro para analizar los datos, dentro de los resultados se obtuvo una exactitud promedio de 97.46% para el dataset AFW, una exactitud promedio de 94.44% para el dataset PASCAL FACE, una exactitud de 95.52% para el dataset SMFD, una exactitud de 99.83% para el dataset RMFD, una exactitud de 98.94% para el dataset CDD y una exactitud de 100% para el dataset LMFD.

Asimismo, (Jiang, Gao, Zhu y Zhao 2021) en su artículo “Real-Time Face Mask Detection Method Based on YOLOv3” analizaron el impacto de un sistema de detección de mascarillas a través del modelo YOLOv3 frente al covid-19 esto fue desarrollado en China donde el estudio tuvo un tipo aplicado experimental, asimismo la muestra utilizada en este artículo estuvo conformado por 4 personas que fueron parte del trabajo, el instrumento empleado fue una ficha de registro en el cual se establecieron las medidas de precisión del modelo, los resultados del estudio determinaron que el sistema podía detectar las mascarillas faciales en tiempo real, marcando en 3 categorías, la primera se colocaba de color verde si la mascarilla estaba colocado de forma correcta , la segunda se marcaba de color amarilla si la mascarilla no cubría la nariz y el tercero se marcaba de color rojo si la persona no tenía colocada la mascarilla.

También, (Singh, Ahuja, Kumar y Sachdeva 2021) en su artículo “Face mask detection using YOLOv3 and faster R-CNN models: COVID-19 environment” analizaron el rendimiento de los modelos Faster R-CNN y YOLOv3 y también propuso una técnica que dibujara un cuadro delimitador para la detección de mascarilla en estos tiempos de pandemia, este estudio se desarrolló en China, donde el estudio tuvo un tipo aplicado experimental, asimismo la muestra utilizada en este artículo estuvo conformado por imágenes y videos, el instrumento empleado fue una ficha de registro en el cual se establecieron las medidas de precisión de ambos modelos, los resultados del estudio determinaron que ambos modelos son considerados bastante precisos pero donde el F-RCNN se consideró marginalmente mejor ante el modelo YOLOv3 ya que la precisión del primero modelo fue de 62 frente a 55 del segundo

asimismo teniendo un tiempo de detección fue de 0.45 segundos frente a 0.15 segundos de modelos mencionados anteriormente.

Por otro lado, a nivel nacional existen estudios similares a la presente investigación, es así como (Baca y Sihuacollo 2022) en su tesis titulada como “Sistema Inteligente basado en Deep Learning para mejorar el correcto uso personal de mascarillas en el supermercado Wong” que tiene como objetivo principal contribuir con el mejoramiento de la utilización correcta de mascarillas en el supermercado peruano Wong a través de un sistema inteligente construido con características de deep learning, la investigación es del tipo aplicada y el diseño de trabajo es experimental, como población se tomaron en cuenta aproximadamente 100 clientes de Wong San Miguel y como tamaño de muestra a 30 clientes, como instrumento se consideró la ficha de observación, dentro de los resultados, gracias al sistema inteligente se obtuvieron un incremento en el nivel de seguridad, en el nivel de confianza, en el nivel de rapidez de detección y en el nivel de reacción de las personas.

(Gomez 2021) en su tesis titulada “Sistema de reconocimiento de personas que están usando la mascarilla incorrectamente en espacios públicos” desarrolló e implementó un sistema inteligente que reconoce si una persona está usando de manera incorrecta la mascarilla en lugares públicos en tiempos de pandemia por COVID-19, incorporó el modelo propuesto SSD MTCNN, su investigación fue aplicada con diseño preexperimental con una muestra de 135 imágenes de personas en locales públicos, para la recolección de los datos utilizó la ficha de registro, posteriormente como resultado se evidenció una mejora incremental de 17% en precisión del modelo utilizado SSD MTCNN contra el modelo Yolov3 para la detección del mal uso de mascarillas en espacios públicos.

(Galindo, Huaranga, Samaniego 2021) en su proyecto de tesis “Reconocimiento facial para la identificación de los alumnos en exámenes finales en la modalidad presencial de la Universidad Continental”, en este estudio analizaron la eficiencia del sistema de detección facial, el cual lo fue realizado a través de reconocimiento de rostro para detectar la suplantación para la toma de exámenes por parte de la institución, este estudio fue experimental por medio de la metodología Kanban el cual se representa por medio de tableros, el proyecto se representa en este por medio de columnas

donde cada columna es una parte del proyecto, la muestra utilizada fue de 5 alumnos de la universidad asimismo el instrumento del proyecto fue una encuesta, finalmente como resultado se estableció que en la evaluación del modelo de conocimiento de rostros a través de la matriz fue de 93 % ante la probabilidad de similitud al poner en prueba el sistema el cual cuenta con una base de datos donde se registran los estudiantes, docentes, cursos, asistencia y los reportes de cada módulo.

También (Fernández y Mauricio 2020) redactaron en su artículo “Bullet impact detection in silhouettes using Mask R-CNN”, el cual busca proponer un método para detectar automáticamente impactos de bala en siluetas utilizando deep learning y procesamiento de imágenes, y contiene un conjunto de pasos para su realización como el preprocesamiento, detección de impactos, detección de bordes y análisis de los resultados, el tipo de investigación es aplicada con diseño experimental, como muestra utilizaron 600 imágenes de siluetas de personas con 2401 impactos de bala considerando el modelo Resnet50 y el modelo Resnet101 para Mask R-CNN, como resultados alcanzaron una exactitud de 97,6%, una precisión de 99,5% y una exhaustividad de 97,9%, además se obtuvo una efectividad de 100% en la detección de bordes.

Igualmente, (Avalos, Valdivia, Castilla y Colana 2021) que expusieron en su artículo titulado cómo “Predicción de mortalidad a causa del COVID-19 en Perú utilizando redes neuronales artificiales” el cual tiene como propósito proponer una herramienta con la capacidad de predecir el número de muertes referentes a la población por causas de COVID-19 en función del tiempo usando redes neuronales artificiales como metodología empleada, la investigación es del tipo aplicada y de diseño experimental, se tomó en cuenta la utilización de un dataset de 193,230 registros de fallecidos extraídos por el portal del Ministerio de Salud del Perú como muestra, se obtuvo un error cuadrático medio de 0,0037 y una pérdida de 0,0480 en los resultados, de este modo dicha herramienta llegó a tener una validez y una efectividad muy alta de predicción.

Por consiguiente, se realizó la descripción de las bases teóricas que están relacionadas al desarrollo del presente proyecto. inicialmente se presenta la variable independiente que hace referencia a un **sistema detección de objetos**, para lo cual

se dividió en conceptos arraigados a los mismos, dentro de los cuales están: Sistemas (Orellano, Proano, Martillo 2018) definen a un sistema como un conjunto de elementos que interactúan entre sí para lograr un mismo resultado, es por ello que están fuertemente relacionados con lo cual conforman una actividad para lograr las metas establecidas asimismo esto se realizan sobre energía y materia, datos e información; asimismo los sistemas de detección de objetos según (Ghasemi, et al. 2022) tienen como principal objetivo reconocer y/o ubicar uno o más objetos dentro de un marco específico, estos tipos de sistemas basados en deep learning identifican los objetos existentes en un cuadro de imagen o de video y muestran tanto su posición, su probabilidad de reconocimiento y a qué categorías pertenecen. Además (Abbas, et al. 2022) dice que los modelos modernos de detección de objetos tienen acceso a enormes conjuntos de imágenes con etiquetas las cuales pasan por un proceso de entrenamiento y un proceso de verificación en varios puntos de referencia.

MobileNetV2 según (Pang, et al. 2023) es una red neuronal ligera que a diferencia de otras redes ofrece un menor volumen, menos cantidad de cálculos y una mayor precisión, la unidad básica de MobileNet es una operación separable que se compone de capas convolucionales puntuales y en profundidad, y luego se aplican las operaciones de lotes de normalización y ReLU después de cada capa de convolución, la estructura de convolución separable en profundidad tiene el rol de las operaciones convolucionales estándar usadas en características de extracción. Además, (Zhang, et al. 2022) cuentan que MobileNetV2 es una versión mejorada de MobileNetV1 con cambios en su estructura como la agregación del bloque residual invertido y la capa de cuello de botella lineal. Igualmente (Kohav, et al. 2023) explican en su obra que MobileNetV2 es computacionalmente eficiente alcanzando una aceleración de hasta 3.4 veces más que su antecesor manteniendo una precisión similar.

Asimismo, para describir la variable dependiente: que es el **uso correcto de mascarillas** frente al COVID se consideraron los siguientes conceptos:

Las mascarillas para (Castañeda y Hernández 2020) no permiten el ingreso de aire o partículas de bacterias o virus este material de protección cumple con las medidas y directrices que establece la CDC (Centers for disease control and prevention) para dar mayor protección y disminuir la exposición de las personas a las diferentes partículas, bacterias o virus su uso de las mascarillas se realiza al ajustar de forma

correcta sobre el rostro para prevenir que los microbios o virus entren, es recomendado hacer uso de la mascarilla de una manera correcta para visitar a una persona enferma.

El uso correcto de mascarillas según (Ministerio de Salud 2021) se relaciona a ser consciente de las medidas preventivas de bioseguridad para disminuir el nivel de contagio de COVID en la comunidad, asimismo según la (OMS 2020) indica que es importante, por lo cual se debe de localizar y verificar en un tiempo adecuado pretendiendo que la mascarilla proteja la boca y la nariz de forma completa y bien ajustada para que no se presente un posible escape al hacer uso de esta y así prevenir la transmisión del COVID.

Además, se consideró la **Metodología CRISP-DM** para el desarrollo del producto tomando en cuenta los siguientes conceptos:

Según (Espinoza 2020) nos indica que la metodología CRISP-DM se ha convertido en los últimos años en la más usada para trabajos de minería de datos, su origen se dio en 1997 gracias a la inversión de la ESPRIT (Programa de investigación y desarrollo en tecnología de información) de la Unión Europea, al inicio de su despliegue se estableció dentro de cinco empresas las cuales son: SPSS (Comprada por IBM), Teradata, Dailmar, AG, NCR, Ohra; de todas estas, la empresa principal que promueve el uso de esta metodología es IBM la cual la incorporó a algunas de sus proyectos como el SPSS MOLDER y Wikipedia 2018, esta metodología se compone de seis etapas:

1. **Comprensión del problema o negocio:** Esta primera etapa es considerada la más importante debido a que si no se presenta un análisis correcto de la problemática de estudio, las etapas posteriores estarían incorrectamente ejecutadas; sus actividades son las siguientes:

- **Identificación de problema:** En esta actividad se permite entender y demarcar la problemática de estudio asimismo se establece los requisitos, restricciones y beneficios de la investigación.

- **Determinación de los objetivos:** Establecer las metas que se propone lograr a través de la solución basado en el modelo, permitiendo llegar a dar solución a la problemática de estudio.
- **Evaluación de la situación actual:** En esta actividad se establece el estado actual en el que se encuentra la entidad antes de realizar el desarrollo de la solución propuesta, con la finalidad de poder medir qué tan beneficioso es el proyecto.

2. **Comprensión de datos:** En esta etapa se realiza la recolección de datos que se necesitan para el desarrollo del proyecto, las actividades son las siguientes:

- **Recolección de datos:** A través de esta actividad se realiza la captación de los datos a utilizar, obteniendo sus fuentes, la técnica que se utilizó para obtener los datos y los pasos como lo realizaron.
- **Descripción de datos:** En esta actividad se determina qué tipo de formato, tipo y volumen de cada uno de los datos que se recolecta.
- **Exploración de los datos:** Se realizan pruebas básicas para poder reconocer las características de la información a utilizar con la finalidad de tener un mejor conocimiento de estos.

3. **Preparación de datos:** Esta etapa de la metodología es la que toma mayor tiempo en el proyecto, asimismo se seleccionan los datos a utilizar para su transformación luego de la etapa anterior asimismo se realiza la aplicación de las técnicas como la normalización de los datos, tratamientos o imputación de los datos, también se realiza la creación de indicadores a través de los datos existentes.

4. **Modelamiento:** Esta etapa nos permite la selección de la técnica de modelamiento, eligiendo la técnica más adecuada de acuerdo a lo que se busca

resolver, los datos que se han recolectado en la etapa anterior y las herramientas a utilizar, finalmente se realiza la obtención de dicho modelo para su implementación.

5. **Evaluación del modelo:** Se establece la calidad del modelo seleccionado a través del análisis de las distintas métricas para poder medir qué tan apropiado es el modelo para su implementación, de acuerdo con los resultados de las métricas se prosigue hacia la última etapa o se debe retroceder hacia alguna etapa anterior e incluso en los peores de los casos se puede partir desde el inicio de la etapa de la metodología.

6. **Implementación del modelo:** En esta etapa se realizan acciones finales, realizando la utilización del modelo para la solución del estudio, en esta parte es muy importante realizar la documentación de los resultados que se obtiene, para que la solución pueda ser utilizado por los usuarios final, teniendo claro que cada uno de las etapas de la metodología se documente de forma adecuada para que se revise el proyecto de estudio con la finalidad de poder tener las lecciones y mejoras que se pueda encontrar.

7. **Monitoreo:** La estructura de la metodología CRISP-DM original no contiene una fase donde se pueda controlar el rendimiento del modelo o del sistema luego del despliegue, es por eso que hemos propuesto esta fase “extra” en donde se pueda seguir detectando existencias de problemas y también atribuir una mejora continua en la calidad y precisión del modelo.

Aspectos teóricos

La inteligencia artificial según (Rouhiainen 2018) es la habilidad que tienen las computadoras y equipos para realizar las actividades que son realizados por personas requiriendo su capacidad e inteligencia , para lo cual las máquinas utilizan algoritmos que permite aprender de los datos y poder usar lo aprendido y pueda tomar una decisión tal como lo haría una persona asimismo uno de los enfoques del IA es el aprendizaje automático el cual es la manera en que las máquinas tienen la disposición del autoaprendizaje sin que se les haya programada para ello. por lo cual dentro esta se tiene tipos de aprendizajes entre las cuales tenemos al aprendizaje supervisado en este se usa datos etiquetados y teniendo que ser categorizado esta nueva información

requiriendo la participación humana para suministrar una retroalimentación, seguidamente el aprendizaje no supervisado en la cual no es necesario datos etiquetados y sin la participación de las personas, finalmente tenemos al aprendizaje por esfuerzo en esta los algoritmos auto aprenden a través de la experiencia en otras palabras se le tiene que dar un refuerzo positivo cada que aciertan.

Se indica que hay diferentes tipos entre las cuales tenemos a la redes neuronales artificial donde según (Aravinpai 2020) indica que éstas son capaces de aprender cualquier tipo de ejercicio matemático en específico son las funciones no lineales, es por ello que tienen el nombre de aproximadores de funciones, esto permite identificar cualquier interrelación que se proponga entre los datos de ingresos con los resultados, asimismo también existe las redes neuronales recurrentes la cual es parecida a la artificial, presenta una relación entre las neuronas pero lo que los diferencia es que las redes neuronales recurrentes establece una conexión con el estado oculto el cuál es una secuencia de bucles que asegura la información secuencial sea capturada en el ingreso de datos, por último tenemos a las redes neuronales convolucionales las cuales en los últimos años han Sido utilizado en distintos proyectos enfocados al procesamiento de imágenes, cuenta con componentes como los filtros las cuales extraen características importantes de las entradas a través de la operación de convolución, estableciendo las características y modificaciones en las imágenes como parte de la salida de datos.

Python según (Página oficial 2022) nos menciona que es un lenguaje de programación robusto e intuitivo para su aprendizaje eficaz el cual puede ser utilizado en diversos proyectos en entorno web, escritorio e inteligencia artificial asimismo es conocido como un lenguaje con una sintaxis agradable y su tipado dinámico lo convierten en ideal para la elaboración de aplicaciones en distintas áreas de una organización, se puede acceder a una gran comunidad que este lenguaje cuenta la cual es muy activa, aportando tutoriales y dando respuesta a inconvenientes de forma concreta que feliciten el desarrollo de programación a los usuarios. Es una herramienta que permite el ahorro de tiempo ya que es simple y versátil y amplias librerías para su uso.

OpenCV para (Rabelo y Rocha 2021) es una biblioteca dentro del área de visión artificial, la primera vez que se dio a conocer sobre esta librería fue en el año 1999 teniendo una gran evolución con el paso de los años, la cual fue implementada por la

empresa Intel teniendo como principal propósito de trabajo el tratamiento de imágenes asimismo esta se puede utilizar en los diferentes sistemas operativos como Windows, Mac, Linux, esta es distribuida de forma gratuita y se comparte bajo licencias BSD (Berkeley Software Distribution) lo cual permite que sea utilizada de forma libre en los distintos proyectos enfocados a la investigación y para la comercialización, siempre y cuando se cumpla con los requerimientos que la licencia establece.

El procesamiento digital de imágenes para (Chen et al. 2021) es uno de los componentes de bajo nivel de un análisis de imágenes más global o sistema de visión artificial, sus resultados pueden influir en mayor medida en la subsiguiente parte de alto nivel para reconocer y comprender los datos de la imagen, así como muchas tareas de procesamiento de imágenes están relacionadas es natural esperar que un modelo pre entrenado en un dataset pueda ser útil para otro. Entonces el procesamiento de imágenes como herramienta de inteligencia artificial es trascendental para que se pueda realizar el reconocimiento y análisis de elementos presentes en las imágenes del modelo.

Tensorflow según (Sánchez et al. 2021) es una biblioteca desarrollada por Google en 2015, su núcleo está implementado en C++/CUDA como una plataforma por crear modelos ML, particularmente redes neuronales, tiene un contexto de ejecución heterogéneo compuesto por una CPU multinúcleo y varias GPU de muchos núcleos entornos. TensorFlow se ha convertido en uno de los frameworks más populares gracias a la cantidad de soporte y documentación producida en los últimos años, así como a la facilidad para distribuir cálculos para una variedad de dispositivos y su gran visualización. TensorFlow es altamente funcional en Python por lo que sería una de las opciones más viables para trabajar con redes neuronales.

En seguida nombramos al primer indicador el cual es el porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes, donde según (Monoscalco, Simeoni, Maccioni y Giansanti 2022) el término de seguridad en el contexto de salud se le atribuye a las protecciones o contramedidas contra acciones, condiciones o circunstancias que pueden dañar física o psicológicamente la vida de los seres vivos, particularmente a los humanos, también este término es usado para otros activos como los datos, computadoras,

redes y dinero. En el presente caso se le va a atribuir a las personas que transitan dentro del local, específicamente a los clientes.

Con respecto al segundo indicador, el porcentaje en el nivel de confianza en los clientes está relacionado al nivel de seguridad, a la confianza se le conoce como la esperanza de una persona o de un grupo de personas de que algo se logre como lo propiamente establecido, (Abdulmohsen 2022) indica que la confianza para las industrias de servicios y empresas es considerada como una variable crucial para el intercambio que puede explicar el comportamiento de una asociación, además el número de estudios sobre la confianza la importancia de este factor y sus determinantes han aumentado junto con el interés de los practicantes en este concepto. Es preciso saber que esta dimensión será aplicada sobre los clientes pertenecientes al local.

Ahora bien, mencionando al tercer y último indicador que el tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas, tomamos al tiempo como magnitud física que determina la duración de los acontecimientos, se tiene que (Ghaderpour, Pagiatakis y Hassan 2021) cuentan que en muchas áreas de investigación, como la geofísica, la astronomía o las comunicaciones de voz, los investigadores tratan con series de puntos de datos que son medidos en el tiempo o la distancia para estudiar la periodicidad y/o el poder de ciertos constituyentes. Normalmente es complicado estudiar estas señales mediante un análisis directo de la serie temporal; en cambio, la descomposición de la serie temporal en otro dominio puede resultar en una detección mucho más sencilla de los constituyentes de interés. Para la presente investigación se hará uso del tiempo del procesamiento de ciertas funciones del sistema desarrollado.

II. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación fue de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, según (Sánchez, Reyes y Mejía 2018) el tipo de un proyecto de investigación aplicada se apoya de los conocimientos que se obtienen de la investigación teórica para dar una resolución práctica de problemas asimismo según (Ñaupas 2018) menciona que el enfoque cuantitativo proporciona el manejo de métodos y las técnicas que se relacionan con la medición y control de magnitudes.

El diseño de investigación fue experimental ya que permite realizar una inspección sobre el comportamiento de la variable dependiente en función de la independiente y asimismo es experimental puro según (Hernández Sampieri 2006) el diseño experimental puro es aquel en el que se manipula la variable independientes para observar sus cambios en las variables dependientes en una situación de control Es decir que los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula.

Figura 5. Simbología de los diseños experimentales

SIMBOLOGÍA DE LOS DISEÑOS EXPERIMENTALES

R: asignación al azar o aleatoria (at random);

E: emparejamiento o nivelación

G: grupo de sujetos;

X: tratamiento, estímulo o condición experimental.

O: medición de los sujetos de un grupo.

—: ausencia de estímulo en la variable independiente (grupo testigo).

Fuente: Baca y Sihuacollo (2022)

3.2 Variables y operacionalización

Para desarrollar la presente investigación se tomó en cuenta la variable independiente (VI): Sistema de detección de objetos y la variable dependiente (VD): Uso correcto de mascarillas. Para mayor énfasis se puede observar la matriz de operacionalización de las variables en el apartado de anexos de la presente investigación.

3.3 Población, muestra y muestreo

Para (Mucha, Chamorro, Oseda y Alania 2021) la población indica el grupo de elementos que se pretenden incluir en el estudio, es importante que el investigador pueda precisar estos elementos para que lleve a cabo la investigación, quiere decir que dentro de la población hallamos la agrupación de elementos sujetos a los resultados finales.

El tamaño de la población para esta investigación fue finito para lo cual se establecieron alrededor de 40 clientes de los hipermercados de Lima. tomando como referencia la investigación realizada por (Baca y Sihuacollo 2022) en el supermercado Wong donde aplicaron una cantidad similar en su población.

Tabla 01: *Tamaño de muestra por indicador de estudio*

Indicador	Cantidad	Unidad
Porcentaje de nivel de seguridad	33	Clientes
Porcentaje de nivel de confianza	33	Clientes
Tiempo de detección y verificación de uso correcto de mascarilla	33	Clientes

Fuente: Elaboración propia

Además (Mucha, Chamorro, Oseda y Alania 2021) explican que la muestra no es más que un conjunto reducido de la población, lo cual se utilizó la siguiente fórmula para hallar la muestra.

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

Donde:

n= Tamaño de muestra

N= Tamaño de población (33)

z= nivel de confianza (95%)

p= probabilidad de éxito (0,5)

q= probabilidad de fracaso (0,5)

d= nivel de error dispuesto a cometer (5%)

$$n = \frac{33 * (1.96^2) * 0.5 * 0.5}{(0.05^2)(33 - 1) + (1.96^2) * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{33 * (3.8416) * 0.5 * 0.5}{(0.0025)(32) + (3.8416) * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{31.69}{1.04}$$

$$n = 30 \text{ clientes}$$

Se determinaron 30 clientes de hipermercados de Lima para elaborar el pre-test y 30 clientes de hipermercados de Lima para elaborar el post-test como muestra.

Según (Pacciorett, Kurina y Balzarini 2020) el muestreo puede ser probabilístico donde los elementos de la población tienen cierta probabilidad conocida de ser elegidos o puede ser dirigido, también conocido como muestreo por conveniencia donde no existen las probabilidades y la elección de elementos de la población queda a criterio del investigador.

Para el presente trabajo de investigación se hizo uso del muestreo del tipo probabilístico.

3.4 Técnica e Instrumento de recolección de datos

En el proyecto se usó la técnica de encuesta para las variables “Nivel de seguridad de los clientes” y “Nivel de confianza de los clientes”. Según (Cisneros y Guevara, 2022) nos indican que es una técnica para la recolección de datos más utilizados por los investigadores científicos, la cual se realiza a través de un entrevistador el cual debe contar con una cierta cantidad de preguntas estructuradas de una forma adecuada la cual se debe de poner a prueba a través de la interacción del entrevistador y la muestra de la población seleccionada, este tipo de técnica puede realizarse de forma presencial, online u offline. Y para la variable “Tiempo en la detección y verificación del uso correcto de mascarillas” se usó la técnica de observación según (Gonzales 2020) indica que en la observación permite recolectar la información a través de observar personas , fenómenos ,etc. Asimismo el individuo que se encarga de realizar el estudio se mantiene al margen a la situación de estudio, quien es el observador no se involucra en el evento ni lo transforma y trata de mantener un marco referencial de cómo se está desarrollando la situación tal como tal.

En la presente investigación se utilizó como instrumento el cuestionario para las variables “Nivel de seguridad de los clientes” y “Nivel de confianza de los clientes”, por ello según (Cisneros y Guevara, 2022) nos indican que el cuestionario es una cantidad establecida, organizada y estructurada de preguntas para poder evaluar una o más variables de estudio definidas en el proyecto, dentro del cuestionario se puede establecer preguntas abiertas o cerradas y lo que contenga va depender de cada uno de los aspectos que se desee medir y cada uno de las respuestas debe ser diseñadas con rigor estadístico para realizar un buen análisis y poder tener una buena calidad en los resultados. Y para la variable “Tiempo en la detección y verificación del uso correcto de mascarillas” se usó la ficha de observación, por ello según (Gonzales 2020) indica que la ficha de observación se utiliza cuando el investigador quiere medir, analizar o evaluar un objetivo en específico, por lo cual capta los datos del objetivo, esto se puede establecer para poder tener una medición de algunas situaciones extrínsecas e intrínsecas de actividades, personas, emociones o incluso para medir las redes sociales.

La validez de los instrumentos se aplicó a través de un juicio de expertos, en el cual (Maravé 2017) nos indica que es un método de validación de los instrumentos de observación, el cual es revisado por el experto establecido, por lo tanto, este agente brinda un juicio del documento tomando como premisas la calidad, discernimiento e importancia de cada uno de los indicadores establecidos.

3.5 Procedimientos

Para la recolección de los datos tanto del pre-test como del post-test se acudió a tres hipermercados pertenecientes a la ciudad de Lima por parte de los dos investigadores, las visitas a cada hipermercado sucedieron en tres días consecutivos, una visita por día, las actividades se realizaron en el exterior de las edificaciones cerca de las entradas de los locales comerciales, para recolectar los datos referentes al primer y segundo indicador se utilizaron cuestionarios impresos con un formato establecido, los cuales se encuentran en la sección de anexos, estos cuestionarios contienen dos preguntas significativas que fueron hechas a treinta (diez por día) personas o clientes al azar que se dirigían a ingresar a los locales, de este modo sus respuestas se registraron con bolígrafos para su posterior análisis; para recolectar los datos referentes al tercer indicador se utilizó un computador portátil que tenía instalado el sistema de detección de objetos con MobileNetV2, en donde se ejecutó para poder realizar con un cronómetro la medición del tiempo que tarda el sistema en detectar el uso correcto de mascarillas en cincuenta personas o clientes, este proceso se realizó treinta veces (diez por día) en cada test, los resultados se registraron con bolígrafos en una ficha de observación impresa con un formato establecido, el cual se encuentra en la sección de anexos, para su posterior análisis.

3.6 Método de Análisis de datos

En la presente investigación se usaron las técnicas de análisis a través del programa de estadística SPSS 26 (Statistical Package for the Social Sciences) para tener una interpretación y establecer un análisis que se presentó a través de tablas, gráficos y así se puedan interpretar de una forma más organizada y visual de los resultados tanto del pre y post test de los datos analizados. Asimismo, en relación a las pruebas estadísticas se empleó la prueba de Shapiro-Wilk la cual nos permite determinar el

tipo de distribución de la muestra de estudio, esta es utilizada cuando el tamaño de la muestra es menor a 50, por lo cual nos permite saber si los datos obtenidos contienen una distribución normal.

A su vez los criterios para establecer los porcentajes iniciales y finales de los instrumentos de la presente investigación se basan en el Decreto Supremo N° 015-2022-PCM establecido por el estado peruano para aplicar medidas de bioseguridad específicamente el uso obligatorio de la mascarilla, dicho documento está ubicado en la sección de anexos del presente proyecto de investigación.

3.7 Aspectos Éticos

De acuerdo a (Inguillay, Tercero y Aguirre 2020) algunos de los aspectos ligados a la ética del investigador científico más reconocidos son por ejemplo brindarle el debido reconocimiento a los autores de las investigaciones utilizadas como fuente de información, así como también describir la cualidad de cada participante involucrado en la investigación. Por otro lado, (Kazmierska 2020) nos cuenta que vale la pena considerar los aspectos de ética siempre y cuando se enmarque la sensibilidad de los investigadores y no se traten como un conjunto de reglas de códigos de ética que permitirán al investigador protegerse contra la interferencia de los comités de ética.

De esta manera se consideraron las referencias pertinentes para cada investigador y su respectivo trabajo de investigación que fueron tomadas en cuenta para la elaboración de la presente investigación evitando así cualquier tipo de plagio, asimismo se respetó la veracidad de los datos sin alterar su valor final, no se expusieron los datos personales de los agentes que participaron en la presente investigación sin su consentimiento, todos los datos requeridos fueron utilizados netamente para fines académicos.

III. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo

Con el fin de obtener los resultados de la presente investigación se realizó un pre-test antes de la implementación del sistema y un post-test después de la implementación del sistema obteniendo así los datos cuantificables para el porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes, el porcentaje en el nivel de confianza en los clientes y el tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas para cada tipo de test. Se obtiene lo siguiente:

- **INDICADOR: Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes**

Los resultados estadísticos descriptivos del indicador se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 02: Estadísticos descriptivos del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes antes y después de implementar el sistema de detección de objetos

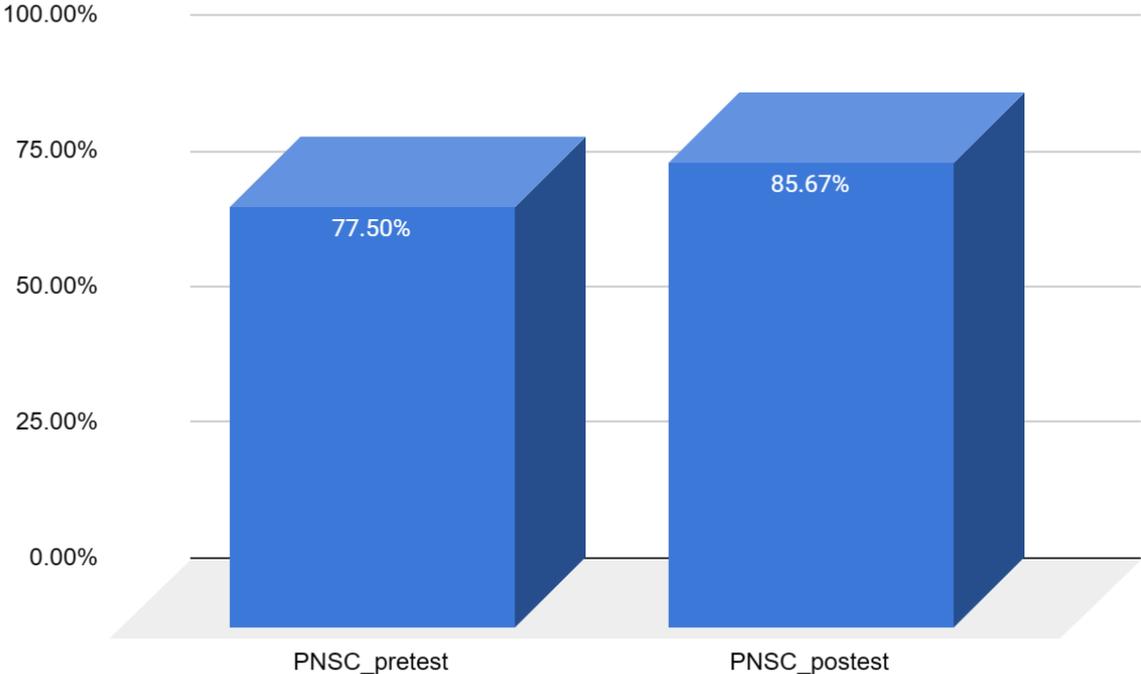
Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PNSC_pretest	30	0,6	0,9	0,7750	0,08784
PNSC_postest	30	0,7	1,0	0,8567	0,08066
N válido (por lista)	30				

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar el pre-test para el porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes se obtuvo un valor de 77,5%, mientras que después de realizar el post-test se obtuvo un valor de 85,67% tal como se muestra en la siguiente figura (ver figura 7), por lo cual se logra apreciar un incremento en el resultado, además, el porcentaje mínimo antes de implementar el sistema fue 60% y después de implementar el sistema fue 70%.

En cuanto a la dispersión del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes, para el pre-test se obtuvo una variabilidad de 0,87, sin embargo, para el post-test se obtuvo una variabilidad de 0,80.

Figura 6. Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes antes y después de implementar el sistema de detección de objetos



Fuente: Elaboración propia

- **INDICADOR: Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes**

Los resultados estadísticos descriptivos del indicador se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 03: Estadísticos descriptivos del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes antes y después de implementar el sistema de detección de objetos

Estadísticos descriptivos

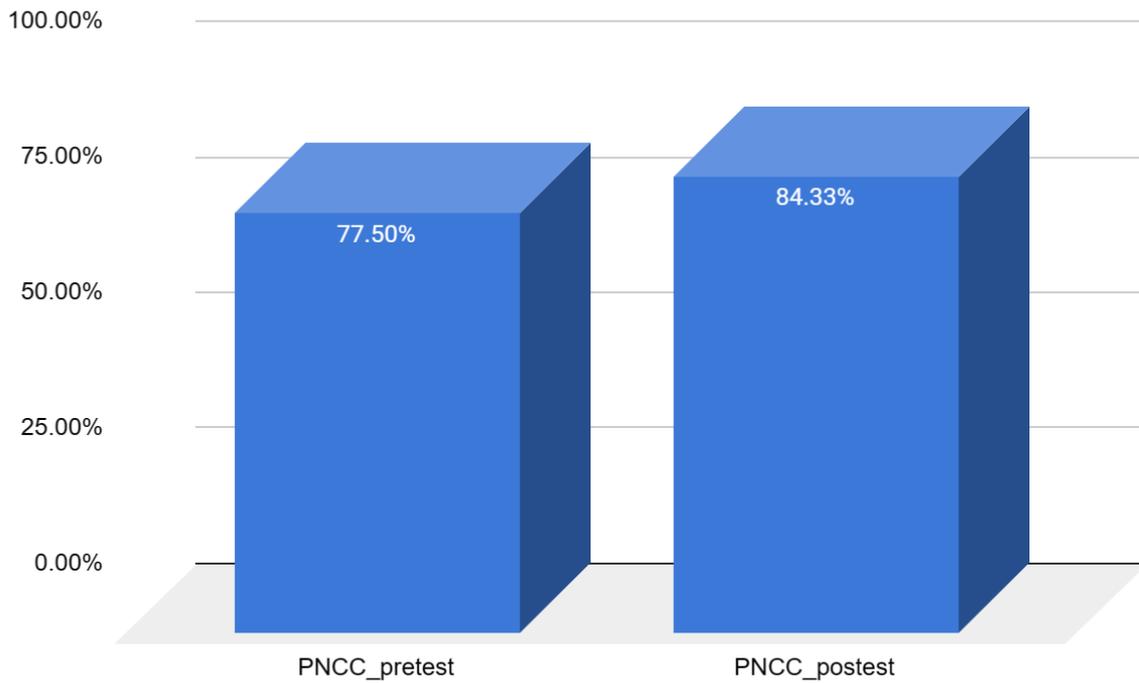
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PNCC_pretest	30	0,6	0,95	0,7750	0,09537
PNCC_postest	30	0,7	0,95	0,8433	0,06915
N válido (por lista)	30				

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar el pre-test para el porcentaje en el nivel de confianza en los clientes se obtuvo un valor de 77,5%, mientras que después de realizar el post-test se obtuvo un valor de 84,33% tal como se muestra en la siguiente figura (ver figura 8), por lo cual se logra apreciar un incremento en el resultado, además, el porcentaje mínimo antes de implementar el sistema fue 60% y después de implementar el sistema fue 70%.

En cuanto a la dispersión del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes, para el pre-test se obtuvo una variabilidad de 0,95, sin embargo, para el post-test se obtuvo una variabilidad de 0,69.

Figura 7. Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes antes y después de implementar el sistema de detección de objetos



Fuente: Elaboración propia

- **INDICADOR: Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas**

Los resultados estadísticos descriptivos del indicador se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 04: Estadísticos descriptivos del tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas antes y después de implementar el sistema de detección de objetos

Estadísticos descriptivos

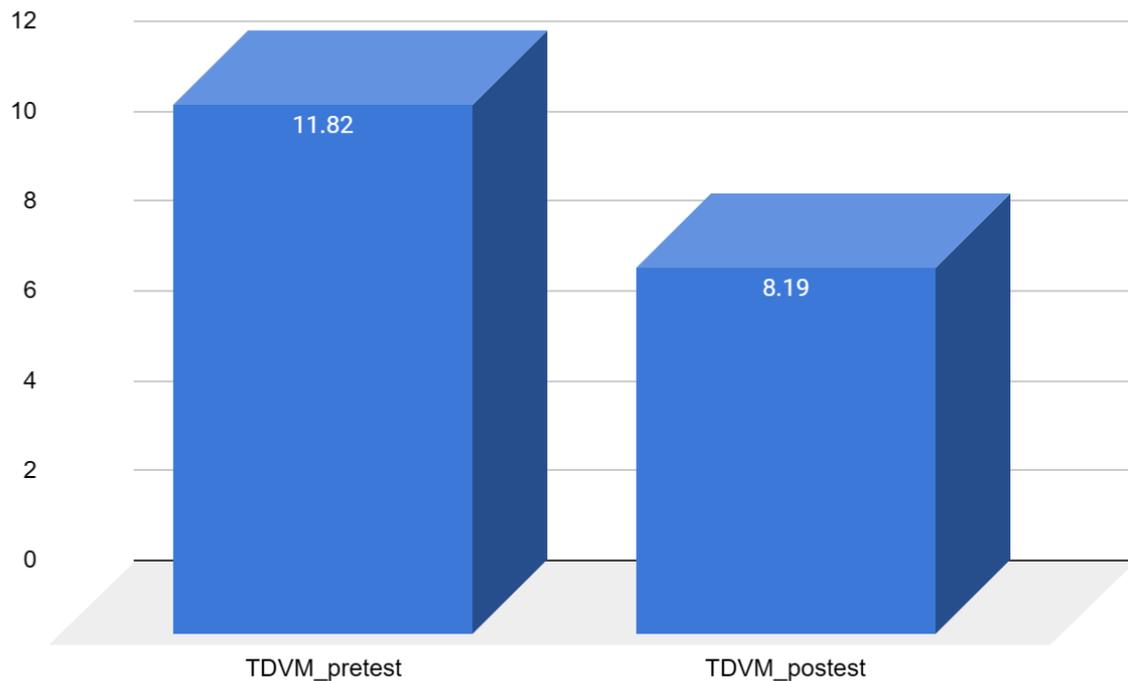
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
TDVM_pretest	30	7,76	16,90	11,8287	2,48737
TDVM_postest	30	6,12	10,24	8,1900	0,98343
N válido (por lista)	30				

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar el pre-test para el tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas se obtuvo un valor de 11,82 segundos, mientras que después de realizar el post-test se obtuvo un valor de 8,19 segundos tal como se muestra en la siguiente figura (ver figura 9), por lo cual se logra apreciar una disminución favorable en el resultado, además, el tiempo mínimo antes de implementar el sistema fue de 7,76 segundos y después de implementar el sistema fue de 6,12 segundos.

En cuanto a la dispersión del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes, para el pre-test se obtuvo una variabilidad de 24,87, sin embargo, para el post-test se obtuvo una variabilidad de 9,83.

Figura 8. Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas antes y después de implementar el sistema de detección de objetos



Fuente: Elaboración propia

4.2 Análisis inferencial

Prueba de normalidad

Se usó el método de Shapiro-Wilk para las pruebas de normalidad de los tres indicadores, porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes, porcentaje en el nivel de confianza en los clientes y tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas ya que el tamaño de muestra es 30 y a la vez menor a 50, con un nivel de confianza de 95% bajo las siguientes condiciones:

En caso:

$\text{Sig} < 0.05$ entonces adopta una distribución no normal.

$\text{Sig} \geq 0.05$ entonces adopta una distribución normal.

Dónde:

Sig: P-valor o nivel crítico del contraste.

En donde se obtuvieron los siguientes resultados:

- **INDICADOR: Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes**

Con la finalidad de elegir el tipo de prueba de hipótesis, se comprobaron si los datos del indicador porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes presentan una distribución normal.

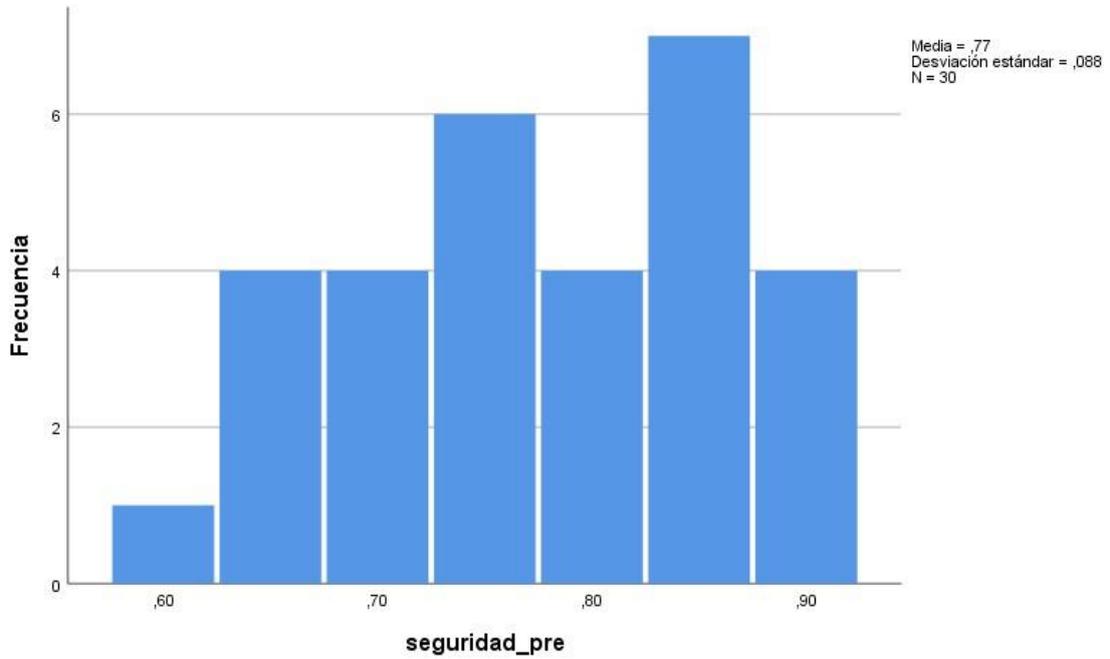
Tabla 05: Prueba de normalidad del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes

	Prueba de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
PNSC_pretest	0,932	30	0,056
PNSC_postest	0,931	30	0,052

Fuente: Elaboración propia

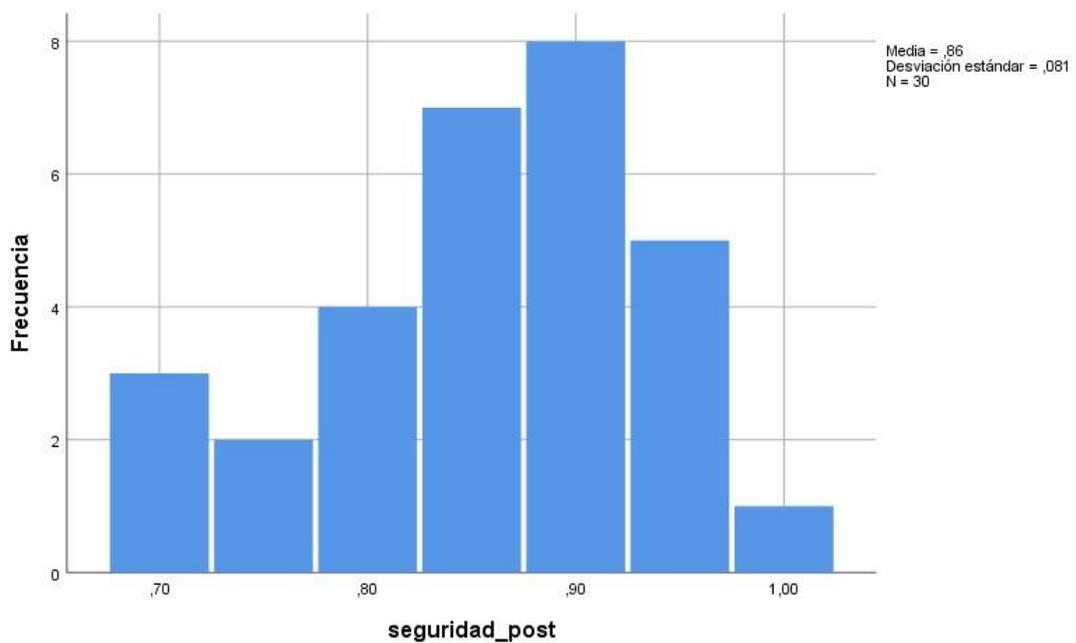
Tal como se muestra en la tabla, los resultados de la prueba de normalidad indican que el Sig del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes en el pre-test fue de 0,056, por lo cual es mayor que 0,05 cumpliendo así la comprobación de que dichos datos presentan una distribución normal, del mismo modo el Sig del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes en el post-test fue de 0,052, por lo cual es mayor que 0,05 cumpliendo así la comprobación de que dichos datos presentan una distribución normal, en las siguientes figuras se puede apreciar ambas distribuciones normales con más detalles:

Figura 9. Prueba de normalidad del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes antes de implementar el sistema de detección de objetos



Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Prueba de normalidad del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes después de implementar el sistema de detección de objetos



Fuente: Elaboración propia

- **INDICADOR: Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes**

Con la finalidad de elegir el tipo de prueba de hipótesis, se comprobaron si los datos del indicador porcentaje en el nivel de confianza en los clientes presentan una distribución normal.

Tabla 06: Prueba de normalidad del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes

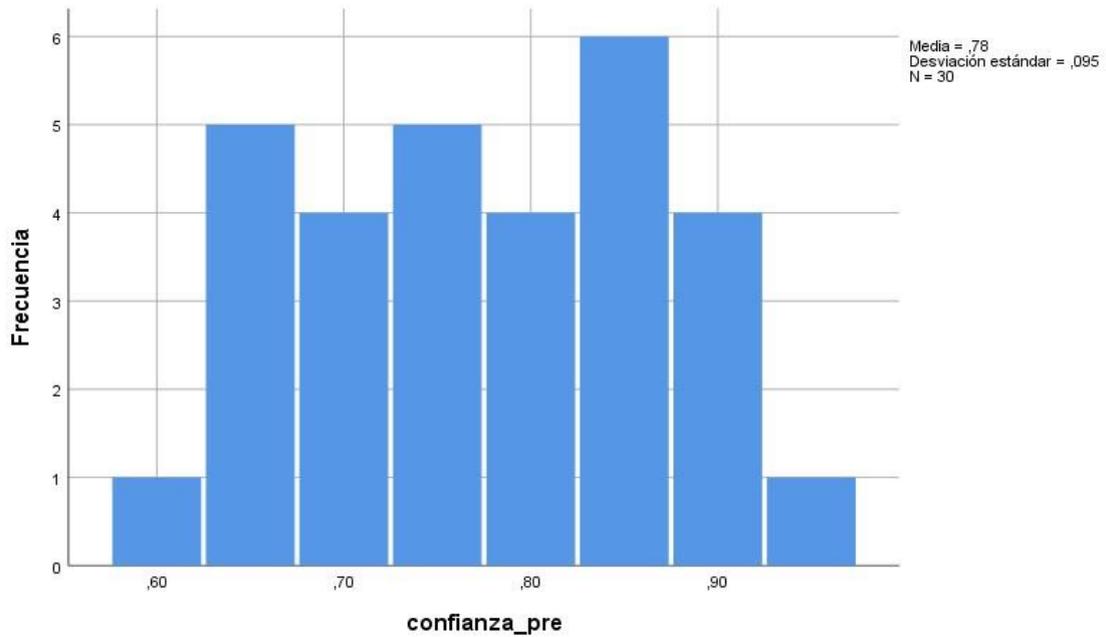
Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	GI	Sig.
PNSC_pretest	0,946	30	0,132
PNSC_posttest	0,933	30	0,060

Fuente: Elaboración propia

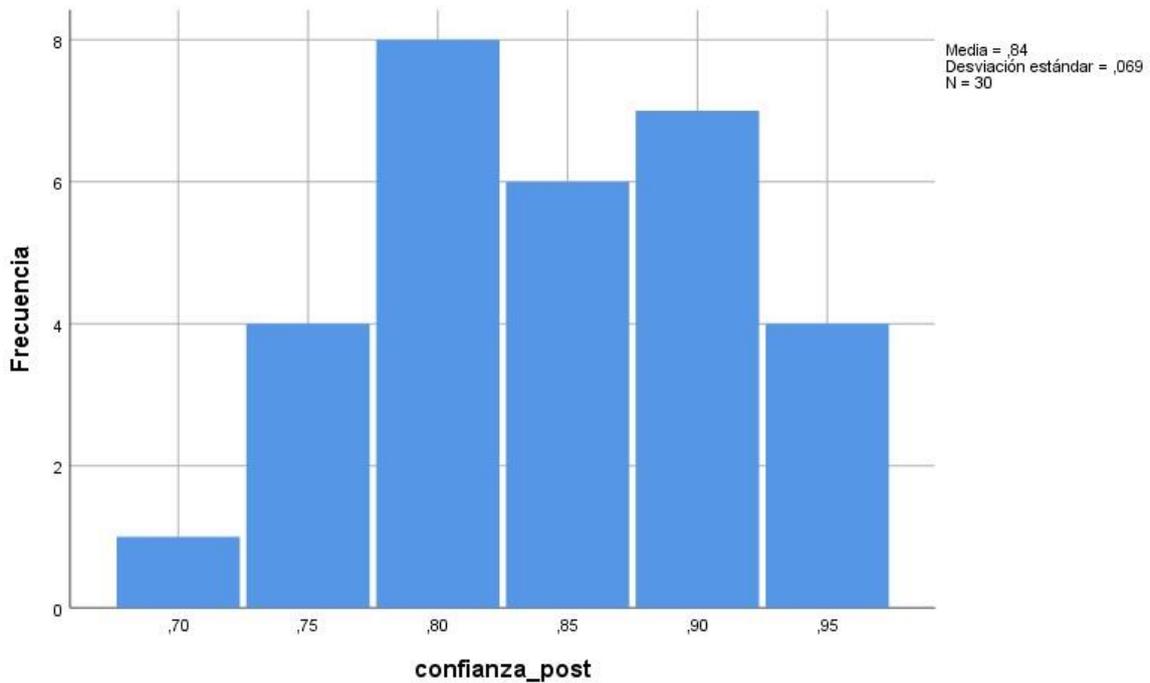
Tal como se muestra en la tabla, los resultados de la prueba de normalidad indican que el Sig del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes en el pre-test fue de 0,132, por lo cual es mayor que 0,05 cumpliendo así la comprobación de que dichos datos presentan una distribución normal, del mismo modo el Sig del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes en el post-test fue de 0,060, por lo cual es mayor que 0,05 cumpliendo así la comprobación de que dichos datos presentan una distribución normal, en las siguientes figuras se puede apreciar ambas distribuciones normales con más detalles:

Figura 11. Prueba de normalidad del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes antes de implementar el sistema de detección de objetos



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Prueba de normalidad del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes después de implementar el sistema de detección de objetos



Fuente: Elaboración propia

- **INDICADOR: Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas**

Con la finalidad de elegir el tipo de prueba de hipótesis, se comprobaron si los datos del indicador tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas presentan una distribución normal.

Tabla 07: Prueba de normalidad del tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas

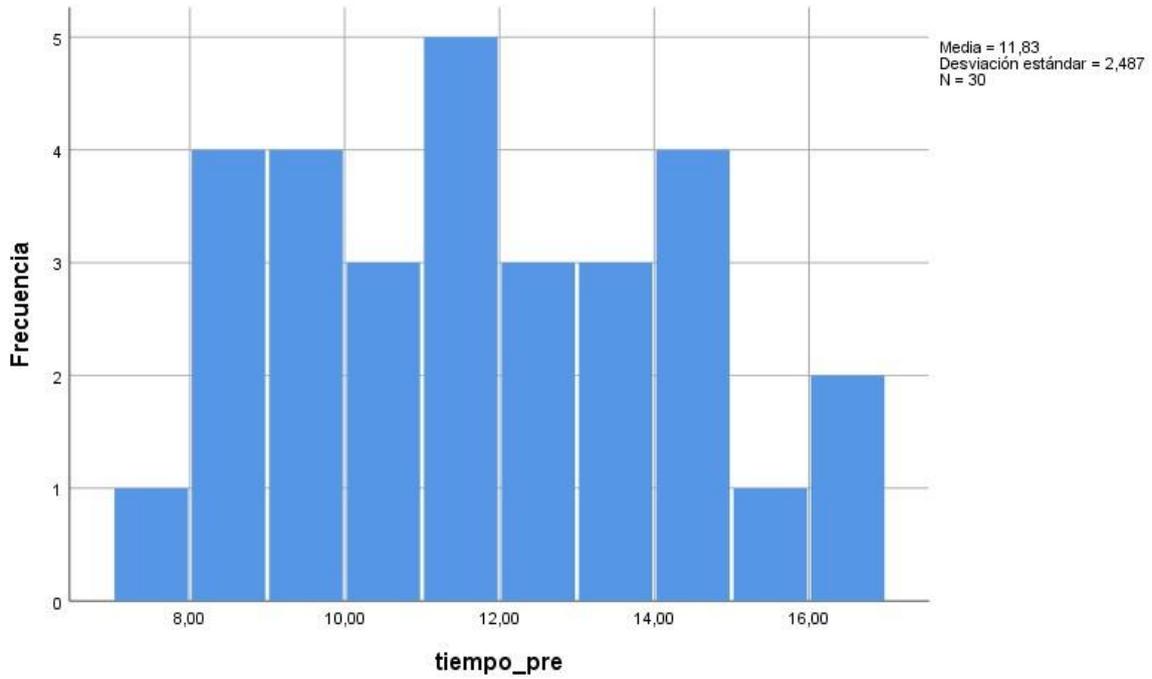
Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
PNSC_pretest	0,965	30	0,414
PNSC_postest	0,974	30	0,662

Fuente: Elaboración propia

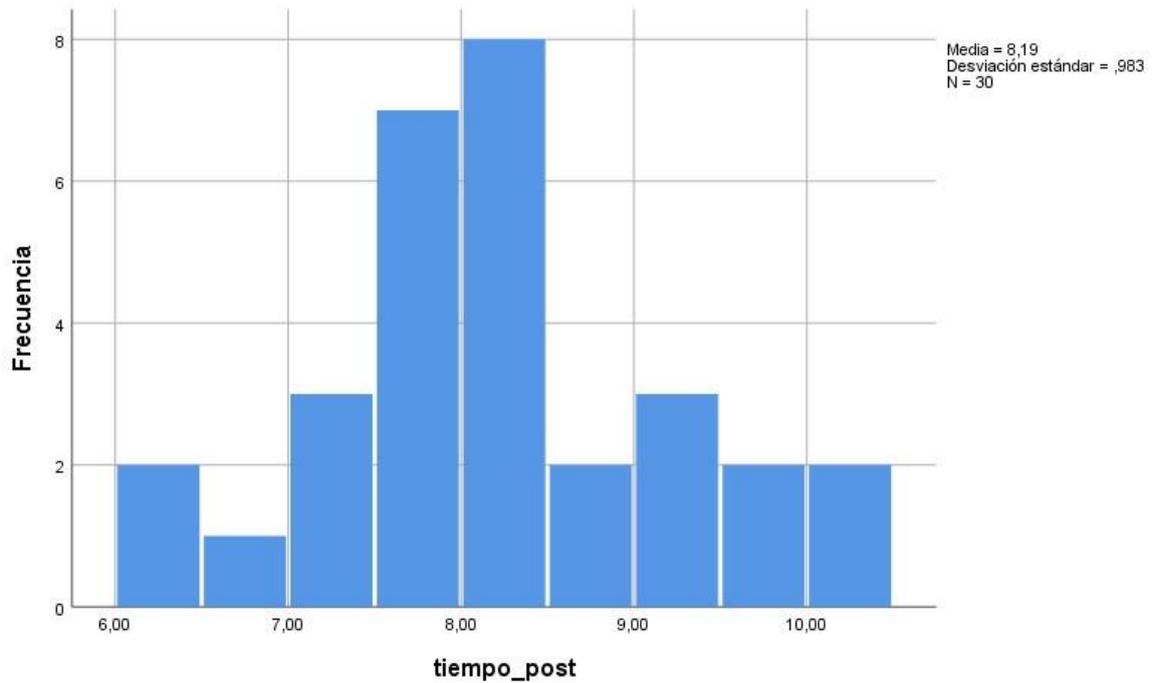
Tal como se muestra en la tabla, los resultados de la prueba de normalidad indican que el Sig del tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas en el pre-test fue de 0,414, por lo cual es mayor que 0,05 cumpliendo así la comprobación de que dichos datos presentan una distribución normal, del mismo modo el Sig del tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas en el post-test fue de 0,662, por lo cual es mayor que 0,05 cumpliendo así la comprobación de que dichos datos presentan una distribución normal, en las siguientes figuras se puede apreciar ambas distribuciones normales con más detalles:

Figura 13. Prueba de normalidad del tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas antes de implementar el sistema de detección de objetos



Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Prueba de normalidad del tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas después de implementar el sistema de detección de objetos



Fuente: Elaboración propia

4.3 Prueba de hipótesis

A continuación, se realizan las pruebas de las hipótesis 1, hipótesis 2 e hipótesis 3 de la presente investigación, ya que el P-valor de todas las pruebas de normalidad son mayores a 0.05 se aplicará la Prueba T para muestras relacionadas con el estadístico T-Student:

Prueba de Hipótesis 1:

H₀: El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 no aumentará el nivel de seguridad frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.

H₁: El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 aumentará el nivel de seguridad frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.

Nivel de significancia (α): 0,05

Si Sig. < 0,05, entonces se rechaza H₀ y se aprueba H₁

Si Sig. \geq 0,05, entonces se aprueba H₀ y se rechaza H₁

Tabla 08: Prueba de T-Student del porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes

	Media	Prueba de T-Student		
		T	Gl	Sig.
PNSC_pretest	0,7750	-4,380	30	0,000
PNSC_postest	0,8567			

Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados a través de la prueba de T-Student, el nivel de significancia fue 0,000 el cual es menor que 0,05 entonces se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alternativa, esto quiere decir que el sistema de detección de objetos con MobileNetV2 aumentará el nivel de seguridad frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.

Prueba de Hipótesis 2:

H₀: El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 no aumentará el nivel de confianza frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.

H₁: El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 aumentará el nivel de confianza frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.

Nivel de significancia (α): 0,05

Si Sig. < 0,05, entonces se rechaza H₀ y se aprueba H₁

Si Sig. \geq 0,05, entonces se aprueba H₀ y se rechaza H₁

Tabla 09: Prueba de T-Student del porcentaje en el nivel de confianza en los clientes

	Media	Prueba de T-Student		
		T	GI	Sig.
PNSC_pretest	0,7750	-3,395	30	0,002
PNSC_postest	0,8433			

Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados a través de la prueba de T-Student, el nivel de significancia fue 0,002 el cual es menor que 0,05 entonces se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alternativa, esto quiere decir que el sistema de detección de objetos con MobileNetV2 aumentará el nivel de confianza frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.

Prueba de Hipótesis 3:

H₀: El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 no disminuirá el tiempo de detección del uso correcto de la mascarilla frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.

H₁: El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 disminuirá el tiempo de detección del uso correcto de la mascarilla frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.

Nivel de significancia (α): 0,05

Si Sig. < 0,05, entonces se rechaza H₀ y se aprueba H₁

Si Sig. \geq 0,05, entonces se aprueba H₀ y se rechaza H₁

Tabla 10: Prueba de T-Student del tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas

	Media	Prueba de T-Student		
		T	Gl	Sig.
PNSC_pretest	11,8287	-7,787	30	0,000
PNSC_postest	8,1900			

Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados a través de la prueba de T-Student, el nivel de significancia fue 0,000 el cual es menor que 0,05 entonces se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alternativa, esto quiere decir que el sistema de detección de objetos con MobileNetV2 disminuirá el tiempo de detección del uso correcto de la mascarilla frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.

IV. DISCUSIÓN

En la siguiente sección se realiza la comparación del presente estudio con las distintas investigaciones seleccionadas, se procederá a presentar los resultados obtenidos en el proceso estadístico de los indicadores de estudio para compararlo con los resultados de los estudios similares.

En relación a la primera hipótesis, el sistema de detección de objetos con MobileNetV2 aumentó el nivel de seguridad en los clientes de los hipermercados de Lima donde en el análisis de los datos del pre-test se obtuvo un resultado de 77,5% y en el post-test se obtuvo un resultado de 85,67%, lo cual evidencia un incremento de 8,17% en el nivel de seguridad en los clientes utilizando una escala adecuada. Por ello, de lo anterior mencionado se tiene relación con la investigación realizada por (Baca y Sihuacollo, 2022) lo cuales desarrollaron un sistema inteligente basado en Deep Learning con redes neuronales para mejorar el correcto uso personal de mascarillas donde en relación al nivel de seguridad en su estudio se menciona que obtuvieron una mejora de 3.9 en base a otro tipo de puntuación.

En relación a la segunda hipótesis, el sistema de detección de objetos con mobilenetV2 aumentó el nivel de confianza en los clientes de los hipermercados de Lima donde el análisis de datos del pre-test se obtuvo un resultado de 77,50% y en el post-test se obtuvo un resultado de 84,33% lo cual evidencia un incremento de 6,83% en el nivel de confianza en los clientes utilizando una escala adecuada. Por ello, de lo anterior mencionado se tiene relación con la investigación realizada por (Baca y Sihuacollo, 2022) lo cuales desarrollaron un sistema inteligente basado en Deep Learning con redes neuronales para mejorar el correcto uso personal de mascarillas donde en relación al nivel de confianza en su estudio se menciona que obtuvieron una mejora de 1.93 en base a otro tipo de puntuación.

Y con respecto a la tercera hipótesis, el sistema de detección de objetos con mobilenetV2 disminuyó el tiempo de detección y verificación de mascarillas donde el análisis de datos del pre-test se obtuvo un resultado de 11,82 segundos y en el post-

test se obtuvo un resultado de 8,19 segundos lo cual evidencia una disminución de 3,63 segundos en el tiempo de detección de mascarillas utilizando una escala adecuada. Por ello, de lo anterior mencionado se tiene relación con la investigación realizada por (Baca y Sihuacollo, 2022) lo cuales desarrollaron un sistema inteligente basado en Deep Learning con redes neuronales para mejorar el correcto uso personal de mascarillas donde en relación al tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas en su estudio se menciona que obtuvieron una mejora de 1.71 en base a otro tipo de puntuación.

Por otro lado, un punto importante a resaltar es el uso de la metodología CRISP-DM para el desarrollo del software ya que nos permitió realizar una adecuada planificación y despliegue gracias a cada una de sus fases, donde en su primera fase nos brindó la comprensión del negocio la cual nos permite tener un conocimiento profundo sobre el proceso de negocio, asimismo de la problemática, los objetivos y la situación actual de la organización, de la misma forma en su segunda fase nos permite realizar la recolección de los datos para su posterior análisis, seguidamente nos permitió seleccionar los datos adecuados para proceder con la elección del modelo de predicción o detección implementado permitiendo realizar la evaluación a través de las métricas y su posterior puesta en marcha dentro de la organización, asimismo como nos brinda beneficios para realizar el desarrollo de nuestro producto de investigación se puede encontrar limitaciones dentro de la metodología, una limitante importante es que no se plantea una fase de monitoreo por lo cual no permite tener un control luego de terminar el desarrollo del software y su puesta en marcha dentro de la empresa, es por ello dentro del estudio se plantea mejorar dicha metodología agregando la fase de monitoreo para un mejor control del producto.

Asimismo, otro punto importante a resaltar es la relevancia del estudio de investigación que se desarrolló en el contexto de la pandemia que azotó a todos los países a nivel mundial donde se presentaron ciudades con cantidades exorbitantes de contagios a diferencia de otros donde los niveles de contagios no se extendieron, debido a los diferentes procesos y medidas de seguridad y prevención que se plantearon lo cual permitió realizar un menor número de personas contagiadas por covid-19 donde las principales fuentes de contagios fueron los grandes establecimientos como centros comerciales, hipermercados por la gran afluencia por

lo cual fue importante la propuesta de un sistema de detección de objetos para la detección de las mascarillas para el cumplimiento de las medidas de bioseguridad para acudir o ingresar a un establecimiento de gran magnitud.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo al objetivo general de la investigación, se logró mejorar el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima con la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2 siendo este sistema más eficiente que un personal de seguridad propio del establecimiento.

Con relación al objetivo específico 1 de la investigación, se logró aumentar el nivel de seguridad frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima con la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2 ya que según las respuestas de estos clientes se sienten más seguros con la instalación de este sistema en la entrada de los establecimientos.

Con respecto al objetivo específico 2 de la investigación, se logró incrementar el nivel de confianza frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima con la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2 ya que según las respuestas de estos clientes se sienten más confiados con la instalación de este sistema en la entrada de los establecimientos.

Y finalmente, en cuanto al objetivo específico 3 de la investigación, se logró disminuir el tiempo de detección y verificación del uso de correcto de mascarillas en los clientes con la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2, esto quiere decir que el sistema detecta y verifica que los clientes estén usando o no la mascarilla de manera adecuada en un menor tiempo que un personal de seguridad propio del establecimiento.

VI. RECOMENDACIONES

En cuanto a la mejora del modelo MobileNetV2 y sus niveles de precisión en la detección de mascarillas se sugiere realizar un entrenamiento más exhaustivo con un mayor número de imágenes y en un ordenador con un excelente rendimiento.

Se recomienda que el sistema de detección de objetos basado en MobileNetV2 para la detección del uso correcto de mascarillas no solo sea implementado dentro de hipermercados, sino que también sea planteado para otros lugares o establecimientos como estadios, estaciones de buses, cines ,teatros, etc. Con la finalidad de tener un control adecuado del uso de la mascarilla por parte de los clientes.

Se sugiere que, así como el sistema se ha implementado en un entorno de escritorio, también pueda adecuarse en un entorno móvil para obtener una mayor escalabilidad y una mejor usabilidad por parte de los usuarios finales.

REFERENCIAS

ABBAS, Syed, et al. A survey of modern Deep Learning based object detection models. Revista electrónica Digital Signal Processing Vol. 126, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dsp.2022.103514> [fecha de consulta: 15 de abril de 2023]

Disponible

en:

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1051200422001312?token=D9F32D6322AB4B5BE1761AE5795AD62FF5C23EF4D17B38C682160C117EBFA4D21D2E864FCB47E2F465748A7201439561&originRegion=us-east-1&originCreation=20230416004525>

ABDULMOHSEN, Abdullah. Customer engagement design during the COVID 19 pandemic, mutual trust and intelligent automation: a conceptual perspective. Revista electrónica Journal of Innovation and Entrepreneurship Vol. 11 N°1, 2022. ISSN: 21925372. DOI: 10.1186/s13731-022-00222-7. [fecha de consulta: 04 de octubre de 2022] Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s13731-022-00222-7.pdf>

ARANVIPAI, Pai. CNN vs. RNN vs. ANN – Analyzing 3 Types of Neural Networks in Deep Learning. 2020. [en línea], Disponible en: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2020/02/cnn-vs-rnn-vs-mlpanalyzing-3-types-of-neural-networks-in-deep-lear>

ARIAS, José. Técnicas e instrumentos de investigación científica. ENFOQUES CONSULTING EIRL Perú. 2020. ISBN:978-612-48444-0-9. Disponible en: <https://studylib.es/doc/9233473/ariasgonzalestecnicaseinstrumentosdeinvestigacion-libro>

AVALOS, César, VALDIVIA, Jesús, CASTILLA, Fernando y COLANA, Milca. Predicción de mortalidad a causa del Covid 19 en Perú utilizando redes neuronales artificiales. Revista electrónica Innovación y Software Vol. 2 N°2: pp. 14-26, 2021. ISSN: 2708-0935 [fecha de consulta: 18 de septiembre de 2022]

Disponible

en:

<https://www.redalyc.org/journal/6738/673870839002/673870839002.pdf>

BACA, María y SIHUACOLLO, Julio. Sistema Inteligente basado en Deep Learning para mejorar el correcto uso personal de mascarillas en el supermercado Wong. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas. Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú. 2022. [fecha de consulta: 18 de septiembre de 2022]

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88857>

CHEN, Hanting, et al. Pre-Trained Image Processing Transformer. Revista CVPR, 2021 Open Access: 12299-12310. [fecha de consulta: 03 de octubre de 2022]

Disponible en: https://openaccess.thecvf.com/content/CVPR2021/papers/Chen_Pre-Trained_Image_Processing_Transformer_CVPR_2021_paper.pdf

CISNEROS, Alicia y GUEVARA, Axel. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. Revista electrónica Dom. Cien. Vol. 8 N°1: pp. 1165-1185, 2022. ISSN: 2477-8818 [fecha de consulta: 22 de abril de 2023] Disponible en:

<https://dominodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2546>

CONDORI, Alexander. Aplicación de la metodología PMBOK para mejorar la calidad de servicio en la empresa Defensa Corporativa Arequipa 2022. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero industrial. Universidad Cesar Vallejo, 2022. [Fecha de consulta: 27 de noviembre,2022] disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/91779>

CORTÉS, Manuel. Coronavirus como amenaza a la salud pública. Revista médica de Chile Vol. 148 N°1: 124-126, 2022. [En línea] [fecha de consulta: 04 de septiembre de 2022] Disponible en:

https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872020000100124&script=sci_arttext&tlng=pt

Dong et. al. MobileNetV2 model for image classification. Revista electrónica ITCA China, 2020. [fecha de consulta: 15 de abril de 2023] Disponible en:

<https://conferences.computer.org/ictapub/pdfs/ITCA20206EliKprXTS23UiQ2usLpR0/114100a476/114100a476.pdf>

EL COMERCIO. Un trabajador de hipermercados dio positivo a prueba de la COVID-19, 2020. [fecha de consulta: 12 de noviembre de 2022] Disponible en: <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/coronavirus-peru-trabajador-de-plaza-vea-de-surco-dio-positivo-para-covid-19-supermercados-peruanos-estado-de-emergencia-cuarentena-nndc-noticia>

EL PERUANO. Gobierno oficializa nuevos aforos para negocios y actividades hasta el 16 de enero, 2021. [fecha de consulta: 21 de abril de 2023] Disponible en : <https://elperuano.pe/noticia/136040-gobierno-oficializa-nuevos-aforos-para-negocios-y-actividades-hasta-el-16-de-enero>

ESPINOZA, Javier. Aplicación de metodología CRISP-DM para segmentación geográfica de una base de datos pública. Revista electrónica Energies Vol 21 N°1, 2020. [fecha de consulta: 15 de abril de 2023] Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-77432020000100008&script=sci_arttext

FERNÁNDEZ, Richar y MAURICIO, David. Bullet impact detection in silhouettes using Mask R-CNN. Revista electrónica IEEE Access Vol. 8: pp.129542-129552, 2020. ISSN: 21693536. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3008943 [fecha de consulta: 18 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/jielx7/6287639/6514899/09139306.pdf>

GHADERPOUR, Ebrahim, PAGIATAKIS, Spiros y HASSAN, Quazi. A Survey on Change Detection and Time Series Analysis with Applications. Revista electrónica Applied Sciences Vol. 11 N°13, 2021. DOI: 10.3390/app11136141. [fecha de consulta: 04 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/13/6141/htm>

GHASEMI, Yalda, et al. Deep learning-based object detection in augmented reality: A systematic review. Revista electrónica Computers in Industry Vol. 139, 2022. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103661>. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2023] Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0166361522000586?token=0DF3E2690853C7166439F430CC3A778E3F8B01A0CC458B5953A021239B0FEFC453811DA4EE6D485E58355DA4D6AAC96B&originRegion=us-east-1&originCreation=20230416002531>

GOMEZ, JOSÉ. Sistema de reconocimiento de personas que están usando la mascarilla incorrectamente en espacios públicos. Tesis para obtener el título profesional Ingeniero de Sistemas, Universidad César Vallejo, Lima, Perú. 2021. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2023] Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78326>

GORALSKI, Margaret y TAN, Tai. Artificial intelligence and sustainable development. Revista electrónica The International Journal of Management Education Vol. 18 N° 1, 2020. DOI: 10.1016/j.ijme.2019.100330 [fecha de consulta: 13 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>

INGUILLAY, Lisbeth, TERCERO, Silvia y AGUIRRE, José. Ética en la investigación científica. Revista electrónica Imaginario Social Vol. 3 N°1: pp. 42-51, 2020. ISSN: 2737-6362. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2022] Disponible en: <http://www.revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/view/10/19>

JACQUES, Nadège, et. al. Uso de máscara durante la pandemia de COVID-19 Brasil: resultados do estudio EPICOID19-BR. Cad. Saúde Pública Vol. 38 N° 6, 2022. DOI: 10.1590/0102-311XPT271921 [fecha de consulta: 04 de septiembre de 2022] Disponible en: <http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/artigo/1784/uso-de-mascara-durante-a-pandemia-de-covid-19-no-brasil-resultados-do-estudo-epicoid19-br>

JIANG, Xinbei, et al. Real-Time Face Mask Detection Method Based on YOLOv3- Revista electrónica, 2021. DOI : 103390/10070837 [fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022] Disponible en : <https://www.mdpi.com/2079-9292/10/7/837>

KAYAK, Janmenjoy, et al. Intelligent system for COVID-19 prognosis: a state-of-the-art survey. Revista electrónica Applied Intelligence Vol. 51: pp. 2908-2938, 2021. DOI: 10.1007/s10489-020-02102-7. [fecha de consulta: 04 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10489-020-02102-7.pdf>

KAZMIERSKA, Kaja. Ethical Aspects of Social Research: Old Concerns in the Face of New Challenges and Paradoxes. A Reflection from the Field of Biographical Method. Revista electrónica Qualitative Sociology Review Vol. 16 N°3: pp. 118-135, 2020. DOI: 0.18778/1733-8077.16.3.08. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2022] Disponible en: <http://czasopisma.uni.lodz.pl/qualit/article/view/8154/8081>

KOHAV, Dey, et al. FisHook - An Optimized Approach to Marine Species Classification using MobileNetV2. Cornell University Library, 2023. ISSN: 2331-8422. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2795863541/DC9D1458EC564E4FPQ/18?accountid=37408&parentSessionId=1d5FyDvmlCTgJ9IW%2Fk%2FDFkO2bNmeb5k83sBISs8e2o%3D#>

MARAVÉ, María, et al. Validación de un instrumento de observación para el análisis de habilidades socio-emocionales en Educación Física]. Vol. 8 N°13. pp. 8- 13, 2017. ISSN: 1579-1726. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/161495/7/2476.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MARCELINO, Etiane y DOMINGUEZ, Luisa. An analysis of how well serious games cover the PMBOK. Revista Procedia Computer Science Vol. 196: pp. 1013-1020, 2022. DOI: 10.1016/j.procs.2021.12.104. [fecha de consulta: 10 de noviembre de 2022] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050921023279?pes=vor>

MELIK-HUSEYNOV, D., et al. Regression Models Predicting the Number of Deaths from the New Coronavirus Infection. Revista electrónica Sovrem Tekhnologii Med. Vol.

12 N°6: pp. 6-11, 2020. DOI:10.17691/stm2020.12.2.01 [fecha de consulta: 06 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://cyberleninka.ru/article/n/regression-models-predicting-the-number-of-deaths-from-the-new-coronavirus-infection>

MINISTERIO DE SALUD. Uso correcto de las mascarillas contribuirá a desacelerar la propagación de la COVID-19, 2021. [fecha de consulta: 26 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/108958-minsa-casos-confirmados-por-coronavirus-covid-19-ascienden-a-86>

MONOSCALCO, Lisa, SIMEONI, Rosella, MACCIONI, Giovanni y GIANANTI, Daniele. Perspective Information Security in Medical Robotics: A Survey on the Level of Training, Awareness and Use of the Physiotherapist. Revista electrónica Healthcare (Suiza) Vol, 10 N°1, 2022. ISSN: 22279032. DOI: 10.3390/healthcare10010159. [fecha de consulta: 04 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.mdpi.com/2227-9032/10/1/159>

MUCHA, Luis, CHAMORRO, Rafael, OSEDA, Máximo y ALANIA, Rubén. Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado. Revista Desafíos Vol. 12 N°1: pp. 44-51. 2021. DOI: 10.37711/desafios.2021.12.1.253. [fecha de consulta: 09 de octubre de 2022] Disponible en: <http://revistas.udh.edu.pe/index.php/udh/article/view/253e/23>

NAVARRO, JL y HERNANDEZ, HG. Mascarilla N95: una medida útil en la prevención de la tuberculosis pulmonar artículo, 2017. DOI: 10.18233/APM38No2pp128-1331365 [fecha de consulta: 30 de septiembre de 2022] disponible en : <https://ojs.actapediatrica.org.mx/index.php/APM/article/view/1365>

NGUYEN, Duy, PUTRO, Muhamad y JO, Kang. Facemask Wearing Alert System Based on Simple Architecture With Low-Computing Devices. Revista electrónica IEEE Access Vol. 10: pp. 29972-29981, 2022. ISSN: 21693536. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3158304 [fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/jielx7/6287639/9668973/09732460.pdf>

ÑAUPAS, Humberto, et al. Metodología de la Investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis. Quinta. Colombia: Ediciones de la U, 2018. ISBN 9789587628760. [fecha de consulta: 02 de diciembre de 2022]

Disponible en: <https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/046.-mastertesis-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-cuantitativa-cualitativa-y-redacciocc81n-de-la-tesis-4ed-humberto-ncc83aupas-paitacc81n-2014.pdf>

PACCIORETT, Pablo, KURINA, Franca y BALZARINI, Mónica. Muestreo de sitios a escala regional para mapeo digital basado en propiedades del suelo. Revista electrónica Ciencia del suelo Vol. 38 N°2: pp. 310-320, 2020. ISSN 1850-2067. [fecha de consulta: 09 de octubre de 2022] Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/cds/v38n2/1850-2067-cds-38-02-310.pdf>

PAL, Ratnabali, SEHK, Arif, KAR, Samarjit y PRASAD, Dilip. Neural Network Based Country Wise Risk Prediction of COVID-19. Revista electrónica Applied Sciences Vol. 10 N°18, 2020. DOI: 10.3390/app10186448 [fecha de consulta: 13 de septiembre de 2022]

Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/18/6448/htm>

PAREDES, Samuel y ZAPATA Kevin. Guía PMBOK para mejorar la gestión de proyectos en la Corporación Pesquera ICEF S.A.C. Chimbote – 2019. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero industrial. Universidad César Vallejo, 2019. [fecha de consulta: 27 de noviembre de 2022] Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44349>

PROANO, Milton; ORELLANO, Shirley y MARTILLO, Ítalo. Los sistemas de información y su importancia en la transformación digital de la empresa actual, 2018. ISSN :0798 1015 [fecha de consulta: 01 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n45/18394503.html>

ROUHIAINEN, Lasse. Inteligencia artificial (101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro) 1era edición España, 2018. ISBN: 978-84-17568-08-5. [fecha de consulta: 29 de octubre de 2022] Disponible en:

https://www.planetadelibros.com/libros_contenido_extra/40/39307_Inteligencia_artificial.pdf

SAMPIERI, Roberto, COLLADO, Carlos y BAPTISTA Lucio. Metodología de la Investigación. 3ra Edición. México, DF:McGraw-Hill. Interamericana Editores. 2006. [fecha de consulta: 15 de noviembre de 2022] Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

SÁNCHEZ, Hugo, REYES, Cesar y MEJÍA, Katia, Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Primera. Lima: Business Support Aneth, 2018. ISBN N°978-612-47351-4-1. [fecha de consulta: 15 de noviembre de 2022] Disponible: <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>

SÁNCHEZ, José, BACA, Luis; CAPEL, Manuel y Pegalajar María. A TensorFlow Approach to Data Analysis for Time Series Forecasting in the Energy-Efficiency Realm. Revista electrónica Energies Vol 14 N°13, 2021. [fecha de consulta: 03 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/13/4038/htm>

SHARMA, Raghav, KRISHNAKUMAR, Shridevi, SESHAN, Abishek y RAJOTIA, Manan. Detecting face mask using eigenfaces and vanilla neural networks. Revista electrónica Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science Vol. 27 N°2: pp. 911-921, 2022. ISSN: 2502-4752. DOI: 10.11591/ijeecs.v27.i2.pp911-921 [fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://ijeecs.iaescore.com/index.php/IJECS/article/view/29038>

SINGH, Sunil, et al. Face mask detection using YOLOv3 and faster R-CNN models: COVID-19 environment. Revista electrónica Applied Intelligence, 2021. DOI : 80:19753–19768 [fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022] disponible en : <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11042-021-10711-8.pdf>

THUA, Lam, et al. Exploration of chalcones as 3- chymotrypsin- like protease (3CLpro) inhibitors of SARS- CoV- 2 using computational approaches. Structural Chemistry Vol. 33: 1707-1725, 2022. [fecha de consulta: 08 de septiembre de 2022]

Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11224-022-02000-3.pdf>

VALDERRAMA, Annie. Mejora de procesos para incrementar la calidad de servicio de la empresa de seguridad PROTEO Hervas S.A.C. Tesis. (Ingeniería Industrial). Perú: Universidad César Vallejo. Escuela Académica de Ingeniería Industrial, 2019. [fecha de consulta: 10 de diciembre de 2022] Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57287>

VALENCIA, Jesús, et al. Detección de infracciones y matrículas en motocicletas, mediante visión artificial aplicado a Sistemas Inteligentes de Transporte. Revista electrónica Risti Colombia, 2020. [fecha de consulta: 15 de abril de 2023] Disponible en: http://www.scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952020000200002&lang=es

VÁSQUEZ, Giancarlo, Introducción a Python. 2019. fecha de consulta: 20 de noviembre de 2023] Disponible en: http://cdr.ing.unlp.edu.ar/files/presentaciones/012_Introduccion%20a%20Python.pdf

VU, Hoai, NGUYEN, Mai y PHAM, Cuong. Masked face recognition with convolutional neural networks and local binary patterns. Revista electrónica Applied Intelligence Vol. 52 N°5: pp. 5497-5512, 2022. DOI: 10.1007/s10489-021-02728-1 [fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022]

Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10489-021-02728-1.pdf>

WU, Jianxin, ZHAN, Xiaoling; XU, Hui y MA, Chunbo. The economic impacts of COVID-19 and city lockdown: Early evidence from China. Revista electrónica Structural Change and Economic Dynamics Vol. 65: pp. 151-165, 2023. DOI: 10.1016/j.strueco.2023.02.018 [fecha de consulta: 10 de junio de 2023]

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954349X23000310?pes=vor>

ANEXOS

Tabla 11 Matriz de Operacionalización de las variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES							
Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala	Técnica / instrumento	Fórmula
Sistema de detección de objetos (Variable independiente)	Es un sistema que tienen como principal objetivo reconocer y/o ubicar uno o más objetos dentro de un marco específico, estos tipos de sistemas basados en deep learning identifican los objetos existentes en un cuadro de imagen o de video y muestran tanto su posición, su probabilidad de reconocimiento y a qué categorías pertenecen. (Ghasemi, et al. 2022).	El sistema de detección de objetos es el intérprete de mayor importancia y la base necesaria para llevar a cabo la cuantificación de los indicadores presentados, nos brindará herramientas de procesamiento de imágenes que harán posible el proceso de detección de mascarillas.					



Uso correcto de mascarillas (Variable dependiente)	El uso correcto personal de mascarillas es trascendental como medida preventiva para reducir el riesgo de contagio en espacios poblados, se debe verificar el cubrimiento total de la boca y la nariz del individuo asegurando que la mascarilla quede adecuadamente sujeta. (Baca y Sihuacollo, 2022)	Proceso por el cual se puede verificar mediante la observación si uno o más clientes están usando correctamente las mascarillas dentro del establecimiento de hipermercados.	Nivel de seguridad (Monoscalco, Simeoni, Maccioni y Giansanti, 2022)	Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes (Monoscalco, Simeoni, Maccioni y Giansanti, 2022)	Cuantitativa	Encuesta / Cuestionario	PNSC = (PSINI + PSFINAL) / 2
			Nivel de confianza (Abdulmohsen, 2022)	Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes (Abdulmohsen, 2022)	Cuantitativa	Encuesta / Cuestionario	PNCC = (PCINI + PCFINAL) / 2
			Tiempo (Ghaderpour, Pagiatakis y Hassan, 2021)	Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas (Ghaderpour, Pagiatakis y Hassan, 2021)	Cuantitativa	Observación / Ficha de observación	TDVM = TIEMPO DE DETECCIÓN / TOTAL DE CLIENTES

Tabla 12 Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿En qué medida la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2 mejorará el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 de los clientes en hipermercados en Lima?	Mejorar el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima mediante la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2.	El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 mejorará el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima	Sistema de detección de objetos			
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE			<i>Tipo de investigación: Aplicada</i>



<p>¿En qué medida la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2 aumentará el nivel de seguridad frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima?</p>	<p>Aumentar el nivel de seguridad frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima mediante la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2</p>	<p>El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 aumentará el nivel de seguridad frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.</p>	<p>Uso correcto de mascarillas</p>	<p>Nivel De Seguridad</p>	<p>Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes PNSC= (PS INI + PS FINAL)/2</p>	<p><i>Diseño de investigación:</i> <i>Experimental pura</i></p> <p><i>Población:</i> <i>33 personas</i></p> <p><i>Muestra:</i> <i>30 personas</i></p>
<p>¿En qué medida la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2 incrementará el nivel de confianza frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima?</p>	<p>Incrementar el nivel de confianza frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima mediante la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2.</p>	<p>El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 incrementará el nivel de confianza frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.</p>		<p>Nivel De Confianza</p>	<p>Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes PNCC= (PC INI + PC FINAL)/2</p>	



<p>¿En qué medida la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2 disminuirá el tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados de Lima?</p>	<p>Disminuir el tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima mediante la implementación de un sistema de detección de objetos con MobileNetV2.</p>	<p>El sistema de detección de objetos con MobileNetV2 disminuirá el tiempo de detección del uso correcto de la mascarilla frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.</p>		<p>Tiempo</p>	<p>Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas</p> <p>TDVM= TIEMPO DE DETECCIÓN / TOTAL DE CLIENTES</p>	<p><i>Técnica: Encuesta / Observación</i></p> <p><i>Instrumento:</i></p> <p><i>Cuestionario / Ficha de observación</i></p>
---	--	--	--	---------------	---	--

Anexo 04 Desarrollo de la Metodología CRISP-DM

1. Comprensión del negocio

1.1 Determinar el objetivo Del negocio

El objetivo principal de la investigación es realizar la detección del uso de mascarilla mediante el modelo MobilenetV2 para lo cual se ha utilizado la metodología CRISP-DM, con la cual se realizará el despliegue y la implementación del producto para el uso correcto de la mascarilla de los clientes en los hipermercados de Lima.

Contexto

Referente a la situación actual del negocio, la detección del uso correcto de la mascarilla es realizada por un personal de seguridad el cual a criterio personal determina si está usando o no la mascarilla el cliente para su ingreso al establecimiento.

Objetivos del negocio

El objetivo del negocio es mejorar la detección del uso correcto de la mascarilla en los clientes para determinar su ingreso al local, con lo cual se pretende plantear un modelo basado en MobilenetV2 para mejorar el proceso de ingreso de los usuarios a los hipermercados.

Este modelo de detección de objetos permite ser utilizado para agilizar la detección de la mascarilla en los clientes, de esta forma poder mejorar la confianza y seguridad que los usuarios sienten al acudir al establecimiento, asimismo la disminución del tiempo en el proceso y el aumento en la satisfacción de los clientes ante el hipermercado.

Criterio de éxito del negocio

A partir del punto de vista del negocio se ha determinado como criterio de éxito la posibilidad de poder realizar la detección del uso correcto de la mascarillas en los clientes de los hipermercados de Lima a través de un modelo basado en mobilinetV2,

de tal forma que estos mismos puedan ingresar a realizar sus actividades con un nivel de seguridad y de confianza ante los posibles contagios por COVID-19, otro criterio de éxito es la disminución de tiempo en la detección a través del modelo utilizado.

1.2 Evaluar la situación

Se cuenta con un dataset el cual contiene dos carpetas en la cual una de ellas se encuentran las imágenes de personas usando mascarillas y en la otra carpeta se encuentra imágenes de personas sin el uso de mascarillas.

Para la implementación del sistema de detección de mascarillas con MobilenNetV2 se proponen los siguientes requerimientos por parte de software:

- Servidor web apache (XAMP)
- Editor de texto Anaconda
- Librerías como tkinter, keras, tensorflow, etc.
- Servidor de base de datos MySQL

Evaluación inicial de herramientas y técnicas

Las librerías keras y tensorflow que se utilizan para el proyecto de detección del uso correcto de mascarillas mediante MobilenetV2 se acoplan al despliegue de la metodología que se estableció, las ventajas de estas librerías permiten utilizar el modelo pre entrenado para la clasificación de las imágenes y realizar la detección.

Clasificación de imágenes:

- Usa mascarilla
- No usa mascarilla

La técnica utilizada para la detección de mascarillas en el presente proyecto de investigación es la detección a partir de la clasificación con el modelo MobileNetV2 el cual es más ligero y tiene una mayor precisión que otros modelos.

2. Comprensión de los datos

2.1 Recolectar los datos iniciales

Los datos que se usarán en el presente proyecto de investigación serán imágenes con ciertas características de acuerdo a lo que se pretende clasificar en el estudio, por ende, en esta etapa se crearán dos carpetas para el almacenamiento de imágenes.

A continuación, detallamos las características de la clasificación de imágenes:

Sin Mascarilla

Figura 15. Dataset de personas sin mascarilla

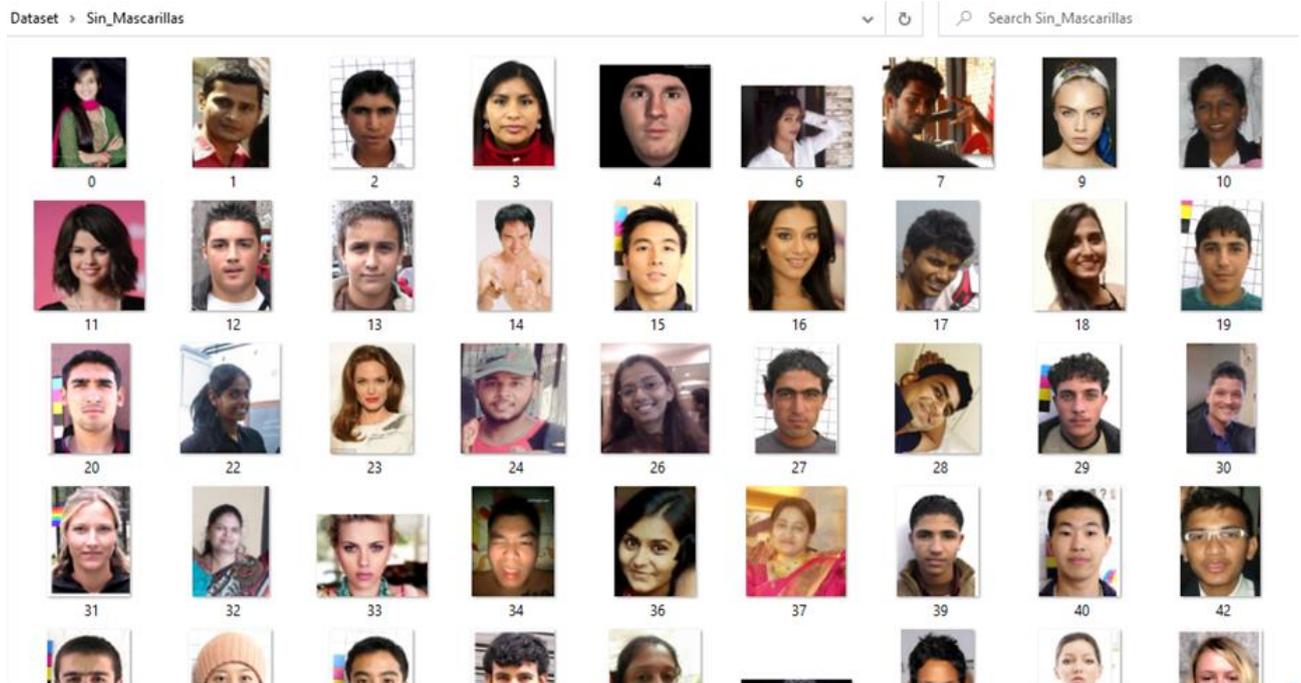
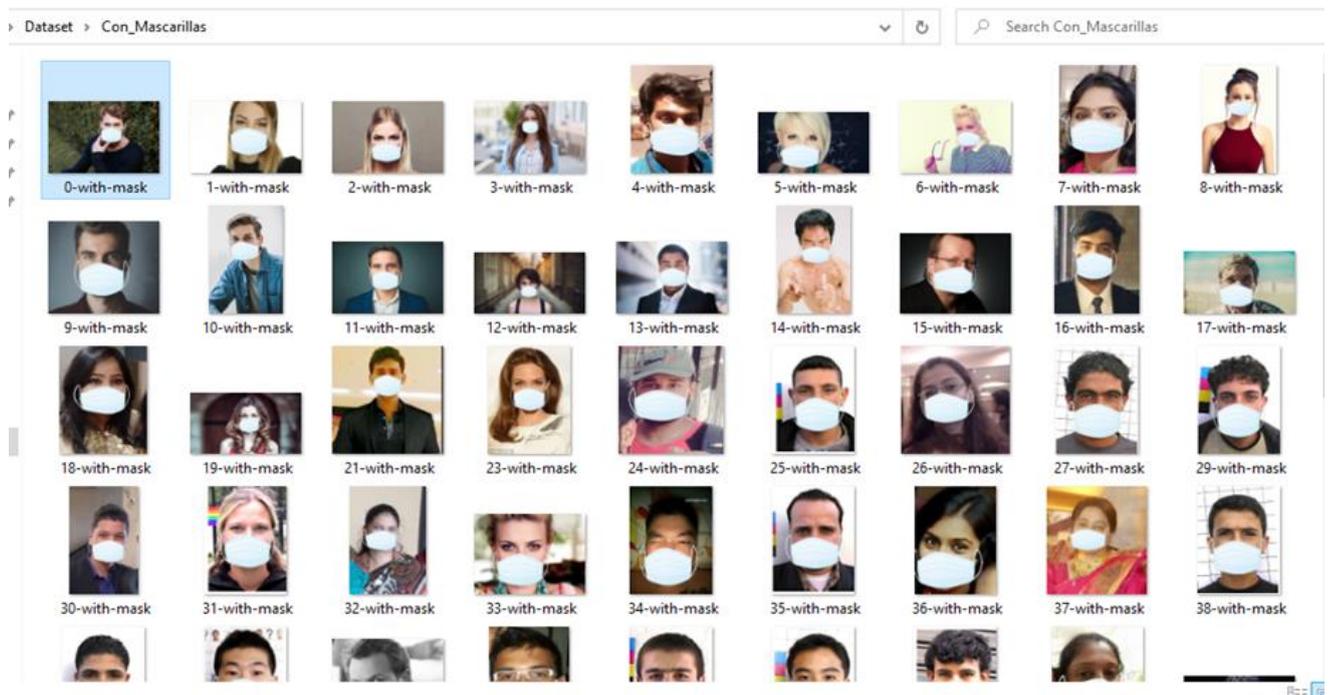


Figura 16. Dataset de personas con mascarilla



3. Preparación de los datos

3.1 Datos Seleccionados

En esta fase se realiza la preparación de los datos, en el caso de la presente investigación se realizó la selección de las imágenes con mayor percepción con un gran ajuste a lo que se necesita para poder realizar un adecuado entrenamiento del modelo.

3.2 Estructura de los datos

Tipo de extensión

La extensión o formato de imagen que se usará para las imágenes utilizadas en la selección de imágenes es JPG.

Es un formato de archivo para imágenes la cual fue creado y desarrollado por el grupo de expertos JPEG (Joint Photographic Expert Group) en el año 1992 el cual tuvo como objetivo de poder comprimir las imágenes en una alta calidad en cualquier de sus tipos tanto en escala de grises como a full color.

Tamaño de la foto

El tamaño son las medidas físicas que tiene una imagen digital la cual están conformados por el ancho y el alto la cual se expresa en una unidad de longitud en este caso es a través de los megabytes.

Tamaño de la foto en píxeles

El pixel es considerado un elemento de color uniforme que en conjunto con otros píxeles forma una imagen digital en donde se puede encontrar las siguientes informaciones: color, saturación y brillo. por lo cual una imagen es considerada una matriz compuesta por píxeles que están en filas y columnas la suma de esta conforma su tamaño de píxeles.

En el presente proyecto se ha establecido que la preparación de las imágenes es de 250 x 250.

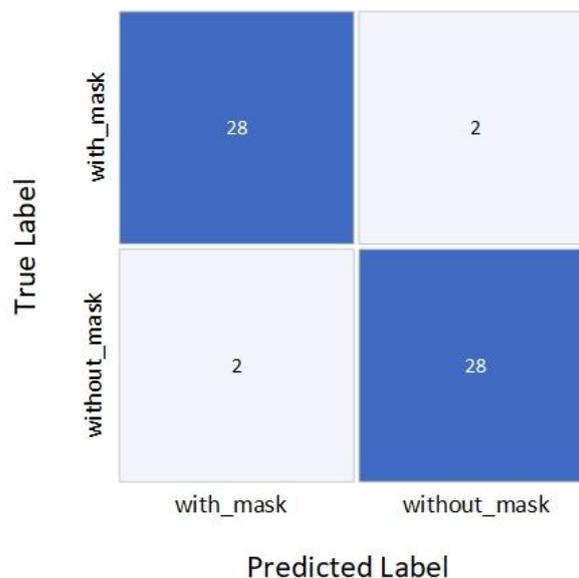
4. Modelamiento.

En esta fase es donde realiza la elección de la técnica de detección de mascarilla ya mencionada en la fase 1, mediante el modelo pre entrenado MobilenetV2 en la cual este modelo de predicción permite realizar la detección con mayor eficacia y rapidez ya que cuenta con una arquitectura más eficiente, asimismo un tamaño compacto y con capacidad de ejecutarse en tiempo real sin disminuir la precisión del modelo.

5. Validación

En esta fase se establecieron las métricas que permiten realizar la validación del modelo elegido para nuestro proceso de entrenamiento el cual es detallado en la fase de modelo, con lo cual podemos garantizar una calidad adecuada para realizar el despliegue del modelo, se prosiguió a realizar las pruebas del modelo con las siguientes métricas presentadas a continuación:

Figura 18. Matriz de confusión de los resultados del modelo MobileNetV2 con 60 imágenes



Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Métricas de los resultados del modelo MobileNetV2 con 60 imágenes

Métricas	Resultado
Accuracy	0.933
Precision	0.933
Recall	0.933
F1-Score	0.933

Fuente: Elaboración propia

6. Implementación

Dentro de la fase de despliegue o implementación se realizó el desarrollo del código de los módulos: inicio de sesión, gestión de usuarios, detección de mascarillas, entrenamiento de modelos y captura de imágenes, así como la conexión con la base de datos usando el gestor de base de datos MySQL.

Conexión BD

Figura 20. Código de conexión con base de datos

```
import mysql.connector

class Registro_datos():

    def __init__(self):
        self.conexion = mysql.connector.connect( host='localhost',
                                                database = 'usuarios',
                                                user = 'root',
                                                password = '')

    def busca_users(self, users):
        cur = self.conexion.cursor()
        sql = "SELECT * FROM Login_datos WHERE Users = {}".format(users)
        cur.execute(sql)
        usersx = cur.fetchall()
        cur.close()
        return usersx

    def busca_password(self, password):
        cur = self.conexion.cursor()
        sql = "SELECT * FROM Login_datos WHERE Password = {}".format(password) #
        cur.execute(sql)
        passwordx = cur.fetchall()
        cur.close()
        return passwordx
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Código de login del sistema

```

import conexion
from detect_mask_video import detector
boton1 = ''
boton2 = ''
class Login(Frame):

    def __init__(self, master, *args):
    def entry_out(self, event, event_text):
    def entry_in(self, event):
    def salir(self):

    def acceder_ventana_dos(self):
        for i in range(101):
            self.barra['value'] += 1
            self.master.update()

            time.sleep(0.02)
            self.master.withdraw()
            self.ventana_dos = Toplevel()
            self.ventana_dos.title('Segunda Ventana')
            self.ventana_dos.geometry('500x200+400+80')
            self.ventana_dos.protocol("WM_DELETE_WINDOW", self.salir)
            self.ventana_dos.config(bg='white')
            self.ventana_dos.state('zoomed')

            Label(self.ventana_dos, text='VENTANA DOS', font='Arial 40', bg='white').pack(expand=True)
            Button(self.ventana_dos, padx='100', pady='100', text='Detectar', font='Arial 10', bg='red',
                    command=detector).place(x=200, y=50)

            Button(self.ventana_dos, padx='80', pady='100', text='Registrar Usuario', font='Arial 10', bg='blue', comman
            x=550, y=50)

            Button(self.ventana_dos, padx='10', text='Salir', font='Arial 12', bg='blue', command=self.salir).place(
            x=450, y=50)
    
```

```

def verificacion_users(self):
    self.indica1['text'] = ''
    self.indica2['text'] = ''
    users_entry = self.entry1.get()
    password_entry = self.entry2.get()
    if users_entry != self.user_marcar or self.contra_marcar != password_entry:
        users_entry = str(" " + users_entry + " ")
        password_entry = str(" " + password_entry + " ")
        dato1 = self.datos.busca_users(users_entry)
        dato2 = self.datos.busca_password(password_entry)
        self.fila1 = dato1
        self.fila2 = dato2
        if self.fila1 == self.fila2:
            if dato1 == [] and dato2 == []:
                self.indica2['text'] = 'Contraseña incorrecta'
                self.indica1['text'] = 'Usuario incorrecto'
            else:
                if dato1 == []:
                    self.indica1['text'] = 'Usuario incorrecto'
                else:
                    dato1 = dato1[0][1]
                if dato2 == []:
                    self.indica2['text'] = 'Contraseña incorrecta'
                else:
                    dato2 = dato2[0][2]

                if dato1 != [] and dato2 != []:
                    self.acceder_ventana_dos()
            else:
                self.indica1['text'] = 'Usuario incorrecto'
                self.indica2['text'] = 'Contraseña incorrecta'
    
```

Fuente: Elaboración propia



Algoritmo de Detección de Mascarilla

Figura 22. Código de detección de mascarillas del sistema

```
1 from tensorflow.keras.applications.mobilenet_v2 import preprocess_input
2 from tensorflow.keras.preprocessing.image import img_to_array
3 from tensorflow.keras.models import load_model
4 from imutils.video import VideoStream
5 import numpy as np
6 import imutils
7 import time
8 import cv2
9 import os
10
11 def detector():
12     #Funcion para que realiza la deteccion y predice el uso correcto de mascarilla
13     def detect_and_predict_mask(frame, faceNet, maskNet):
14         # toma las dimensiones y construye un blob
15         (h, w) = frame.shape[:2]
16         blob = cv2.dnn.blobFromImage(frame, 1.0, (224, 224),
17                                     (104.0, 177.0, 123.0))
18
19         faceNet.setInput(blob)
20         detections = faceNet.forward()
21         print(detections.shape)
22
23         # Inicializamos las listas
24         faces = []
25         locs = []
26         preds = []
27
28         # bucle sobre la detecciones
29         for i in range(0, detections.shape[2]):
30             # extrae la confianza asociada a la deteccion
31             confidence = detections[0, 0, i, 2]
32
33             # Se asegura que la confianza se mayor a la confianza minima 0.5
34             if confidence > 0.5:
35                 # se calcula las coordenadas en X,Y del cuadro delimitador
36                 box = detections[0, 0, i, 3:7] * np.array([w, h, w, h])
37                 (startX, startY, endX, endY) = box.astype("int")
38
39                 # establece que los delimitadores esten dentro del frame
40                 (startX, startY) = (max(0, startX), max(0, startY))
41                 (endX, endY) = (min(w - 1, endX), min(h - 1, endY))
42
43                 # convertimos las imagenes a BGR y la redimensionamos a 224x224
44                 face = frame[startY:endY, startX:endX]
45                 face = cv2.cvtColor(face, cv2.COLOR_BGR2RGB)
46                 face = cv2.resize(face, (224, 224))
47                 face = img_to_array(face)
48                 face = preprocess_input(face)
49                 # se agrea los rostros y los delimitadores a las listas
50                 faces.append(face)
51                 locs.append((startX, startY, endX, endY))
52
53             if len(faces) > 0:
54                 faces = np.array(faces, dtype="float32")
55                 preds = maskNet.predict(faces, batch_size=32)
56             # devuelve una tupla de 2 de las ubicaciones de las caras y sus ubicaciones correspondientes
57             return (locs, preds)
58
59 # cargamos nuestro modelo serializado de detector de rostros
60 prototxtPath = r"face_detector\deploy.prototxt"
61 weightsPath = r"face_detector\res10_300x300_ssd_iter_140000.caffemodel"
62 faceNet = cv2.dnn.readNet(prototxtPath, weightsPath)
63
64 # cargamos el modelo de detector de máscara
65 maskNet = load_model("mask_detector.model")
66
67 # inicializar la transmisión de video
68 print("[INFO] starting video stream...")
69 vs = VideoStream(src=0).start()
70
```



```
108     while True:
109         # grab the frame from the threaded video stream and resize it
110         # to have a maximum width of 400 pixels
111         frame = vs.read()
112         frame = imutils.resize(frame, width=400)
113         # detect faces in the frame and determine if they are wearing a
114         # face mask or not
115         (locs, preds) = detect_and_predict_mask(frame, faceNet, maskNet)
116         # loop over the detected face locations and their corresponding
117         # locations
118         for (box, pred) in zip(locs, preds):
119             # unpack the bounding box and predictions
120             (startX, startY, endX, endY) = box
121             (mask, withoutMask) = pred
122             # determine the class label and color we'll use to draw
123             # the bounding box and text
124             label = "Mask" if mask > withoutMask else "No Mask"
125             color = (0, 255, 0) if label == "Mask" else (0, 0, 255)
126
127             if label == "No Mask":
128                 cv2.rectangle(frame, (34+15, 60), (64+15, 100), (0,0,255), -1)
129                 cv2.circle(frame, (50+15, 50),33,(0,0,255),-1)
130                 cv2.putText(frame, "ALERTA!", (10, 128), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1, (0,0,255), 2)
131                 sound_false.play()
132             elif label == "Mask":
133                 cv2.rectangle(frame, (34+15, 60), (64+15, 100), (0,255,0), -1)
134                 cv2.circle(frame, (50+15, 50),33,(0,255,0),-1)
135                 cv2.putText(frame, "PASE!", (10, 128), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1, (0,255,0), 2)
136                 # Reproducir el sonido como una alerta
137                 sound_true.play()
138             # include the probability in the label
139             label = "{}: {:.2f}%".format(label, max(mask, withoutMask) * 100)
140             # display the label and bounding box rectangle on the output
141
142             cv2.putText(frame, label, (startX, startY - 10), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.45, color, 2)
143             cv2.rectangle(frame, (startX, startY), (endX, endY), color, 2)
144         # show the output frame
145         cv2.imshow("Frame", frame)
146         key = cv2.waitKey(1) & 0xFF
147         # if the `q` key was pressed, break from the loop
148         if key == ord("q"):
149             break
150     # do a bit of cleanup
151     cv2.destroyAllWindows()
152     vs.stop()
```

Fuente: Elaboración propia

7. Monitoreo

La fase de monitoreo ayuda a que el sistema pueda tener un mejor ciclo de vida, aquí lo que se va a buscar es darle una mejora continua luego de su implementación. Se toman como referencias las recomendaciones propuestas de la presente investigación en donde se le va a realizar una mejora en el entrenamiento del modelo MobileNetV2 como por ejemplo ampliando el dataset ya establecido o aumentando la cantidad de épocas dentro del entrenamiento y ejecutando este mismo en un ordenador más optimizado, también otra mejora que se le va a dar es la adaptación del sistema de detección de mascarillas en un entorno móvil y de este modo ser utilizable en teléfonos celulares y tabletas.

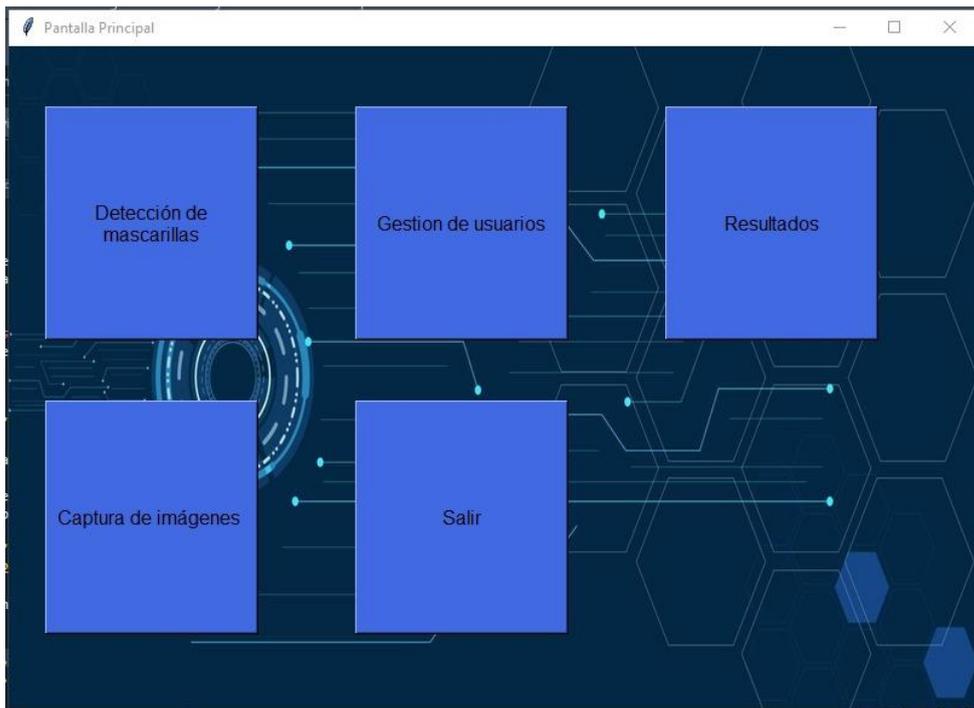


Figura 23. Interfaz de login del sistema



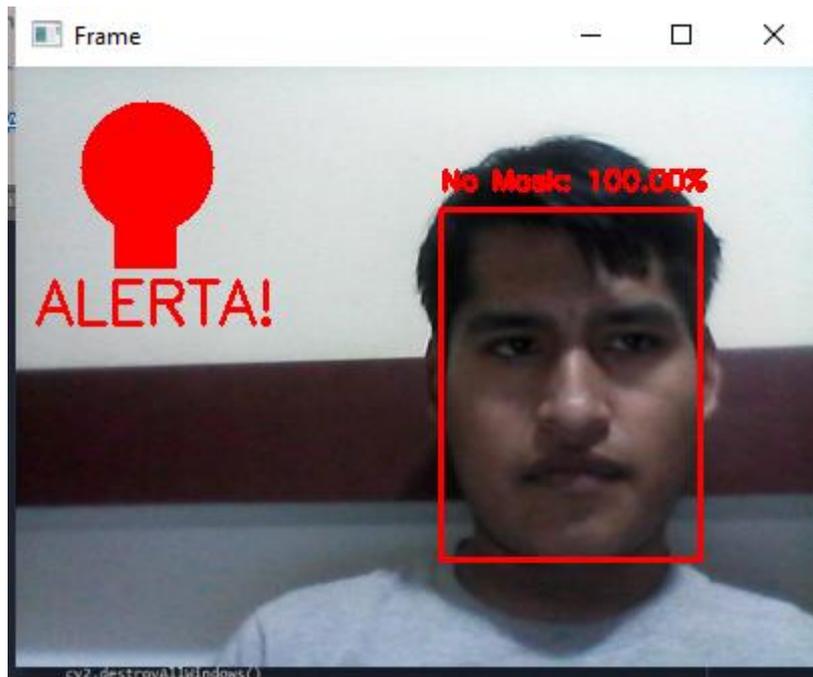
Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Interfaz de menú del sistema



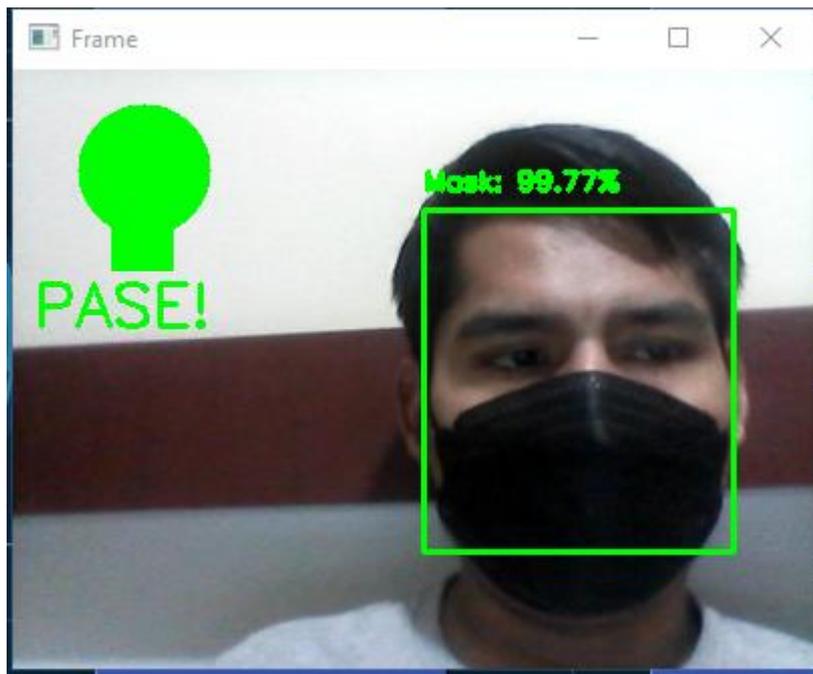
Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Detección de ausencia de mascarillas del sistema en tiempo real



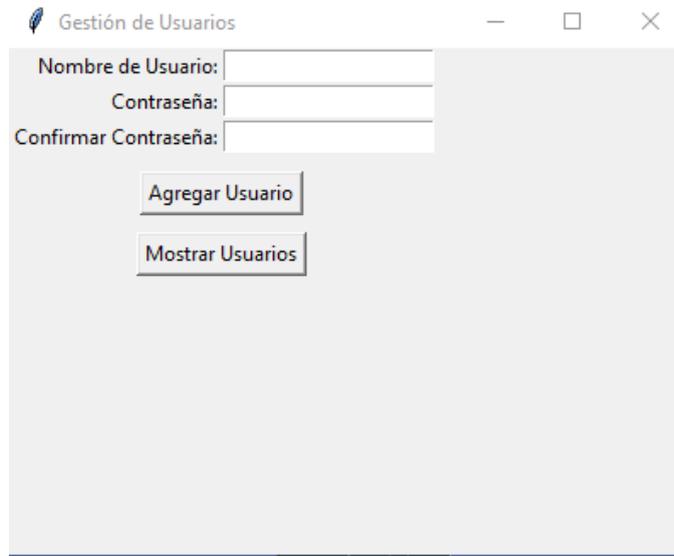
Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Detección de presencia de mascarillas del sistema en tiempo real



Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Módulo de gestión de usuarios



Gestión de Usuarios

Nombre de Usuario:

Contraseña:

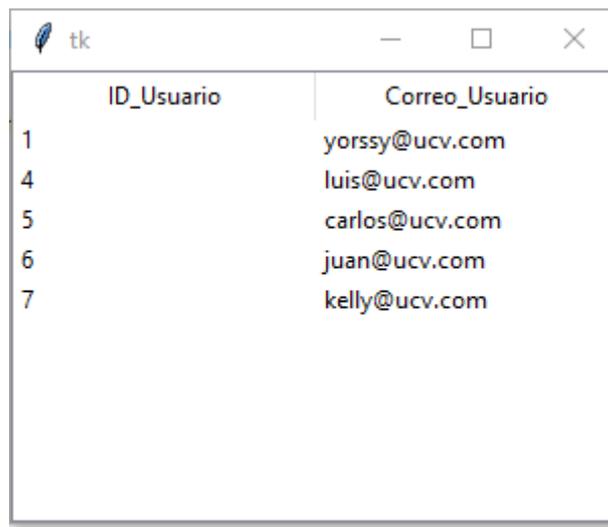
Confirmar Contraseña:

Agregar Usuario

Mostrar Usuarios

Fuente: Elaboración propia

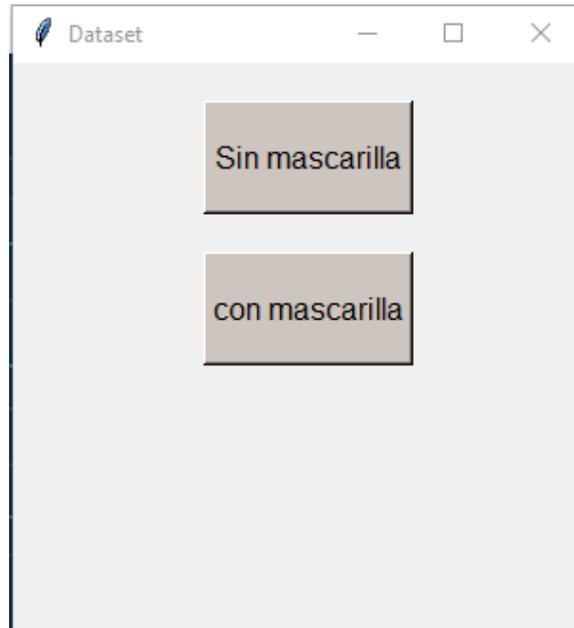
Figura 28. Lista de usuarios registrados



ID_Usuario	Correo_Usuario
1	yorssy@ucv.com
4	luis@ucv.com
5	carlos@ucv.com
6	juan@ucv.com
7	kelly@ucv.com

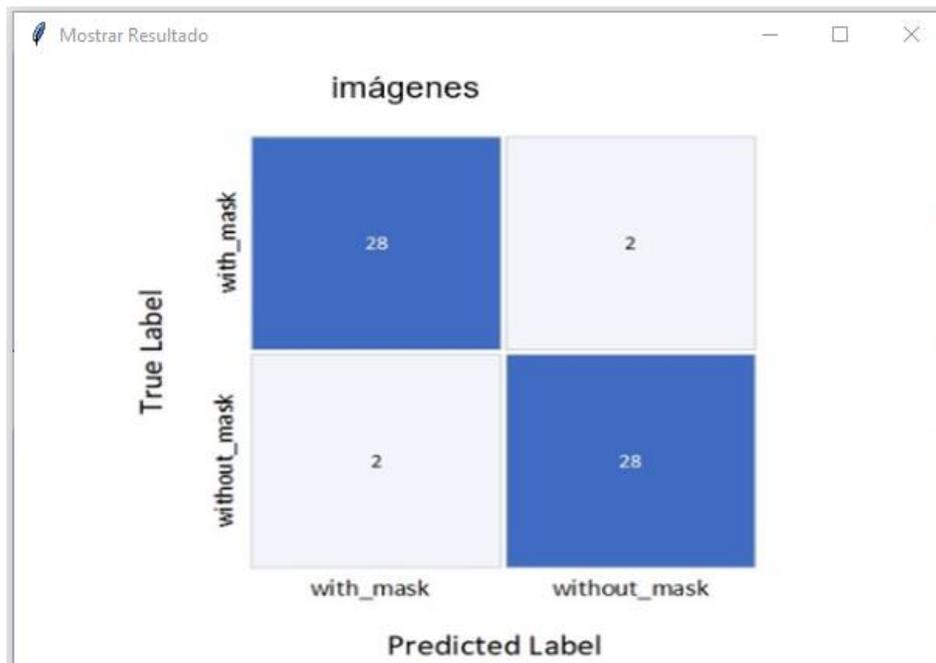
Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Módulo de captura de imágenes



Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Módulo de resultado del modelo



Fuente: Elaboración propia

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg. Cabrejos Yalán, Victor Manuel

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del taller de tesis de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, en la sede Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación.

El título de nuestro proyecto de investigación es: **Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos de recolección "Ficha de Registro", hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumento de validación de cada indicador.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Apellidos y nombre: Ramirez Coria, José Carlos
Yorssy Elton

D.N.I.: 72481044



Apellidos y nombre: Huaman Roque,

D.N.I.: 76324455

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES
Variable: Detección de uso correcto de mascarillas

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala	Técnica / instrumento	Fórmula
Uso correcto de mascarillas (Variable dependiente)	El uso correcto personal de mascarillas es trascendental como medida preventiva para reducir el riesgo de contagio en espacios poblados, se debe verificar el cubrimiento total de la boca y la nariz del individuo asegurando que la mascarilla quede adecuadamente sujeta. (Baca y Sihuacollo, 2022)	Proceso por el cual se puede verificar mediante la observación si uno o más clientes están usando correctamente las mascarillas dentro del establecimiento de hipermercados.	Nivel de seguridad (Monoscalco, Simeoni, Maccioni y Giansanti, 2022)	Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes (Monoscalco, Simeoni, Maccioni y Giansanti, 2022)	Cuantitativa	Encuesta / Cuestionario	PNSC = (PSINI + PSFINAL) / 2
			Nivel de confianza (Abdulmohsen, 2022)	Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes (Abdulmohsen, 2022)	Cuantitativa	Encuesta / Cuestionario	PNCC = (PCINI + PCFINAL) / 2
			Tiempo (Ghaderpour, Pagiatakis y Hassan, 2021)	Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas (Ghaderpour, Pagiatakis y Hassan, 2021)	Cuantitativa	Observación / Ficha de observación	TDVM = TIEMPO DE DETECCIÓN / TOTAL DE CLIENTES

**VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO**

Apellidos y Nombres del Experto:

Cabrejos Yalán, Víctor Manuel

Título y/o Grado Académico:

Magister

Doctor () Magister (x) Ingeniero () Licenciado () Otro ()

Fecha: 10/05/2023

Título de Investigación: Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima

Autores:

Ramirez Coria, José Carlos, Huaman Roque, Yorssy Elton

MUY MAL (1) MALO (2) REGULAR (3) BUENO (4) EXCELENTE (5)

ÍTEM	PREGUNTAS	METODOLOGÍA		
		KDD	CRISP-DM	SEMMA
1	¿Qué metodología es la más adecuada para este tipo de investigación?	4	5	5
2	¿Qué metodología es factible para el desarrollo de un sistema y comprensión?	4	4	4
3	¿Qué metodología de desarrollo impulsa a comentar el código para una mayor comprensión?	3	4	4
4	¿Qué metodología analiza los procesos que intervienen en la empresa?	4	5	3
5	¿Qué metodología requiere menos costo?	5	5	4
6	¿Qué metodología permite la retroalimentación?	4	4	4
7	¿Qué metodología permitirá un mejor resultado para la empresa?	4	4	3
PUNTUACIÓN		28	31	27

SUGERENCIAS

FIRMA DEL EXPERTO

METODOLOGÍA		
KDD	CRISP-DM	SEMMA
Proceso sistemático usado para la extracción de conocimiento útil y valioso con enormes cantidades de datos como fuente.	Metodología basada en minería de datos utilizada para guiar el proceso de descubrimiento del conocimiento a partir de los datos.	Enfoque utilizado para guiar el proceso de la minería de datos a partir de la identificación del problema hasta la implementación del modelo.
<ul style="list-style-type: none"> -Proceso iterativo que mejora con cada resultado obtenido -Es guiado para alcanzar objetivos específicos. - Toma en cuenta técnicas de la minería de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Proceso iterativo y cíclico -Ofrece flexibilidad y adaptabilidad. -Presenta un enfoque en la comunicación entre los participantes. -Presenta un enfoque en la documentación detallada para cada fase. 	<ul style="list-style-type: none"> -Tiene un enfoque estructurado. -Utiliza técnicas de estadística avanzada. -Tiene como objetivo presentar información detallada y útil para la toma de decisiones.
Consta de siete etapas: <ul style="list-style-type: none"> -Selección de datos -Preprocesamiento de datos -Transformación de datos -Minería de datos -Evaluación de los resultados -Interpretación de los resultados -Integración de conocimiento 	Compuesta por seis fases: <ul style="list-style-type: none"> -Comprensión del problema -Comprensión de los datos -Preparación de los datos -Modelado -Evaluación del modelo -Implementación del modelo 	Compuesta por cinco fases: <ul style="list-style-type: none"> -Muestreo -Exploración -Modificación -Modelado -Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> -Usuario final -Analista de datos -Desarrollador de software -Experto del dominio -Administrador del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> -Usuario final -Patrocinador del proyecto -Equipo de proyecto -Especialista en datos -Especialista en TI 	<ul style="list-style-type: none"> -Usuario final -Gerente de proyecto -Especialista en minería de datos -Especialista en base de datos -Analista de datos
<ul style="list-style-type: none"> -Descubrimiento de conocimiento oculto. -Mejora la toma de decisiones -Ahorro de costos y tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Se enfoca en las necesidades del usuario final. -Existe una colaboración avanzada entre sus participantes. -Reduce los posibles riesgos -Ahorro de tiempo y recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Al enfocarse de manera estructurada identifica y resuelve problemas más rápido. -Se enfoca e a preparación y evaluación de los datos por lo que puede mejorar la eficiencia de los procesos.

Cuadro comparativo de metodologías de desarrollo

FIRMA DEL EXPERTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes
I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: **Cabrejos Yalán Víctor Manuel**
 Título y/o Grado Académico: **Magister**

Doctor () Magister (x) Ingeniero () Licenciado () Otro ().....

Universidad que labora: **Universidad César Vallejo**
 Fecha: **25/04/2023**

Título de Investigación: Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima

Autores:

Ramirez Coria, José Carlos, Huaman Roque, Yorssy Elton

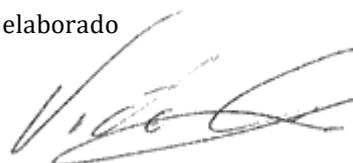
Deficiente (0-20%) Regular(21-50%) Bueno(51-70%) Muy Bueno(71-80%) Excelente(81-100%)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.				75%	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				75%	
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.				75%	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				75%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				75%	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.			70%		
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.				75%	
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.			70%		
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.				75%	
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				75%	
TOTAL					73%	

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN**IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD**

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser
 aplicado


FIRMA DEL EXPERTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes
I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: **Cabrejos Yalán Victor Manuel**
 Título y/o Grado Académico: **Magister**

Doctor () Magister (x) Ingeniero () Licenciado () Otro ().....

Universidad que labora: **Universidad César Vallejo**
 Fecha: **25/04/2023**

Título de Investigación: Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima

Autores:

Ramirez Coria, José Carlos, Huaman Roque, Yorsy Elton

Deficiente (0-20%) Regular(21-50%) Bueno(51-70%) Muy Bueno(71-80%) Excelente(81-100%)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.				75%	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				75%	
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.				75%	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				75%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				75%	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.				75%	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.				75%	
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.				75%	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.				75%	
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				75%	
TOTAL					75%	

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

--

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser
 aplicado



FIRMA DEL EXPERTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas
I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: **Cabrejos Yalán Victor Manuel**
 Título y/o Grado Académico: **Magister**

Doctor () Magister (x) Ingeniero () Licenciado () Otro ().....

Universidad que labora: **Universidad César Vallejo**
 Fecha: **25/04/2023**

Título de Investigación: Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima

Autores:

Ramirez Coria, José Carlos, Huaman Roque, Yorssy Elton

Deficiente (0-20%) Regular(21-50%) Bueno(51-70%) Muy Bueno(71-80%) Excelente(81-100%)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.				75%	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				75%	
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.				75%	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				75%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				75%	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.				75%	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.				75%	
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.				75%	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.				75%	
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				75%	
TOTAL					75%	

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

--

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser
 () aplicado


FIRMA DEL EXPERTO

Instrumento 1: Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes Pre-Test

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
Investigadores	- Huaman Roque Yorssy - Ramirez Coria José Carlos			Tipo de Prueba	Pre-Test	
Empresa Investigada	Hipermercados de Lima					
Motivo de Investigación	Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes					
Fecha de Inicio	24/04/2023	Fecha Final	26/04/2023			
Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima						
OBJETIVO	INDICADOR	MEDIDA	FÓRMULA			
Aumentar el nivel de seguridad frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima	Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes. (PNSC)	Porcentaje	$PNSC = \frac{PS\ inicial + PS\ final}{2}$ PS: Porcentaje de Seguridad			
<p>PS Inicial: ¿En escala del 0 al 10 qué tan seguro se siente al ingresar al hipermercado en tiempos de pandemia?</p> <p>PS Final: Y si posiblemente hubiera un sistema de detección de mascarillas en la entrada, ¿cuál sería su escala de seguridad del 0 al 10?</p> <p>Equivalencia: 0 = 0%, 1 = 10%,..., 10 = 100%</p>						
INFORMACIÓN SOBRE LA SEGURIDAD DE LOS CLIENTES						
N°	Género del cliente	Fecha y Hora	Contexto	PS Inicial	PS Final	PNSC
1	Femenino	24/11/2022 10:14 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
2	Masculino	24/04/2023 10:34 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	80%	75%
3	Femenino	24/04/2023 10:56 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%



4	Femenino	24/04/2023 11:23 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	80%	80%
5	Masculino	24/04/2023 11:28 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	70%	75%
6	Femenino	24/04/2023 11:34 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	100%	85%
7	Masculino	24/04/2023 11:45 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
8	Masculino	24/04/2023 11:56 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	70%	70%
9	Femenino	24/04/2023 12:01 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	100%	85%
10	Femenino	25/04/2023 12:04 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
11	Masculino	25/04/2023 14:30 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	90%	75%
12	Masculino	25/04/2023 14:36 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	80%	75%
13	Masculino	25/04/2023 14:56 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	80%



14	Femenino	25/04/2023 15:03 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	90%	80%
15	Femenino	25/04/2023 15:07 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
16	Femenino	25/04/2023 16:08 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	50%	80%	65%
17	Femenino	25/04/2023 16:52 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	90%	75%
18	Femenino	25/04/2023 17:35 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	50%	70%	65%
19	Masculino	25/04/2023 18:40 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	80%	70%
20	Femenino	25/04/2023 19:20 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	70%	70%
21	Femenino	26/04/2023 15:23 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	50%	80%	65%
22	Masculino	26/04/2023 15:45 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	100%	90%
23	Masculino	26/04/2023 16:44 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	100%	90%



24	Femenino	26/04/2023 18:15 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
25	Femenino	26/04/2023 18:24 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	50%	80%	65%
26	Femenino	26/04/2023 18:51 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	50%	70%	60%
27	Masculino	26/04/2023 19:45 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	70%	70%
28	Femenino	26/04/2023 20:00 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	80%	75%
29	Femenino	26/04/2023 20:12 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
30	Masculino	26/04/2023 20:30 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	80%	80%

Instrumento 1: Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes Post-Test

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Investigadores	- Huaman Roque Yorssy - Ramirez Coria José Carlos	Tipo de Prueba	Post-Test			
Empresa Investigada	Hipermercados de Lima					
Motivo de Investigación	Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes					
Fecha de Inicio	08/05/23	Fecha Final	10/05/23			
Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima						
OBJETIVO	INDICADOR	MEDIDA	FÓRMULA			
Aumentar el nivel de seguridad frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima	Porcentaje en el nivel de seguridad en los clientes. (PNSC)	Porcentaje	$PNSC = \frac{PS\ inicial + PS\ final}{2}$ PS: Porcentaje de Seguridad			
PS Inicial: ¿En escala del 0 al 10 qué tan seguro se siente al ingresar al hipermercado en tiempos de pandemia? PS Final: Con el sistema de detección de mascarillas en la entrada, ¿cuál sería su escala de seguridad del 0 al 10? Equivalencia: 0 = 0%, 1 = 10%,..., 10 = 100%						
INFORMACIÓN SOBRE LA SEGURIDAD DE LOS CLIENTES						
N°	Género del cliente	Fecha y Hora	Contexto	PS Inicial	PS Final	PNSC
1	Masculino	08/05/23 10:04 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
2	Femenino	08/05/23 10:17 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	100%	85%
3	Masculino	08/05/23 10:25 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	100%	95%
4	Masculino	08/05/23 10:38 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	100%	80%
5	Femenino	08/05/23 10:54 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%



6	Femenino	08/05/23 11:00 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	100%	85%
7	Femenino	08/05/23 11:11 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
8	Masculino	08/05/23 11:25 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	90%	805
9	Femenino	08/05/23 11:51 am	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
10	Femenino	08/05/23 12:03 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	100%	95%
11	Femenino	09/05/23 14:12 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	80%	70%
12	Masculino	09/05/23 14:18 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
13	Femenino	09/05/23 14:29 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	90%	80%
14	Femenino	09/05/23 15:08 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	80%	75%
15	Femenino	09/05/23 15:40 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
16	Masculino	09/05/23 16:12 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
17	Femenino	09/05/23 16:31 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	100%	95%
18	Masculino	09/05/23 17:05 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
19	Femenino	09/05/23 17:37 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	80%	75%
20	Femenino	09/05/23 18:02 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	50%	90%	70%
21	Masculino	10/05/23 14:08 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	80%	70%
22	Masculino	10/05/23 14:21 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	100%	85%



23	Masculino	10/05/23 14:43 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
24	Femenino	10/05/23 14:59 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
25	Femenino	10/05/23 15:23 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	100%	95%
26	Femenino	10/05/23 15:54 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	100%	80%
27	Masculino	10/05/23 16:24 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	90%	80%
28	Femenino	10/05/23 17:04 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	100%	95%
29	Femenino	10/05/23 17:40 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	90%	90%
30	Masculino	10/05/23 18:00 pm	Nivel de seguridad al ingresar a los hipermercados de Lima	100%	100%	100%

Instrumento 2: Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes Pre-Test

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Investigadores	- Huaman Roque Yorssy - Ramírez Coria José Carlos	Tipo de Prueba	Pre-Test			
Empresa Investigada	Hipermercados de Lima					
Motivo de Investigación	Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes					
Fecha de Inicio	24/04/2023	Fecha Final	26/04/2023			
Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima						
OBJETIVO	INDICADOR	MEDIDA	FÓRMULA			
Incrementar el nivel de confianza frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.	Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes. (PNCC)	Porcentaje	$PNCC = \frac{PC\ inicial + PC\ final}{2}$ <p>PC: Porcentaje de Confianza</p>			
<p>PC Inicial: ¿En escala del 0 al 10 qué tan confiado se encuentra al ingresar al hipermercado en tiempos de pandemia?</p> <p>PC Final: Y si posiblemente hubiera un sistema de detección de mascarillas en la entrada, ¿cuál sería su escala de confianza del 0 al 10?</p> <p>Equivalencia: 0 = 0%, 1 = 10%,..., 10 = 100%</p>						
INFORMACIÓN SOBRE LA CONFIANZA DE LOS CLIENTES						
N°	Género del cliente	Fecha y Hora	Contexto	PC Inicial	PC Final	PNCC
1	Femenino	24/04/2023 10:15 am	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	70%	65%
2	Masculino	24/04/2023 10:28 am	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	70%	70%
3	Femenino	24/04/2023 11:04 am	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	80%	70%



4	Femenino	24/04/2023 11:45 am	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	90%	80%
5	Masculino	24/04/2023 11:58 am	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
6	Femenino	24/04/2023 12:21 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	70%	75%
7	Masculino	24/04/2023 12:46 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	90%	80%
8	Masculino	24/04/2023 13:50 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
9	Femenino	24/04/2023 14:13 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	60%	65%
10	Femenino	24/04/2023 14:32 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	90%	80%
11	Masculino	25/04/2023 14:56 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	60%	65%
12	Masculino	25/04/2023 15:23 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	100%	95%
13	Femenino	25/04/2023 15:51 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	90%	75%



14	Femenino	25/04/2023 16:20 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	80%	70%
15	Femenino	25/04/2023 16:25 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	50%	70%	60%
16	Femenino	25/04/2023 16:57 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	100%	80%
17	Femenino	25/04/2023 17:18 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
18	Femenino	25/04/2023 17:29 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	70%	70%
19	Masculino	25/04/2023 17:53 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	80%	75%
20	Femenino	25/04/2023 18:05 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
21	Femenino	26/04/2023 15:03 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
22	Femenino	26/04/2023 15:08 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
23	Masculino	26/04/2023 15:25 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	80%	75%



24	Masculino	26/04/2023 15:31 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	90%	75%
25	Femenino	26/04/2023 15:36 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
26	Masculino	26/04/2023 15:47 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	50%	80%	65%
27	Femenino	26/04/2023 16:19 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
28	Femenino	26/04/2023 16:51 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
29	Masculino	26/04/2023 17:22 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	70%	65%
30	Femenino	26/04/2023 17:30 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%

Instrumento 2: Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes Post-Test

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
Investigadores	- Huaman Roque Yorssy - Ramírez Coria José Carlos		Tipo de Prueba	Post-Test		
Empresa Investigada	Hipermercados de Lima					
Motivo de Investigación	Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes					
Fecha de Inicio	08/05/23	Fecha Final	10/05/23			
Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima						
OBJETIVO	INDICADOR	MEDIDA	FÓRMULA			
Incrementar el nivel de confianza frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.	Porcentaje en el nivel de confianza en los clientes. (PNCC)	Porcentaje	$PNCC = \frac{PC\ inicial + PC\ final}{2}$ PC: Porcentaje de Confianza			
<p>PC Inicial: ¿En escala del 0 al 10 qué tan confiado se encuentra al ingresar al hipermercado en tiempos de pandemia?</p> <p>PC Final: Con el sistema de detección de mascarillas en la entrada, ¿cuál sería su escala de confianza del 0 al 10?</p> <p>Equivalencia: 0 = 0%, 1 = 10%,..., 10 = 100%</p>						
INFORMACIÓN SOBRE LA CONFIANZA DE LOS CLIENTES						
N°	Género del cliente	Fecha y Hora	Contexto	PC Inicial	PC Final	PNCC
1	Femenino	08/05/2023 10:06 am	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	80%	75%
2	Femenino	08/05/2023 10:21 am	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	100%	80%
3	Masculino	08/05/2023 10:39 am	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
4	Femenino	08/05/2023 10:52 am	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	90%	75%



5	Masculino	08/05/2023 11:26 am	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	50%	90%	70%
6	Femenino	08/05/2023 11:56 am	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	100%	95%
7	Masculino	08/05/2023 12:13 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	100%	85%
8	Masculino	08/05/2023 12:32 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	90%	80%
9	Masculino	08/05/2023 12:49 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	100%	95%
10	Femenino	08/05/2023 13:04 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
11	Masculino	09/05/2023 13:30 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	90%	80%
12	Masculino	09/05/2023 13:48 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
13	Masculino	09/05/2023 13:57 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	90%	75%
14	Femenino	09/05/2023 14:30 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	80%	75%
15	Femenino	09/05/2023 14:56 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	100%	85%
16	Femenino	09/05/2023 15:24 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
17	Femenino	09/05/2023 15:36 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	90%	80%
18	Masculino	09/05/2023	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	100%	80%



		16:02 pm				
19	Masculino	09/05/2023 16:33 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	100%	80%
20	Masculino	09/05/2023 17:00 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
21	Masculino	10/05/2023 14:22 pm	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	100%	95%
22	Masculino	10/05/2023 14:37	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	90%	90%
23	Femenino	10/05/2023 14:56	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	60%	100%	80%
24	Masculino	10/05/2023 15:20	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	100%	85%
25	Masculino	10/05/2023 15:49	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	100%	85%
26	Femenino	10/05/2023 16:10	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	70%	90%	80%
27	Masculino	10/05/2023 16:50	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	100%	90%
28	Masculino	10/05/2023 17:11	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	80%	90%	85%
29	Femenino	10/05/2023 17:55	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	100%	95%
30	Femenino	10/05/2023 18:09	Nivel de confianza al ingresar a los hipermercados de Lima	90%	90%	90%



**Instrumento 3: Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas
Pre-Test**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Investigadores	- Huaman Roque Yorssy - Ramírez Coria José Carlos	Tipo de Prueba	Pre-Test
Empresa Investigada	Hipermercados de Lima		
Motivo de Investigación	Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas		
Fecha de Inicio	24/04/23	Fecha Final	26/04/23

Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima

OBJETIVO	INDICADOR	MEDIDA	FÓRMULA
Disminuir el tiempo de detección del uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.	Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas. (TDVM)	Segundo	$TDVM = \frac{\text{Tiempo de deteccion}}{\text{Total de personas}}$

INFORMACIÓN SOBRE LA DETECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CORRECTO DE MASCARILLAS

Nº	Día	N.º Personas	Tiempo	Contexto	Hora Inicial	Hora Final	TVD M
1	Lunes	50	710s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	18:40	18:51	14.2s
2	Lunes	50	597s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	18:55	18:04	11.94s
3	Lunes	50	489s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:05	19:13	9.78s
4	Lunes	50	622s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:15	19:25	12.44s
5	Lunes	50	637s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:30	19:41	12.74s
6	Lunes	50	704s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	11:45	19:57	14.08s
7	Lunes	50	699s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	20:00	20:11	13.98s

8	Lunes	50	587s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	20:15	20:25	11.74s
9	Lunes	50	495s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	20:30	20:38	9.90s
10	Lunes	50	410s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	20:40	20:47	8.20s
11	Martes	50	822s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	18:40	18:53	16.44s
12	Martes	50	845s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	18:55	19:09	16.90s
13	Martes	50	777s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:10	19:23	15.54s
14	Martes	50	492s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:25	19:33	9.84
15	Martes	50	525s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:35	19:44	10.50s
16	Martes	50	436s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:45	19:52	8.72s
17	Martes	50	677s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:55	20:06	13.54s
18	Martes	50	388s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	20:10	20:16	7.76s
19	Martes	50	425s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	20:20	20:27	8.5s
20	Martes	50	475s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	20:30	20:38	9.5s
21	Miércoles	50	439s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	18:40	18:47	8.78s
22	Miércoles	50	512s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	18:50	18:59	10.24
23	Miércoles	50	699s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:00	19:12	13.98s
24	Miércoles	50	524s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:15	19:23	10.48s
25	Miércoles	50	585s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:25	19:34	11.70s
26	Miércoles	50	612s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:35	19:45	12.24s
27	Miércoles	50	710s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	19:50	20:02	14.20s
28	Miércoles	50	598s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	20:05	20:15	11.96s
29	Miércoles	50	550s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	20:20	20:29	11.00s
30	Miércoles	50	702s	Tiempo que tarda el personal de seguridad en detectar las mascarillas	20:30	20:42	14.04s

**Instrumento 3: Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas
Post-Test**

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO							
Investigadores		- Huaman Roque Yorssy - Ramírez Coria José Carlos		Tipo de Prueba	Post-Test		
Empresa Investigada		Hipermercados de Lima					
Motivo de Investigación		Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas					
Fecha de Inicio		08/05/23		Fecha Final	10/05/23		
Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima							
OBJETIVO	INDICADOR			MEDIDA	FÓRMULA		
Disminuir el tiempo de detección del uso correcto de mascarillas frente al COVID-19 en los clientes de hipermercados en Lima.	Tiempo de detección y verificación del uso correcto de mascarillas. (TDVM)			Segundo	$TDVM = \frac{\text{Tiempo de deteccion}}{\text{Total de personas}}$		
INFORMACIÓN SOBRE LA DETECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CORRECTO DE MASCARILLAS							
N°	Día	N.º Personas	Tiempo	Contexto	Hora Inicial	Hora Final	TVDM
1	Lunes	50	306s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:03	18:08	6.12s
2	Lunes	50	395s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:10	18:17	7.90s
3	Lunes	50	357s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:20	18:26	7.14s
4	Lunes	50	415s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:30	18:37	8.30s
5	Lunes	50	397s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:40	18:47	7.94s
6	Lunes	50	440s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:50	18:57	8.80s
7	Lunes	50	412s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	19:00	19:07	8.24s

8	Lunes	50	389s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	19:10	19:16	7.78s
9	Lunes	50	450s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	19:20	19:28	9.00s
10	Lunes	50	409s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	19:30	19:37	8.18s
11	Martes	50	398s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:02	18:09	7.96s
12	Martes	50	456s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:10	18:18	9.12s
13	Martes	50	512s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:20	18:28	10.24s
14	Martes	50	408s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:30	18:37	8.16s
15	Martes	50	346s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:40	18:46	6.92s
16	Martes	50	322s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:50	18:55	6.44s
17	Martes	50	359s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	19:00	19:06	7.18s
18	Martes	50	412s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	19:10	19:07	8.24s
19	Martes	50	478s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	19:10	19:18	9.56s
20	Martes	50	388s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	19:20	19:26	7.76s
21	Miércoles	50	425s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:01	18:08	8.50s
22	Miércoles	50	488s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:10	18:18	9.76s
23	Miércoles	50	506s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:20	18:28	10.12s
24	Miércoles	50	417s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:30	18:37	8.34s
25	Miércoles	50	369s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:40	18:46	7.38s
26	Miércoles	50	387s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	18:50	18:56	7.74s
27	Miércoles	50	401s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	19:00	19:07	8.02s
28	Miércoles	50	455s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	19:10	19:17	9.10s
29	Miércoles	50	410s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	19:20	19:27	8.20s
30	Miércoles	50	378s	Tiempo en que tarda el sistema en detectar las mascarillas	19:30	19:36	7.56s

PODER EJECUTIVO
**PRESIDENCIA DEL CONSEJO
DE MINISTROS**

Decreto Supremo que modifica el Decreto Supremo N° 184-2020-PCM, Decreto Supremo que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de las personas a consecuencia de la COVID-19 y establece las medidas que debe seguir la ciudadanía en la nueva convivencia social

**DECRETO SUPREMO
N° 015-2022-PCM**

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, los artículos 7 y 9 de la Constitución Política del Perú establecen que todos tienen derecho a la protección de su salud, del medio familiar y de la comunidad, y que el Estado determina la política nacional de salud, correspondiendo al Poder Ejecutivo normar y supervisar su aplicación, siendo responsable de diseñarla y conducirla en forma plural y descentralizada para facilitar a todos, el acceso equitativo a los servicios de salud;

Que, el artículo 44 de la Constitución prevé que son deberes primordiales del Estado garantizar la plena vigencia de los derechos humanos, proteger a la población de las amenazas contra su seguridad y promover el bienestar general que se fundamenta en la justicia y en el desarrollo integral y equilibrado de la Nación;

Que, los artículos II, VI y XII del Título Preliminar de la Ley N° 26842, Ley General de Salud, establecen que la protección de la salud es de interés público y que es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promover las condiciones que garanticen una adecuada cobertura de prestaciones de salud de la población, en términos socialmente aceptables de seguridad, oportunidad y calidad, siendo irrenunciable la responsabilidad del Estado en la provisión de servicios de salud pública. El Estado interviene en la provisión de servicios de atención médica con arreglo al principio de equidad, siendo posible establecer limitaciones al ejercicio del derecho a la propiedad, a la inviolabilidad del domicilio, al libre tránsito, a la libertad de trabajo, empresa, comercio e industria, así como al ejercicio del derecho de reunión en resguardo de la salud pública;

Que, mediante Decreto Supremo N° 008-2020-SA, se declara la emergencia sanitaria a nivel nacional por el plazo de noventa (90) días calendario y se dictaron medidas para la prevención y control para evitar la propagación del COVID-19, la misma que fue prorrogada por los Decretos Supremos N°s 020-2020-SA, 027-2020-SA, 031-2020-SA, 009-2021-SA, 025-2021-SA y 003-2022-SA, hasta el 28 de agosto de 2022;

Que, por el Decreto Supremo N° 184-2020-PCM, Decreto Supremo que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de las personas a consecuencia de la COVID-19 y establece las medidas que debe seguir la ciudadanía en la nueva convivencia social, se declara el Estado de Emergencia Nacional por el plazo de treinta y un (31) días calendario, quedando restringido el ejercicio de los derechos constitucionales relativos a la libertad y la seguridad personales, la inviolabilidad del domicilio, y la libertad de reunión y de tránsito en el territorio, comprendidos en los incisos 9, 11 y 12 del artículo 2 y en el inciso 24, apartado f) del mismo artículo de la Constitución Política del Perú; el mismo que fue prorrogado por los Decretos Supremos N°s 201-2020-PCM, 008-2021-PCM,

036-2021-PCM, 058-2021-PCM, 076-2021-PCM, 105-2021-PCM, 123-2021-PCM, 131-2021-PCM, 149-2021-PCM, 152-2021-PCM, 167-2021-PCM, 174-2021-PCM, 186-2021-PCM y 010-2022-PCM, hasta el 28 de febrero de 2022;

Que, considerando el contexto actual debido a la nueva variante de la COVID-19, se deben regular las medidas de vigilancia y prevención de transmisión; por lo que, resulta necesario ampliar la fecha de vigencia de las restricciones al ejercicio de los derechos constitucionales; así como, modificar las disposiciones y el Nivel de Alerta por Provincia donde se vienen aplicando algunas de estas restricciones, con el fin de proteger los derechos fundamentales a la vida y a la salud de los/as peruanos/as;

De conformidad con lo establecido en los numerales 4 y 14 del artículo 118 y el numeral 1 del artículo 137 de la Constitución Política del Perú; y, la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; y;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros y con cargo a dar cuenta al Congreso de la República;

DECRETA:

Artículo 1.- Modificación del artículo 8 del Decreto Supremo N° 184-2020-PCM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2022-PCM y el Decreto Supremo N° 010-2022-PCM

Modifícase el artículo 8 del Decreto Supremo N° 184-2020-PCM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2022-PCM y el Decreto Supremo N° 010-2022-PCM, con el siguiente texto:

“Artículo 8.- Nivel de Alerta por Provincia y limitaciones

8.1 Apruébase el Nivel de Alerta por Provincia, conforme al siguiente detalle:

Nivel de Alerta Moderado	Nivel de Alerta Alto		Nivel de Alerta Muy Alto	Nivel de Alerta Extremo
Todas las demás provincias del Perú	Abancay	Lambayeque	-	-
	Andahuaylas	Leoncio Prado		
	Arequipa	Maynas		
	Bagua	Nazca		
	Cajamarca	Pisco		
	Cañete	Piura		
	Chachapoyas	Puno		
	Chiclayo	San Martín		
	Cusco	San Román		
	Huamanga	Santa		
	Huancavelica	Sullana		
	Huancayo	Tacna		
	Huánuco	Tambopata		
	Huaura	Trujillo		
Ica	Utcubamba			
Jaén				

8.2 Es obligatorio el uso de una mascarilla KN95, o en su defecto una mascarilla quirúrgica de tres pliegues y encima de esta una mascarilla comunitaria (tela), para circular por las vías de uso público y en lugares cerrados.

El Ministerio de Salud, en coordinación con otras entidades competentes del Sector Salud, realiza una vigilancia epidemiológica intensiva a fin de identificar cualquier incremento de casos localizados de personas afectadas por la COVID-19, y tomar medidas inmediatas de control.

8.3 Los infractores a las disposiciones sanitarias y las relativas al estado de emergencia nacional, que no hayan cumplido con pagar la multa impuesta por las infracciones cometidas durante el estado de emergencia nacional y demás normas emitidas para proteger la vida y la salud de la población por el contagio de la COVID-19, estarán impedidos de realizar cualquier trámite ante cualquier entidad del Estado; sin perjuicio de ello, las personas que se encuentren en situación de vulnerabilidad y estén debidamente registradas en



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CABREJOS YALAN VICTOR MANUEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis Completa titulada: "Sistema de detección de objetos con MobileNetV2 para el uso correcto de mascarillas frente al COVID-19, clientes de hipermercados, Lima

", cuyos autores son HUAMAN ROQUE YORSSY ELTON, RAMIREZ CORIA JOSÉ CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 10 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CABREJOS YALAN VICTOR MANUEL DNI: 42052260 ORCID: 0000-0002-6254-3444	Firmado electrónicamente por: VCABREJOSYA el 10-07-2023 12:29:14

Código documento Trilce: TRI - 0583175