

# Análisis de características de estrés situacional a partir de rostro en trabajadores de un *call center* usando técnicas de procesamiento de imágenes.

Camilo Andrés Pérez Ospino  
Ingeniería Biomédica  
Escuela Colombiana de Ingeniería  
Julio Garavito -  
Universidad del Rosario  
Bogotá, Colombia  
camilo.perez-o@mail.escuelaing.edu.co

**Abstract**—Burnout syndrome is the cause of a high turnover of operators in call center companies, this is mostly due to the pressure to achieve goals and endure verbal abuse by users. For this reason, a tool for the detection of situational stress through digital image processing techniques is sought. This project focuses on face segmentation with face mask and extraction of relevant features for classification

**Index Terms**—Burnout syndrome, database, frame, stress and face detection

## I. INTRODUCCIÓN

El estrés es la respuesta fisiológica natural del cuerpo que le permite adaptarse a una situación nueva, imprevista, agresiva o amenazadora [12], por lo que es normal sentir estrés en la cotidianidad ya sea por el trabajo, discusiones, atascos, exámenes, desequilibrios, variaciones emocionales, entre otros. Esta al ser una repuesta fisiológica se manifiesta mediante la liberación de catecolaminas (adrenalina y noradrenalina) y glucocorticoides (cortisol y cortisona), provocando diferentes efectos en el cuerpo [6]. La figura 1 contiene las tablas que detallan cuales son los efectos mencionados a nivel fisiológico dependiendo de que agente químico se este liberando. Otros síntomas que aparecen con el estrés pueden ser la perdida de memoria, incapacidad de concentrarse, preocupación constante, irritabilidad, dolor de cabeza, perdida del deseo sexual, fatiga y aunque el estrés no sea una emoción, esta estrechamente relacionado con la tristeza e ira [5] [19].

Ahora bien, la segregación prolongada de estos agentes químicos afecta drásticamente al organismo, por ello se estableció cuatro etapas para definir el estrés las cuales se pueden apreciar en la figura 2. Las dos primeras fases, alarma y resistencia, son las leves y cortas, sin embargo, las últimas dos fases se evidencia alteraciones en el cuerpo por lo cual se puede hablar de estrés crónico. Los síntomas del agotamiento psíquico son fatiga, ansiedad, pérdida del placer y disminución de la función inmunitarias, que aumentan la vulnerabilidad del organismo a las infecciones. Finalmente, la fase de agotamiento psíquico y físico es el interés de

**Tabla 2.** Acción fisiológica de las catecolaminas

- Aumento de la frecuencia cardíaca y la respiración
- Vasoconstricción
- Coagulación sanguínea
- Aumento de la tensión muscular

(a) Catecolaminas [6]

**Tabla 3.** Acción fisiológica de los glucocorticoides

CORTISONA	CORTISOL
• Reduce la función de las células inmunitarias	• Incremento de triglicéridos y colesterol en sangre
• Aumenta la presión sanguínea	• Aumento de la acidez gástrica
• Incrementa la producción del ácido gástrico	• Pérdida de potasio y magnesio
• Inhibe la actividad de la vitamina D	• Disminución de la actividad de las hormonas sexuales
• Aumenta la producción de la glucosa hepática	• Pérdida del autocontrol

(b) Glucocorticoides [6]

Fig. 1. Tablas efectos fisiológico

esta investigación ya que el sujeto padece del síndrome de *Bournout* o síndrome de agotamiento profesional, el cual se caracteriza por un estado de fatiga intensa acompañado de una desvinculación de las actividades profesionales y personales. En esta fase el sujeto se encuentra completamente agotado y alterado, por lo que le cuesta cada vez más realizar sus actividades cotidianas con eficiencia, se encuentra desmoralizado y en consecuencia renuncia a su empleo [12].

En el 2021 Osorio V., Campo M. y Pérez F. realizaron una caracterización del síndrome de *Bournout* a 60 operarios

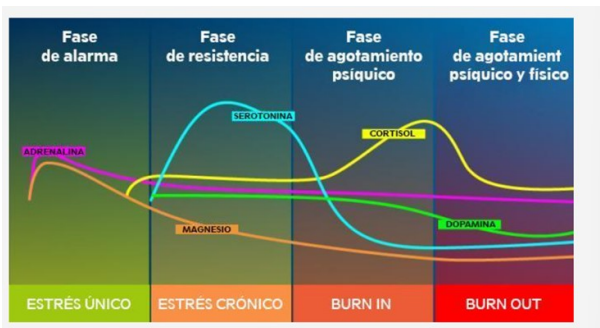


Fig. 2. Fases del estrés [12]

de una empresa de *call center* ya que este es uno de los empleos donde se ve una alta rotación del personal por este motivo [18] [13]. Sus hallazgos más relevantes es que aproximadamente cuarenta y cinco (45) operarios padecen de cansancio emocional y cuarenta y nueve (49) se sienten despersonalizados. Al concluir el estudio veinte (20) operarios fueron diagnosticados clínicamente con el síndrome *Bournout* [18].

Dentro de las diversas causas que llevan a los operarios a padecer del síndrome de *Bournout* se resalta el daño a la integridad del operario ya que está expuesto a la ira, hostilidad y violencia verbal por parte de los clientes; por el contrario, a ellos se les exige que controlen o adapten sus comportamientos, incluidas sus verbalizaciones, lenguaje corporal y expresiones faciales, de acuerdo con las reglas y expectativas dadas por su empresa. Por otro lado, las malas capacitaciones, las altas metas y la monotonía laboral dejan en una posición de inseguridad al asesor en su jornada laboral [16] [10].

Por lo anterior planteado muchas empresas buscan un método preventivo de seguimiento del estrés para cuidar la salud mental de los operarios mientras están en su jornada laboral, por ello se plantea mediante técnicas de procesamiento de imagen caracterizar diferentes métricas en rostro para estimar estrés situacional en trabajadores de *call center*. El fundamento de esta investigación se basa en la correcta detección facial y en la extracción de puntos o secciones del rostro para la estimación de dichas métricas.

En la detección de rostro ya existen varios algoritmos que llevan a cabo esta tarea, se pueden resaltar *EigenFace*, *fishface* y *LBP* todos algoritmos elaborados en *Python* con *OpenCV* siendo el *fishface* más eficiente de los tres cuando se tiene mayores muestras de rostro [8]. También, últimamente el algoritmo de *Machine Learning Viola-Jones* destaca dentro de las pruebas en su precisión [9]. Sin embargo, se determinó que para este proyecto se usará el algoritmo de Google que fue abierto al público en el 2019 el cual es denominado *MediaPipe*, el cual promete ser una alternativa ligera, rápida

y que se puede implementar en diferentes plataformas como los teléfonos inteligentes, aplicaciones web y de escritorio [11]. En general esta es una librería de visión artificial que ya tiene doce (12) diferentes variantes, desde la detección de objetos, manos, estimación de volumen de objetos, entre otros. La variante que se utilizará en este proyecto es la detección facial, la cual es una solución ultra rápida y ligera basado en *BlazeFace* [4], la cual proporciona seis (6) puntos característicos del rostro estimados estadísticamente mediante la detección previa y un recuadro que enmarca el rostro, dichos resultados son expuestos en la figura 3 y con ellos se estimará el movimiento de la cabeza que está relacionado a la concentración del sujeto [17] [7] [3], la cantidad de parpadeos que puede indicar la fatiga de una persona [2] y para el estudio de las emociones negativas se usará AUs para identificar los patrones de tristeza e ira [21].

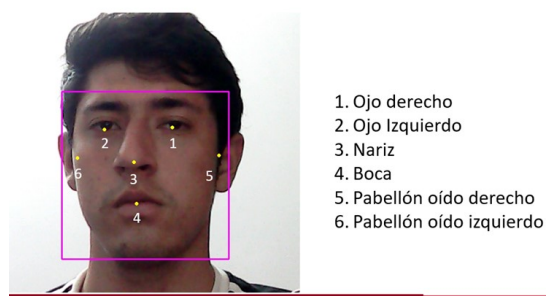


Fig. 3. Puntos y marco de *MediaPipe* [12]

Finalmente, la base de datos con la que se realizará la investigación es una colaboración por parte de la Escuela Colombiana Julio Garavito, la Universidad del Rosario y la empresa de *call center* Millenium BPO. En esta base de datos participaron diecisiete (17) operarios entre los 18 y 25 años y que recientemente ingresaran al *call center*, dichos participantes estuvieron bajo un protocolo de inducción de estrés durante su jornada laboral. El protocolo contaba con cuatro (4) etapas: (i) línea base (adquisición de datos recién inicio el experimento), (ii) inducción de estrés (adquisición de una llamada controlada que busca estresar al agente), (iii) recuperación (sección de relajación al operario) y (iv) post - recuperación (llamadas de control para verificar la integridad del operario), hay que tener en cuenta que entre cada etapa se aplico las pruebas psicométricas de IDARE y SAM [15] [1] las cuales indicaran el nivel de estrés del operario en cada etapa.

La base de datos contiene un total de veintiocho (28) vídeos ya que se buscaba que cada participante repitiera el protocolo en dos instancias de tiempo diferentes, nueve (9) participantes realizaron las dos pruebas, uno (1) de ellos la repitió tres veces y los siete (7) restantes solo tomaron una vez. Ahora, los vídeos se dividen en 2 secciones, la primera línea base o “sin estrés” y la segunda inducción o “con estrés”, con el fin

de realizar la comparación entre las dos etapas (i e ii).

## II. OBJETIVO

Analizar características del rostro en vídeos de agentes de *call center* durante un protocolo de inducción de estrés a través de técnicas de procesamiento digital de imagen.

### A. Específicos

- Familiarizarse con la base de datos y determinar una estrategia de procesamiento enfocada en la extracción de características para el proceso de estrés en rostro.
- Extraer características relevantes para la detección de estrés en rostro.
- Análisis estadístico de dichas características en las diferentes etapas del protocolo propuesto.
- Clasificación de estrés de un agente de *call center* comparada con pruebas psicométrías aplicadas durante protocolo.

## III. METODOLOGÍA

Como se mencionó la base de datos tiene un total de veintiocho vídeos y cada vídeo se puede seccionar en dos momentos, sin estrés (SE) y con estrés (CE), es decir que se tiene un total de 56 vídeos a analizar, estos se encuentran a color (espacio de color BGR) y dimensiones de 640x480 píxeles y un *frame rate* de 25 FPS. Siendo así, el principal problema de manejar estos vídeos son sus duraciones extensas de siete (7) a catorce (14) minutos en promedio, ya que al tener tanta información saturan el espacio de almacenamiento y genera una alta carga computacional al procesar los vídeos, por ello se establece que se analizará en ventanas de tiempo de un (1) minuto (estas serán denominadas VG), es decir, ventanas de mil quinientos (1500) fotogramas para no saturar el sistema.

Al revisar cualitativamente estas ventanas de tiempo, se encontraron diversos problemas: la persona se encontraba a contraluz, no hay un sujeto en ciertos momentos o se identifica más de un rostro. Por ello se establece una fase de preprocesamiento, en donde se establece si el sujeto está a contraluz y con ello realizar un ajuste adaptativo del histograma y así pasar a la fase de detección.

En esta fase se utilizará la librería de *MediaPipe* con el parámetro de detección del rostro en un 70% y un rango de detección no mayor a dos (2) metros, la información que se ira acumulando para la caracterización será los seis (6) puntos característicos y el encuadre. Ahora, cuando el algoritmo detecte más de un rostro este está diseñado para determinar cual es el de mayor área (esto gracias al encuadre que genera el rostro) como la detección verdadera del sujeto. Así mismo hay ocasiones que el umbral de detección establecido no detecta rostro por diferencias milimétricas, sin embargo, visualmente aun esta ahí, por ello se realizará una sección de verificación denominada “fotograma sustancialmente

equivalente”.

Ahora bien, al tener un *frame rate* tan alto no es necesario analizar el comportamiento del sujeto fotograma a fotograma, por lo que dentro de cada VG se analizarán ventanas más pequeñas de trescientos (300) milisegundos es decir ocho (8) fotogramas consecutivos (esta ventana se denomina VP) que es la velocidad en la se completa un parpadeo [14]. No obstante, como se explico no siempre hay detección de rostro ya sea porque el operario no se encuentra o está en una posición donde el algoritmo decide que no hay la información suficiente para establecer un rostro, por lo que si en VP no hay mas de 75% de fotogramas con detección se descarta la ventana.

Con la ventana VP establecida se entra en el proceso de caracterización, se estima que en primera instancia se analicen tres características, dos asociadas al movimiento de la cabeza, para determinar concentración [7] [3] y detección del párpado si esta abierto o cerrado. En los movimientos de la cabeza se establece el de inclinación, usando el promedio del ángulo que se forma entre la posición del ojo y el eje sagital del cuerpo (este se extrae con el promedio del punto de la nariz), en el movimiento de rotación, se busca determinar el promedio de la distancia entre el punto del ojo y el pabellón de la oreja, el acortamiento de la distancia indicará la dirección de rotación de la cabeza. Por ultimo, se establece un recuadro de 60x60 píxeles alrededor de los puntos del ojo para extraer el ojo y determinar si el párpado esta abierto o cerrado.

Es decir que por cada VP se tendrá un vector de cinco (5) datos: promedio movimiento de inclinación por cada ojo, promedio de movimiento de rotación por cada ojo y posición del párpado abierto o cerrado. Por lo que al finalizar todas las ventanas VP que se encuentren dentro de VG se extraerá un promedio de los movimientos de la cabeza y la cantidad de cambios del párpado entre abierto y cerrado indicara la cantidad de parpadeos dentro del minuto. Con esta información minuto a minuto se realizará el correspondiente análisis estadístico.

La figura 4 es un diagrama de bloques que describe el algoritmo hasta este punto.

## IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### A. Preprocesamiento

Como se indicó, el algoritmo está establecido para que detecte la presencia de contra luz y con ello realizar una ecualización al histograma para mejorar la probabilidad de detección del rostro. Este lo detecta gracias a que el histograma de una imagen a contraluz concentra sus intensidades en los extremos, blanco y negro, mientras que en la gama de grises es prácticamente nulo, la figura 5 es un ejemplo de cómo se observa este histograma que se aprecia como una “U”. Por lo que el algoritmo extrae los grises con intensidades entre 50 y

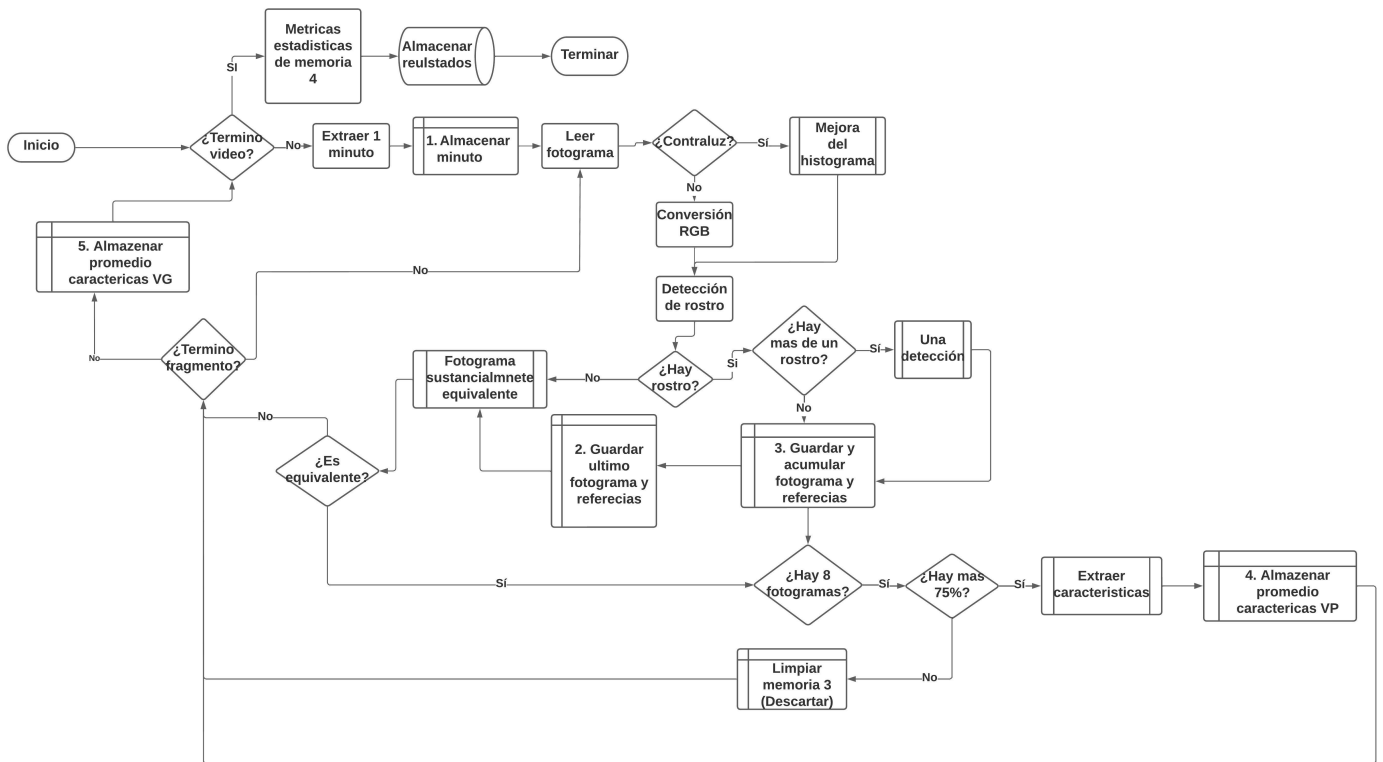


Fig. 4. Diagrama de bloques

200 y al evaluar su desviación estándar: Si esta es menor a 2 se realiza la ecualización al histograma.

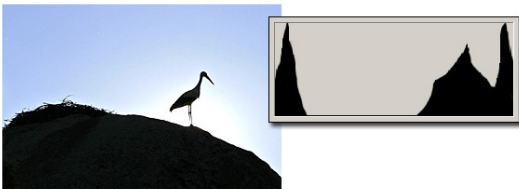


Fig. 5. Ejemplo imagen a contraluz [20]

La figura 6 es un fotograma en donde el operario se encuentra a contraluz junto con su histograma, en este se puede observar como el algoritmo no fue capaz de detectar el rostro. la figura 7 es una imagen del mismo vídeo luego de la validación y mejoramiento correspondiente, en la misma se observa como el algoritmo detecto el rostro del operario.

Como se puede observar en el histograma (figura 6(b)) los píxeles están concentrados en negro y blanco, mientras que en el espectro de grises es poca la cantidad de píxeles dando así una forma de "U" característica del histograma a contraluz.

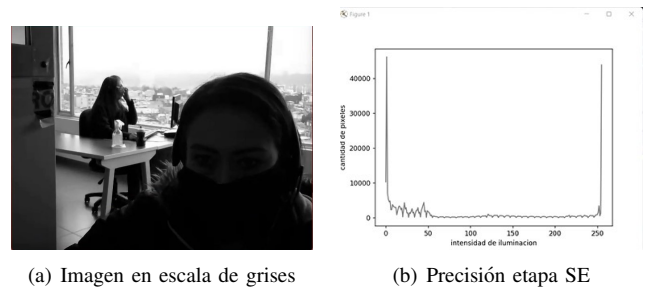


Fig. 6. Histograma

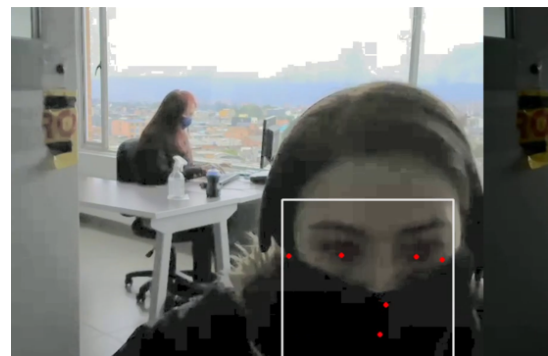


Fig. 7. Imagen con ecualización del histograma

### B. Fotograma sustancialmente equivalente

Este bloque inicia cuando no hay detección en el rostro y se compara con la última detección reportada, si esta comparación es pequeña se toma ese fotograma como verdadero y se superponen los 6 puntos faciales de la última detección. Esta comparación se realiza restando ambas imágenes y la diferencia se umbraliza mediante el método *Otsu* y si la proporción entre la sumatoria y el tamaño de la imagen es menor al 5% el algoritmo tomará la decisión de que es un fotograma sustancialmente equivalente a la última detección. Las figuras 8 y 9 demuestran lo anteriormente explicado. La figura 8 es la comparación entre dos fotogramas uno con detección y el siguiente sin detección. Y la figura 9 indica que la diferencia entre ellas es mínima por lo que solo se ve una silueta del agente.



Fig. 8. Imagen sin detección e imagen de última detección

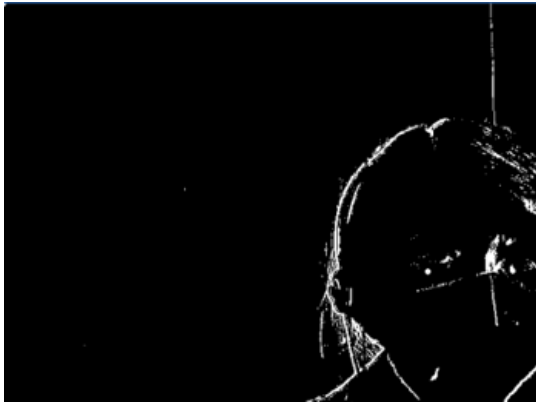


Fig. 9. Diferencia entre ambos fotogramas

### C. Caracterización

Gracias a los procesos anteriores se obtienen buenos resultados en la cantidad de detecciones en cada vídeo por lo que se maximiza la información a analizar. Revisando los promedios se encuentra que en la mayoría de los vídeos hay una detección mayor al 80%, y cuando no, es porque el operario no estaba frente a la cámara o el rostro no estaba bien enfocado.

Lo siguiente es extraer las cinco (5) características en las ventanas VP, rotación e inclinación de la cabeza del lado izquierdo y derecho y la apertura y cierre de los ojos.

1) *Rotación de la cabeza:* Este movimiento se da cuando el sujeto desplaza su cabeza hacia un lado y sus ojos terminan en la misma dirección del movimiento. Por ello se propone la distancia entre los ojos y las orejas, esto se debe a que al generar este movimiento se acercan los puntos relativos mostrando así una disminución entre la distancia del lado que está rotando la cabeza mientras que los puntos del otro lado aumentarán su distancia.

Por lo que se usará la ecuación 1 entre los puntos de los pabellones de las orejas (ER y EL, oreja derecha y oreja izquierda) y de los ojos (YR e YL, ojo derecho y ojo izquierdo) como se observa en la figura 10.

$$D_R = \sqrt{((YR_x - ER_x)^2 - YR_y - ER_y)^2} \quad (1)$$

$$D_L = \sqrt{(YL_x - EL_x)^2 - YL_y - EL_y)^2}$$

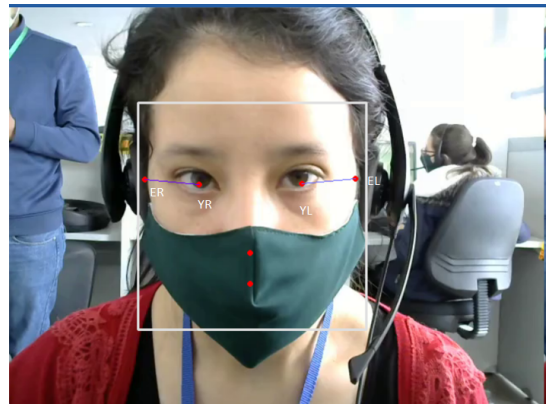


Fig. 10. Rotación: Imagen con puntos superpuestos

2) *Inclinación de la cabeza:* La inclinación es el movimiento de acercamiento entre la cabeza y el hombro y se caracteriza porque los ojos siguen mirando hacia el frente, a diferencia de la rotación.

Por lo que se tomará el ángulo entre el eje sagital y el punto de cada ojo. Este ángulo se extrae mediante la ecuación 2 de los vectores que se generan entre el eje sagital ( $\vec{V}_1$ ), el cual se ubica con el promedio de las coordenadas del punto de la nariz en la ventana VP, manteniendo la coordenada "x" y desplazado cien (100) unidades sobre el eje "y" hacia arriba y hacia abajo, y el vector que se genera entre el punto más bajo del eje sagital y el punto de los ojos ( $\vec{V}_R$  para el ojo derecho y  $\vec{V}_L$  para el izquierdo).

$$\alpha_R = \frac{\vec{V}_1 * \vec{V}_R}{\|\vec{V}_1\| \|\vec{V}_R\|} \quad (2)$$

$$\alpha_L = \frac{\vec{V}_1 * \vec{V}_L}{\|\vec{V}_1\| \|\vec{V}_L\|}$$

La figura 11 muestra como se aprecian estos tres (3) vectores para obtener dichos ángulos.

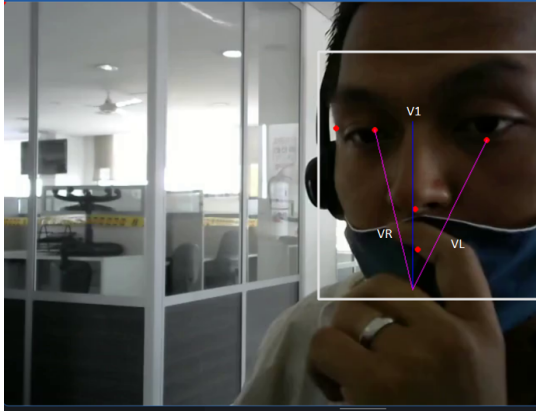


Fig. 11. Inclinación: Imagen con vectores superpuestos

3) *Parpadeo*: Se extrae dos cuadros de dimensiones de 60x60 píxeles cada uno tomando como centro los puntos de los ojos dado por *MediaPipe*, la figura 12 muestra como se ven dichos recuadros sobre el fotograma general. La figura 13 muestra la extracción de ambos ojos. Con estos recuadro se ubican tres (3) columnas equidistantes en cada ojo como se muestra en la misma figura para extraer las intensidades en escala de grises. se indaga sobre las intensidades mayores a 190 y así se calcula si el ojo esta abierto o cerrado. Al finalizar los cambios entre abierto y cerrado dará la cantidad de parpadeos.

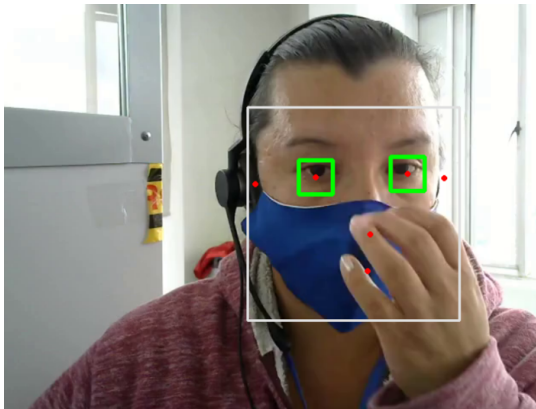


Fig. 12. Recuadro al rededor de los ojos

Al realizar este procedimiento por cada vídeo en las dos etapas SE y CE, se obtiene los promedios de las cinco

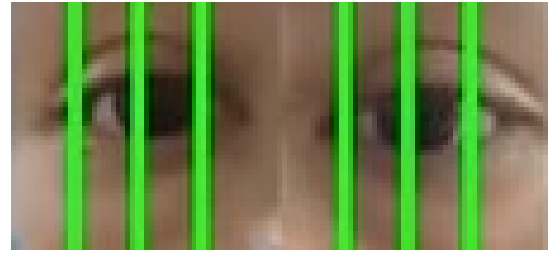


Fig. 13. Extracción y estimación si el o se encuentra abierto o cerrado

(5) métricas por cada ventana VG. Con estos vectores de información se realiza un análisis estadístico, que busca comprobar que cuando el agente entra en estrés tiende a moverse más porque se desconcentra de sus actividades laborales; Se hará un énfasis en la desviación estándar de estos datos, ya que esta es la métrica que indica la distribución de estos. La hipótesis indica que en la sección CE la distribución debe ser más alta ya que el movimiento genera datos mas dispersos, mientras que en SE como el agente esta concentrado en su actividad no presentara tantos movimientos, por lo tanto tendrá una distribución mas homogénea.

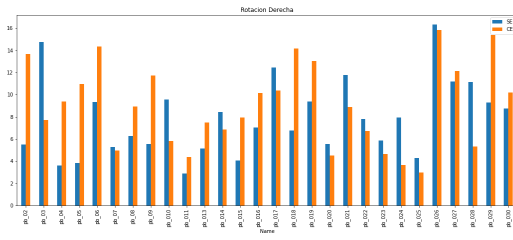
Las gráficas que se encuentran en las figuras 14 (movimiento de rotación) y 15 (movimiento de inclinación), muestran como es el comportamiento de la desviación estándar en los 58 vídeos. Ahora, con los parpadeos solo se extrae el promedio de parpadeos de ambas secciones como se indica en la figura 16.

De las figuras 14(a) y 14(b) se observa que en la sección CE (naranja) hay mayor variación en sus datos en comparación con la sección SE (azul). Esta misma situación se repite en las gráficas de inclinación (figura 15(a) y 15(b)). En promedio la rotación del lado derecho es 1.6 veces mayor en CE y del lado izquierdo es 2.13 veces mayor en CE. Mientras que en inclinaciones en ambos lados CE son mayores 0.45 veces que SE.

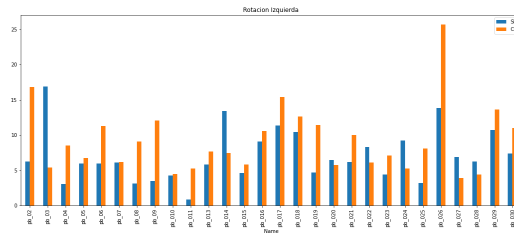
Sin embargo, en el promedio del parpadeo, hay vídeos completos que no muestran que existan parpadeos situación que no se puede dar ya que los vídeos son extensos y teniendo en cuenta la investigación previa se esperaba que en la ventana VG el sujeto parpadeara mas o menos 12 veces.

## V. CONCLUSIONES

Luego de analizar y entender la información de la base de datos se planteo un algoritmo de detección de rostro teniendo en cuenta las dificultades como: la iluminación, el enfoque del recuadro de los agentes, la posibilidad de detectar más de un rostro, entre otros aspectos, dicho algoritmo demuestra una buena detección de rostro dando también la información espacial de 6 puntos característicos del rostro, el cual son

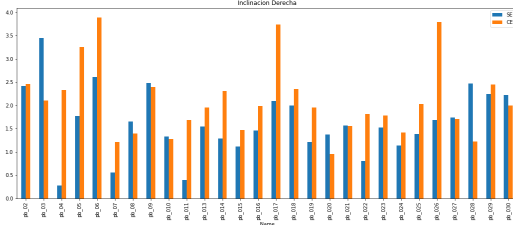


(a) Lado Derecho

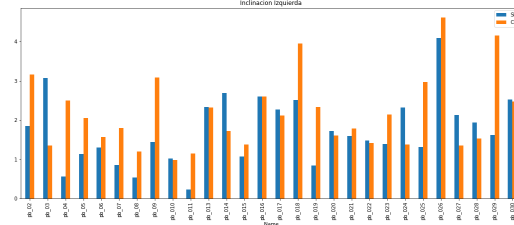


(b) Lado Izquierda

Fig. 14. Gráficas de desviación estándar movimiento de rotación



(a) Lado Derecho



(b) Lado Izquierda

Fig. 15. Gráficas de desviación estándar movimiento de inclinación

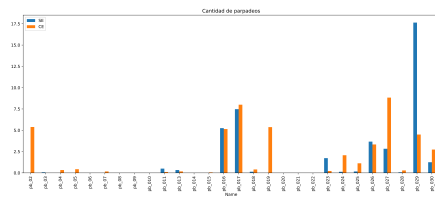


Fig. 16. Cantidad promedio de parpadeos

útiles para extraer posteriormente características que puedan clasificar el estado de estrés del agente.

Sin embargo, se tenía pensado la extracción de 5 métricas, con la métrica de conteo de parpadeos no es eficiente en su extracción por lo que no representa una información relevante para la caracterización del estrés. No obstante, la desviación estándar de las otras 4 métricas demuestran una diferencia entre las dos etapas que pueden ser tomados en cuenta para la posterior clasificación del estrés situacional por medio de procesamiento de imágenes.

## VI. TRABAJOS FUTUROS

Como se observa en el documento se cuenta con un algoritmo robusto en la apertura de los vídeos y procesamiento de estos para maximizar la detección de rostro mediante *MediaPipe*, sin embargo se tomaron muy pocas métricas, por lo que se propone aumentar el número de métricas a estudiar como puede ser el uso de AUs (detección de emociones),

otras métricas de movimiento e histogramas de gradientes para ubicar la dirección de las micro expresiones faciales. Y así poder pasar de un algoritmo descriptivo a uno predictivo de estrés situacional en agentes de *call center*.

## REFERENCES

- [1] Lorenzo A 15. Grau JA González M, Martín M. ) instrumentos de evaluación psicológica. *La Habana: Editorial Ciencias Médicas.*, 2007.
- [2] Neisser Ale Ale and Junior FabiÁjn. Detección del estado fisiológico de los ojos en Conductores mediante técnicas de visión artificial. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27:564 – 572, 12 2019.
- [3] Stylianos Asteriadis, Kostas Karpouzis, and Stefanos Kollias. The importance of eye gaze and head pose to estimating levels of attention. In *2011 Third International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications*, pages 186–191, 2011.
- [4] Kartynnik Y. Vakunov A. Raveendran K. Grundmann M Bazarevsky, V. Blazeface: Sub-millisecond neural face detection on mobile gpus. arxiv preprint. *arXiv*, 2019.
- [5] M. C12. Fernández, E. Jiménez. Capítulo 1. *PSICOLOGÍA DE LA EMOCIÓN*, pages pp 35 –36, -.
- [6] Segundo M Capdevila, N. Estrés. *Offarm*, 24:pp 96–104, 2005.
- [7] Anup Doshi and Mohan M. Trivedi. Head and gaze dynamics in visual attention and context learning. In *2009 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops*, pages 77–84, 2009.
- [8] Limei Fu and Xinxin Shao. Reseach and implementation of face detection, tracking and recognition based on video. In *2020 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data Smart City (ICITBS)*, pages pp. 914–917, 2020.
- [9] Deepali G. Ganakwar and Vipulsangarm K. Kadam. Comparative analysis of various face detection methods. In *2019 IEEE Pune Section International Conference (PuneCon)*, pages 1–4, 2019.
- [10] Genesys. 5 causas del burnout en los empleados del contact center, 2018.
- [11] Google. Mediapipe, 2020.
- [12] PiLeJe Laboratoire. Estrés: su funcionamiento y su impacto sobre la salud, Mayo 2022.

- [13] Lee J. Y. Kim J. M. Shin I. S. Yoon J. S. Kim S. W. Lee, Y. R. A comparative study of burnout, stress, and resilience among emotional workers. *Psychiatry investigation*, 16(9):pp. 686 – 694, 2019.
- [14] N. Litherland. ¿qué tan rápido es el parpadeo de un ojo?, Mayo 2018.
- [15] Munoz M. A. Herrera-Viedma E. Lopez-Herrera, A. G. A majority-based aggregation operator to represent emotional states. *In International Conference on Intelligent Systems and Knowledge Engineering 2007*, pages pp. 1148–1153, 2007.
- [16] J Mateus. Análisis de las causas que generan rotación en el call center de telebucaramanga. (*Trabajo de grado*). *Universidad de Santander, Bucaramanga – Colombia*, 2017.
- [17] Jesús E Moreno, Sergio D Pulido, Daya Serrano Delgado, Nicolas Roldán, and Juan M Lopez. Organizational behavior: psychophysiology assessment of leadership and management in team work and conflict resolution. *In 15th International Symposium on Medical Information Processing and Analysis*, volume 11330, page 1133015. International Society for Optics and Photonics, 2020.
- [18] Campo M. Pérez Osorio, V. Evaluación del síndrome de burnout ante confinamiento por covid-19 en agentes de un call-center bilingüe en la ciudad de bogotá. (*Trabajo de grado*). *Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá – Colombia*, 2021.
- [19] piensas.
- [20] Thewebfoto.com.
- [21] Yan Tong and Qiang Ji. Exploiting dynamic dependencies among action units for spontaneous facial action recognition. *Emotion Recognition: A Pattern Analysis Approach*, pages 47–67, 2015.