



**MÉTRICAS DE MERCADOTECNIA EMOCIONAL BASADA
EN RECONOCIMIENTO FACIAL**

Trabajo recepcional bajo la modalidad de Tesis
que para obtener el grado de:

**Maestro en Administración
de Tecnologías de la Información**

Presenta:

Sergio Orosco Morales

Directores de Trabajo Recepcional:

MASI. Arturo Corona Ferreira

Cuerpos Académicos o Grupos de Investigación de los Directores:

Innovación con TAC

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento de la
Maestría que alimenta la investigación:

**Administración, diseño e implementación de integración
de soluciones de TI**



MÉTRICAS DE MERCADOTECNIA EMOCIONAL BASADA EN RECONOCIMIENTO FACIAL

Trabajo recepcional bajo la modalidad de Tesis
que para obtener el grado de:

Maestro en Administración de Tecnologías de la Información

Presenta:

Sergio Orosco Morales

Directores de Trabajo Recepcional:

Dr. Arturo Corona Ferreira

Jurado Revisor:

Dr. Miguel Antonio Wister Ovando

MATI. Rafael Mena de la Rosa

Dr. Arturo Corona Ferreira

Dr. Pablo Payró Campos

Dr. Herman Aguilar Mayo

Cuerpos Académicos o Grupos de Investigación de los directores:

Innovación con TAC

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento de la Maestría que
alimenta la investigación:

**Administración, diseño e implementación de integración
de soluciones de TI**



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS
Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**



Cunduacán, Tabasco, a 23 de febrero de 2023.

Asunto: Cesión de derechos

MTE. Óscar Alberto González González
Director de la División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información
Presente

El que suscribe la presente, declara que el trabajo de tesis titulado, "MÉTRICAS DE MERCADOTECNIA EMOCIONAL BASADA EN RECONOCIMIENTO FACIAL" es de mi autoría intelectual y por lo tanto cedo todos los derechos sobre este proyecto a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, a la cual relevamos de cualquier sanción y asumimos responder a cualquier reclamo de derecho de autor ante las autoridades competentes

Atentamente

Sergio Orosco Morales

Dr. Arturo Corona Ferreira

c.c.p. Dr. Eddy Arquimedes Garcia Alcocer. Encargado del despacho de la Coordinación de Posgrado, Estudiante.

CARTA DE AUTORIZACION

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente la tesis de grado denominada "MÉTRICAS DE MERCADOTECNIA EMOCIONAL BASADA EN RECONOCIMIENTO FACIAL" de la cual soy autor y titular de los derechos de autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la tesis antes mencionada será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro, autorización que se hace de manera enunciativa y no limitativa para subir a la Red Abierta de Biblioteca Digital (RABID) y a cualquier otra red académica con la que la universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que se pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis antes mencionada y para los fines estipulados ente documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Cunduacán, Tabasco a los 23 días del mes de febrero del año 2023

Autorización



Sergio Orosco Morales



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN



Cunduacán, Tabasco a 12 de febrero de 2020

Asunto: Dirección de Tesis

Dr. Arturo Corona Ferreira
Profesor Investigador

De conformidad con lo establecido en el Reglamento de Estudios de Posgrado Vigente, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, me permito informarle, que ha sido designado como Director de la tesis titulada "**Métricas de mercadotecnia emocional basada en reconocimiento facial**", a realizar por el **C. Sergio Oroscó Morales**, para obtener el grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un afectuoso saludo.

Atentamente

[Firma manuscrita]
MTE. Óscar Alberto González González
Director



C.c.p. Alumno.
Archivo



Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690.
Cunduacán, Tabasco, México.
Tel: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870
E-mail: direccion.dacyti@ujat.mx

<http://ujat.mx/dacyti>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

F7: Respuesta de jurado



Cunduacán, Tabasco, a 01 de febrero de 2023.

MTE. Óscar Alberto González González
Director de la División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información
Presente

En atención a los oficios girados por usted, en los que se nos designa como parte del jurado para efectuar la revisión de la tesis titulada "MÉTRICAS DE MERCADOTECNIA EMOCIONAL BASADA EN RECONOCIMIENTO FACIAL" realizada por el C. Sergio OroSCO Morales, estudiante de la Maestría en Administración de Tecnologías de la Información, nos permitimos informarle que, en virtud de que ha atendido las observaciones realizadas, otorgamos nuestra aprobación para que continúe los trámites para la obtención del grado.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente integrantes del jurado

Signatures of Dr. Miguel Antonio Wister Ovando, M.A. Rafael Mena de la Rosa, Dr. Pablo Payró Campos, Dr. Herman Aguilar Mayo, and Dr. Arturo Corona Ferreira.

c.c.p. Dr. Eddy Arquimedes Garcia Alcoer. Encargado del despacho de la Coordinación de Posgrado. Estudiante.





**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**
"ESTUDIO EN LA LUCHA. ACCIÓN EN LA FE"



**DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN**



Cunduacán, Tabasco a 17 de febrero de 2023

Oficio No. 0307/DACYTI/CP/2023

Asunto: Autorización de impresión de Tesis

C. Sergio Orosco Morales
Matricula: 192H19008

En virtud de que cumple satisfactoriamente los requisitos establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente en la Universidad, informo a Usted que se autoriza la impresión del trabajo recepcional **"Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial"**, para presentar examen y obtener el Grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un afectuoso saludo.

Atentamente

MTE. Oscar Alberto González
Director
DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN



C.c.p. Dr. Eddy Arquímedes García Alcocer. - Encargado del Despacho de la Coordinación de Posgrado DACYTI
Archivo.
Consecutivo.
MTE/OAGG/EAGA *

Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690
Cunduacán, Tabasco, México.
Tel: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870
E-mail: direccion.dacyti@ujat.mx

www.ujat.mx

Agradecimientos

En primer lugar, expreso mi agradecimiento a los profesores académicos de este Estudio de Posgrado por la dedicación y apoyo que han mostrado a este trabajo, por el respeto que le brindan a las sugerencias e ideas, así como por la orientación y seriedad que le brindan. Gracias por confiar en mí desde que apliqué a la maestría. El trabajo de investigación es siempre el resultado de ideas, proyectos y esfuerzos previos que han involucrado a otras personas. En esta ocasión, quisiera extender mi más sincero agradecimiento al Dr. Arturo Corona Ferreira, a quien siempre le estaré agradecido por su trabajo. Gracias por ser amable al proporcionarme su tesis, su tiempo y sus ideas. Por orientación y atención a mi consulta. Finalmente, me gustaría agradecer a los profesores que participaron como revisores por su cuidadosa revisión de este texto y por sus valiosas sugerencias en momentos de duda. Pero el trabajo científico es también el resultado del amable reconocimiento y apoyo de quienes nos aprecian, sin ellos no tendríamos la fuerza y energía para impulsar nuestro desarrollo personal, personalidad y profesión. Muchas gracias a todos.

16

Dedicatorias

A Dios por haberme dando sabiduría y fuerza guiándome en el trayecto de mi vida. Agradezco y dedico este trabajo a mi esposa e hija Alma Guadalupe y Gala Valentina por brindarme su cariño, amor y apoyo incondicional ya que son el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional. A mi familia Gracias a todos ustedes por cada palabra de aliento y por ser esas personas que me motivaron para ser una persona de bien, también por haberme apoyado tanto en el aspecto moral como económico que Dios los colme de bendiciones.

11

7

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Resumen

En esta investigación, se realizó un estudio sobre la precisión y la búsqueda de emociones expresadas en anuncios de emociones mediante reconocimiento facial, lo logrando buenos resultados con las soluciones de expresión facial en la detección de emociones, es necesario tener un plan de exploración del sitio web, que puede estimular las emociones del usuario a través de cada una de las páginas y sus contenidos. El usuario al interactuar con una página web manifiesta sus emociones internas, es aquí donde las expresiones faciales apertura un canal de datos que propicia un estudio de neuromarketing. El uso de una página web debe llevar a completar tareas como leer la página, haciendo clic en los botones y prestando atención a la exploración del contenido de un sitio web. Al mismo tiempo que el usuario realiza su actividad usando un navegador web o una aplicación de escritorio, la cámara web tiene la capacidad de capturar la expresión emocional cada 3 segundos, donde las emociones identificadas permiten construir conjuntos de datos que luego pueden ser analizados o interpretados mediante analíticas de datos apoyado de herramientas como dashboards, donde la participación multidisciplinar de expertos en diseño web y el estudio del comportamiento humano por parte de psicólogos, docentes o cognitivistas construyen interpretaciones mediante la lectura de gráficas estadísticas representadas en una herramienta.

Introducción

Las expresiones faciales representan forma de comunicación no verbal, producto de las emociones, las cuales han sido estudiadas intensamente desde mediados del siglo XX.

1 Actualmente en la era del conocimiento, con la ayuda de la inteligencia artificial, las neurociencias y la tecnología de la información ha sido posible identificarlas de manera sistémica lo que abre la oportunidad de comprender mejor el comportamiento humano, mediante la representación en datos las emociones producto de la actividad fisiológico. El estudio las expresiones de emociones que manifiesta el rostro, permite crear nuevas áreas de oportunidad en aplicaciones diversas en mercadotecnia, educación y psicología; donde de manera general representa en cada área representa áreas de oportunidad de mejorar recursos, productos y servicios que se ofrecen por medio del web o aplicaciones de escritorio.

La tesis consta de cinco capítulos, en el primer capítulo se presentan los antecedentes, planteamiento del problema, justificación, preguntas de investigación y objetivos.

22 El segundo capítulo hace referencia al marco teórico, referencial y conceptual, en el capítulo 3 se indicó la metodología las cuales incluye el diseño de la investigación la selección de la herramienta a utilizar, desarrollo de la solución y las métricas para la selección de la población de estudio para el ambiente de pruebas.

En el cuarto capítulo se presentaron los resultados de manera visual en *dashboard* o tableros por cada uno de las personar a las que se le realizaron las pruebas.

Y el quinto capítulo trata de conclusiones y trabajos futuros en el que se menciona la importancia y el logro de los objetivos de la tesis, así como sugerencias de trabajo futuros a realizarse.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Índice general

Índice de tablas	xvii
Índice de figuras	xviii
Capítulo 1. Generalidades	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.2.1 Delimitación de la investigación	4
1.2.2 Preguntas de investigación	4
1.2.3 Objetivos	5
1.3 Justificación	5
1.4 Metodología utilizada	6
Capítulo 2. Marco teórico	8
2.1 Marco referencial	8
2.2 Marco conceptual	11
2.2.1 Reconocimiento facial:	11
2.2.2 Detección de rostros:	12
2.2.3 Representación facial:	14
2.2.4 Clasificación facial:	14
2.2.5 Preprocesamiento de imagen:	15
2.2.7 Reconocimiento de patrones de emociones	18
2.2.8 Reconocimiento multimodal de emociones	20

2.2.9 Marketing Emocional..... 22

2.2.10 Neuromarketing:..... 23

2.2.11 Neuromarketing y reconocimiento facial: 26

Capítulo 3. Aplicación de la metodología y desarrollo 29

3.1 Diseño de la Investigación 29

3.2 Investigación y revisión de la literatura 30

3.3 Elección de la herramienta 30

3.3.1 Desarrollo de la solución 31

3.3.2 Selección de la población de estudio 33

Capítulo 4. Resultados..... 35

4.1 Análisis de los Resultados 39

Capítulo 5. Conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros 46

5.1 Conclusiones 46

5.2 Recomendaciones 48

5.3 Trabajos futuros 48

Referencias 50

Glosario 50

Índice de tablas

Tabla 1.....	22
<i>Emociones en los usuarios</i>	22
Tabla 2.....	27
<i>Artículos de Espinoza y Gallegos</i>	27

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Índice de figuras

Figura 1. Las partes principales de un sistema automatizado de reconocimiento facial.	13
Figura 2. <i>Emociones Faciales Primaria</i>	17
Figura 3. <i>Clasificación y combinación de las emociones</i>	19
Figura 4. <i>Modelo para reconocimiento de emociones basado en crónicas</i>	21
Figura 5. <i>Caso de uso del sistema</i>	34
Figura 6. <i>Dashboard persona 1</i>	35
Figura 7. <i>Proceso del recorrido en un sitio web para medir la experiencia de uso mediante la medición de reacciones emocionales</i>	37
Figura 8 <i>Dashboard persona 1</i>	39
Figura 10. <i>Arquitectura del sistema de reconocimiento de emociones</i>	40
Figura 11. <i>Dashboard persona 3</i>	41
Figura 12 <i>Dashboard persona 4</i>	42
Figura 13 <i>Dashboard persona 5</i>	42
Figura 14. <i>Dashboard de las emociones</i>	43

Capítulo 1. Generalidades

1.1 Antecedentes

3 En los últimos 20 años, la tecnología de reconocimiento facial era usualmente vista como algo sacado de ciencia ficción. Pero en la última década del 2010-2020, esta tecnología innovadora no sólo se ha convertido en viable, sino que se ha generalizado. En la actualidad existen varias industrias como la *retail*, telefonía móvil y hotelería que se benefician de esta tecnología usando el reconocimiento facial de las emociones en los consumidores o clientes ya que permite detectar e identificar emociones tales como: felicidad, tristeza, miedo ira, lo cual determina como se toman decisiones de aceptación o rechazo de un producto o servicio, lo que permite ayudar a mantener a las comunidades más seguras a la oferta y la aceptación identificada de manera precisa para una rápida acción. Un ejemplo es como los minoristas emplean de forma adicional el reconocimiento facial de las emociones para prevenir el crimen y la violencia, los aeropuertos están mejorando la comodidad y seguridad de los viajeros y las compañías de telefonía las utilizan para ofrecer a sus consumidores nuevas capas de seguridad biométrica.

14 En los tiempos actuales la información proveniente de la lectura facial ha sufrido diversos cambios y podemos decir que fue hasta que los trabajos de Ekman (1973) e Izard (1971) demostraron la existencia de seis expresiones universales de emoción: enojo, disgusto, temor, felicidad, tristeza y sorpresa.

Los recursos tecnológicos actuales permiten realizar adquisición de datos provenientes de la lectura facial se basan en: la ubicación y la forma de los atributos

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

faciales, como solo los ojos, cejas, nariz, labios, barbilla y sus relaciones espaciales. Marín (2012), muestran las ventajas y desventajas del sistema de reconocimiento facial.

Debido a su naturaleza en el proceso de reconocimiento facial de las emociones existen dos enfoques: de intensidad imágenes 2D y de profundidad imágenes 3D. Las de intensidad realizan análisis de imágenes digitales del rostro, sin embargo, presenta desventajas como la sensibilidad a los cambios de perspectiva, de escala, iluminación y la posibilidad de suplantar a un usuario a partir de otra imagen; en cuanto a las de profundidad, estas realizan un análisis de la información de profundidad y geométrica de rostro, la ventaja es que tolera cambios de perspectiva, a cambios de iluminación y a las expresiones faciales (Vázquez, 2014).

En la actualidad, el reconocimiento facial de las emociones ha sido posible gracias al apoyo de la inteligencia artificial, dado que existe una diversidad de recursos que permiten detectar e identificar rostros humanos. El principal impulsor de este tipo de cambio son las empresas que intentan adaptarse a las nuevas tecnologías. Los sectores que están tomando la iniciativa de implementar el reconocimiento facial son: seguridad en gobiernos y aeropuertos, entrenamiento de las aplicaciones, comercio y marketing (BeeDIGITAL, 2022).

1.2 Planteamiento del problema

En un mundo globalizado y cambiante el marketing emocional ha tenido que ir evolucionando y cambiando, con la nueva era de las redes sociales se abrió un panorama amplio para esta rama del marketing por lo que se tuvo que crear métricas basadas en

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

emociones con lo que lleva no solo crear estrategias de marketing, sino que va más allá entender a la audiencia y así intentar conectar con las emociones de cada consumidor.

Teniendo esto en cuenta, podemos mencionar que la forma de despertar emociones incluye una serie de estrategias que es necesario desarrollar; Desde entender al consumidor y determinar qué le importa, cuáles son sus gustos y preferencias, hasta entender las emociones que quiere evocar, por lo que trata de influir en esa sensación de exposición a través de la marca.

Es importante que las organizaciones o empresas reciban estos datos y analicen las emociones de los usuarios, ya que esto influye significativamente en la toma de decisiones de los consumidores.

El objetivo de este trabajo fue hacer posible representar los datos emocionales de un usuario a lo largo del tiempo e identificar patrones emocionales que pudieran mostrar el estado de emoción que provoca en un usuario.

Es por eso que surge la necesidad de conocer el estado de las emociones a través de la lectura facial de los clientes/consumidores cuando realizan compras, reciben algún producto o ven alguna publicidad y representar los datos que se obtienen en series de tiempo.

Al realizar un análisis de expresiones faciales de emociones ¿Es posible identificar áreas de oportunidad en el diseño de sitios web por medio de la detección y clasificación de emociones al realizar lectura facial en usuarios?

1.2.1 Delimitación de la investigación

Alcances

- El sistema web cuenta con un diseño y funcionalidad sencillo, utilizando los elementos necesarios para que el usuario pueda leer los resultados que arroja sin complicaciones.
- Se podrán recocer los patrones fáciles a través de las emociones que se generen al capturar los rostros mediante la experiencia del cliente en el recorrido web.
- Será un sistema web lo cual permite utilizar en los diferentes multiplataformas.
- Crear repositorio de conjuntos de datos para su representación.

Limitaciones

- Solo se podrán reconocer seis emociones como son: tristeza, enojo, sorpresa, felicidad, asco y miedo.
- El sistema de reconocimiento facial solo podrá reconocer patrones de forma individual y no grupal.
- El sistema solo abarca únicamente a empresas dedicadas al sector marketing y publicidad.
- No se podrá detectar el rostro si este se encuentra cubierto de forma parcial o total.

1.2.2 Preguntas de investigación

¿Es posible identificar áreas de oportunidad en el diseño de sitios web por medio de la detección y clasificación de emociones al realizar lectura facial en usuarios?

1.2.3 Objetivos

Objetivo general

Desarrollar una solución de lectura facial de las emociones que permita identificar, almacenar y analizar datos mediante dashboards interpretables.

Objetivos específicos

- Integrar una solución web de reconocimiento facial.
- Recolectar datos faciales de las emociones para estructurar datasets de usuarios.
- Construir dashboard para realizar analíticas visuales de los datos obtenidos.
- Crear un modelo de análisis para comprobar la eficacia del mensaje publicitario a basados en resultados de neuromarketing en el comportamiento del cerebro del espectador.

1.3 Justificación

La implementación de la tecnología para reconocer rostros y visualizando las emociones, las expresiones no verbales y los gestos, ofrece protocolos de seguridad o beneficios para el consumidor. En el Marketing Digital el reconocimiento facial desempeña un papel en el medio de publicidad. El presente trabajo de investigación implementó un sistema web de reconocimiento facial que permita detectar e identificar las emociones de tristeza, enojo, sorpresa, felicidad, asco y miedo a través de

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

reconocimientos de patrones en la gesticulación humana en mediante la experiencia del cliente mediante el recorrido web.

6 El rostro representa los rasgos y características únicos de cada persona, tiene su propio color y textura, por lo que comparte espacio y tiempo con los participantes en la interacción social. El reconocimiento facial se logra capturando y analizando patrones y gestos humanos para analizar emociones en momentos específicos.

Este trabajo pretende brindar a las empresas un enfoque para la creación de estrategias de marketing digital rentables, con la posibilidad de modificarlas de acuerdo a los resultados obtenidos. Los resultados de este estudio permitieron crear un conjunto de datos de emociones de reconocimiento facial, con la finalidad que las empresas puedan construir métricas basadas en mercadotecnia emocional que permita determinar la experiencia del cliente y transformarlos en información útil para la toma de decisión.

1.4 Metodología utilizada

La investigación fue realizada bajo un enfoque cualitativo donde a lo largo de ella se enfatizó el realizar un estudio descriptivo, el cual pretende caracterizar los elementos y componentes mediante técnicas de lectura facial de las emociones empleando recursos de tecnologías de la información.

A lo largo de este ejercicio se realizó una investigación de corte experimental, donde en una primera etapa se realizó un estudio exploratorio de las diferentes herramientas de reconocimiento facial que existen y que permiten la construcción de

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

conjuntos de datos de emociones bajo el modelo de las seis emociones del doctor Paul Ekman.

Una vez identificados los recursos tecnológicos se procedió a identificar las correlaciones que pueden existir al momento de interactuar con una interfaz web y las diferentes emociones que se pueden reconocer en la interacción de un usuario al operar una interfase en un navegador web común.

Para el trabajo de campo se tendrá un modelo operativo de recolección de datos por medio de algoritmos lectura facial de emociones, en una segunda etapa se incluirá un algoritmo para el almacenaje de datos los cuales en una tercera etapa se realizarán construcciones de estadísticas descriptivas que serán consolidadas en un *dashboard* para una posterior interpretación de lo que sucedió en cada uno de los usuarios.

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Marco referencial

A lo largo del tiempo se han estudiado y desarrollado las expresiones de las emociones humanas indagando acerca de su expresión y reconocimiento en distintas culturas.

El reconocimiento facial inicio con los trabajos de los pioneros Bledsoe y Kanade en la década de 1960, ellos fueron los primeros en presentar el primer sistema automatizado de reconocimiento facial (Chellappa, Phillips, Rosenfeld y Zhaho, 2003). A partir de ese trabajo, la investigación sobre reconocimiento facial se ha extendido y se ha convertido en una de las áreas de investigación más interesante en sistemas de visión, análisis de imágenes, reconocimiento de patrones y biométrica.

La empresa estadounidense Panoramic Research de Palo Alto, California, que con fondos del Departamento de Defensa de EE. UU. desarrolló un sistema que permite la extracción de rasgos faciales asignando coordenadas a varios rasgos, como labios, nariz, ojos, cejas, etc., que se comparó con una base de datos que contenía coordenadas ingresadas previamente de varias personas. La computadora calculó la distancia entre las entradas en la base de datos y los datos de la foto para la identificación., Villalón de la Vega (2012).

James (1884) fue uno de los primeros científicos en intentar crear una Teoría psicofisiológica de las emociones. Estaba interesado en el hecho de que las emociones parecen producir una sensación física y corporal, y esa sensación parece ser muy característico de las diferentes emociones. En lugar de la conclusión intuitiva de que la

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

reacción corporal surge del sentimiento mental, James propuso que " *los cambios corporales siguen directamente la PERCEPCIÓN de un hecho emocionante y nuestro sentimiento de los mismos cambios que ocurren durante la emoción*".

El reconocimiento facial ha sido un área de investigación muy activa durante las últimas dos décadas debido a sus amplias aplicaciones como la autenticación de identidad, seguridad de aeropuertos y control de acceso, vigilancia y sistemas de recuperación de video, etc. De acuerdo con Chellappa, Sirohey, y S y Wilson (1995) se han propuesto diversos enfoques para el reconocimiento de cara y con considerables éxitos reportados.

(Diosa & y Hernández, 2019), dicen que los primeros modelos explicativos de las emociones, que derivaron en la teoría de Cannon y Lange, la cual establece que las emociones se producen por la interacción de una respuesta fisiológica a un estímulo que produce cambios en el sistema biológico, el aprendizaje humano creará estados emocionales. Los intentos posteriores de explicar las emociones a partir de la identificación de los estados emocionales (o la comprensión de las sensaciones espontáneas) que surgen en situaciones o estímulos particulares llevaron a la identificación de factores diferentes de las emociones, como las respuestas fisiológicas a los estímulos, los estados emocionales. y el comportamiento va acompañado de emociones.

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Otra aproximación al estudio de las emociones evalúa la respuesta autonómica subyacente a situaciones emocionales con valencia positiva y negativa ante la presentación de estímulos visuales afectivos, lo que reflejaría el grado de activación de dos sistemas motivacionales básicos: uno apetitivo y otro defensivo.

Ciertamente, el diseño emocional tiene riesgos, si el compromiso emocional compromete la funcionalidad, confiabilidad o usabilidad de una interfaz, la experiencia positiva que se quería mutará en un desastre desencadenante para los usuarios. El objetivo principal del diseño emocional es facilitar la comunicación de humano a humano. Si estamos haciendo bien nuestro trabajo, la computadora retrocede a un segundo plano y las personalidades se elevan a la superficie. Para lograr este objetivo, se considera cómo interactuar con otros en la vida real (Aarron, 2011).

El reconocimiento facial fue ampliamente utilizado en sistemas de seguridad, como el monitoreo de usuarios de tarjetas de crédito, identificando individuos con cámaras de vigilancia y monitoreo de pasajeros en control de inmigración. El reconocimiento facial se ha estudiado desde la década de 1970, con amplia investigación y desarrollo del procesamiento digital (Hasegawa y Kaneko, 1999; Kanade, 1971; Kirby y Sirovich, 1991; Savvides, 2004). Sin embargo, todavía hay diversos desafíos técnicos a superar; por ejemplo, la cantidad de imágenes que se pueden localizar es limitado en los sistemas disponibles actualmente, y la tasa de reconocimiento necesita ser mejorada para tomar en cuenta las imágenes fotográficas tomadas en diferentes ángulos y en diferentes condiciones.

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Se puede decir que un sistema de reconocimiento facial real debe capturar, detectar y reconocer imágenes faciales automáticamente, haciendo inevitable que las imágenes faciales en ocasiones sean ruidosas, específicamente ocluido o ubicado incorrectamente. La captura y comunicación de la imagen facial en sí misma puede introducir ruido; varios accesorios causan la oclusión de una imagen facial, y las imágenes faciales generalmente deben normalizarse mediante los controles de puntos de referencia, pero estas conexiones pueden ser inexactas e inconsistentes.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Reconocimiento facial

Reconocimiento emocional: Los rostros ciertamente nos brindan información relacionada con la identidad, pero al mismo tiempo se convierten en una ventana hacia los estados emocionales de las personas. Las emociones juegan un papel decisivo en la experiencia, la supervivencia y el desarrollo humano, a través de ellas se forma la personalidad, así como la forma en que percibimos y nos sensibilizamos ante el mundo (Pérez et al., 2014).

Una tarea de reconocimiento facial se puede definir como la comparación de una secuencia de escenas o imágenes con un patrón o modelo facial (Carrero, Diego, Ruíz-Mezcua, Belén, & Rodríguez, 2023). En general, la resolución de un problema de reconocimiento involucra varios procesos: 1) detección de rostros, 2) normalización de rostros y extracción de características, y 3) reconocimiento o identificación de rostros. Los

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

requisitos de cambio ambiental, ruido, oclusión facial y velocidad significan que los tres pasos anteriores pueden volverse muy desafiantes.

El reconocimiento facial establece la identidad de una persona basada en el rostro de la persona con referencia a una base de datos de caras conocidas. Este consta de tres principales etapas que son el preprocesamiento de imágenes, la representación de caras y la clasificación de caras (Chacón M, 2009).

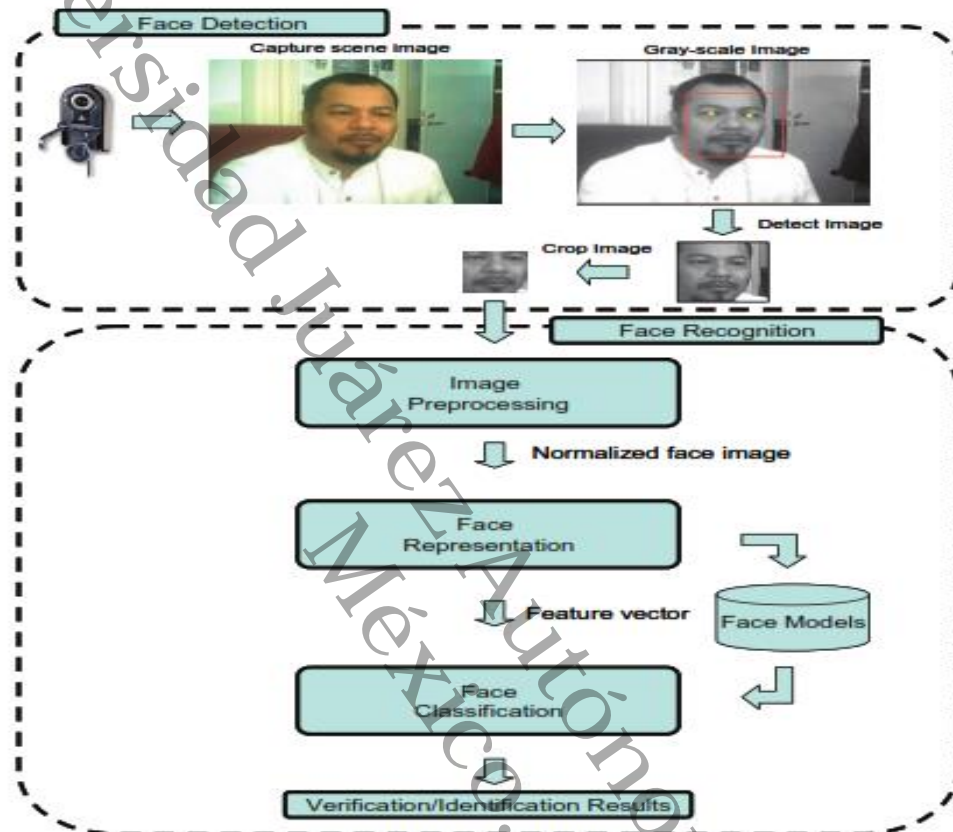
2.2.2 Detección de rostros

La detección de rostros es conocida como el primer paso fundamental o front-end de cualquier rostro en línea del sistema de reconocimiento. Se usa para determinar si hay rostro humano en una escena obtenida de la cámara o imagen fija, luego identifica dónde está el rostro humano, si se identifica el rostro humano, emite una imagen del rostro humano que consta de los ojos, la nariz y la boca.

El rostro humano se identifica usando técnicas de procesamiento directo de imágenes que determina las dimensiones y los tamaños de la cara en la imagen de la escena, y los separa de otros objetos no faciales e información de fondo que distrae. La alineación de la cara que implica traslación, rotación, y el escalado se lleva a cabo utilizando el centro o los bordes de los ojos como punto de referencia ya que los ojos son una característica importante que puede ser consistentemente identificado, ver figura 1 (Chacón M, 2009).

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Figura 1. Las partes principales de un sistema automatizado de reconocimiento facial.



Nota: Recuperado de (Chacón M, 2009).

Un modelo funcional para el tratamiento facial. Este modelo afirma que nuestro cerebro dispone de un sistema de reconocimiento facial especializado que, a diferencia de otros estímulos visuales, destaca los diferentes procesos psicológicos implicados en la identificación de expresiones faciales o reconocimiento facial. También señalan que el procesamiento de la identidad del rostro es un proceso complejo que se fragmenta en diferentes subprocesos o etapas: construcción de la percepción del rostro,

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

reconocimiento del rostro, activación de la memoria semántica relacionada con la persona, acceso al léxico y producción de articulación (Pérez et al., 2014).

Modelo de la Distribución Neural para la Percepción de Rostro. El modelo propuesto por Haxby y Gobbini incluye una base anatómica para apoyar el proceso de reconocimiento facial. Es decir, mientras Bruce y Young propusieron un modelo cognitivo, Huxby y Gobbini propusieron suposiciones biológicas para respaldar este mecanismo. Este modelo se basa en observaciones de pacientes con daño cerebral localizado con deterioro del reconocimiento facial (Pérez et al., 2014).

2.2.3 Representación facial

La representación facial se usa para generar una representación de características de baja dimensión intrínseca a enfrentar objetos con buen poder discriminatorio para la clasificación de patrones usando la extracción de características. La extracción de características se refiere al mapeo o transformación de la multidimensionalidad en un espacio de menos dimensiones (Chacón M, 2009).

2.2.4 Clasificación facial

La clasificación de caras o la coincidencia de características es el proceso de reconocimiento real, dada la característica representación de objetos faciales, se requiere de un clasificador para aprender una función de decisión compleja para implementar la clasificación final. La representación de características está optimizada para la mejor

discriminación que ayuda a reducir la complejidad de la función de decisión y facilitar el diseño del clasificador (Chacón, 2019).

2.2.5 Preprocesamiento de imagen

El objetivo del preprocesamiento de imágenes es preprocesar una imagen facial para mejorar los datos, eliminar el ruido y segmentar los datos cruciales. El preprocesamiento de la imagen implica la regulación de la cara que se usa para compensar o normalizar una cara para la posición y la iluminación para que la varianza debida a estos se minimice (Chacón M, 2009).

2.2.6 Sistemas de Reconocimiento facial de las emociones

En la actualidad científicos y empresas han desarrollado sistemas, modelos y herramientas reconocimiento facial de emociones ya que estos pueden ser utilizados en diferentes disciplinas y situaciones específicas.

2.2.6.1 Action Coding System (FACS)

El FACS es la herramienta de referencia para analizar las expresiones faciales. Por supuesto, la frase "más fácil" es una subestimación, porque incluso con este enfoque simple todavía es posible calcular más de 10,000 expresiones faciales diferentes (Survey-Magazine, 2019).

2.2.6.2 Google Glass

Google Glass tiene una aplicación de detección de emociones. La empresa norteamericana Emotint ha anunciado el lanzamiento beta de su aplicación de reconocimiento facial y de emociones para Google Glass. Con esta aplicación obtendrás

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

una descripción precisa de las emociones expresadas en los rostros de las personas a la vista, ya sea feliz, triste, enojado, sorprendido, asustado, despectivo o asqueado, siete emociones definidas por Paul Ekman. En esencia, este programa es similar a Siri, el procesamiento se realiza en formato.

El servidor remoto analiza las fuentes de transmisión de video de cualquier fuente (incluido este caso son las gafas de Google), emitiendo juicios sobre las emociones (Tiago Vollmer, 2014).

2.2.6.3 Exact Expression Training Tool (METT)

Esta es una aplicación flash muy simple donde podemos aprender sobre microexpresiones y diferentes tipos de emociones, qué músculos están involucrados en qué expresiones y prácticas (Survey-Magazine, 2019).

2.2.6.4 Emotient

Es sistema de reconocimiento facial de emociones está basado en 3 indicadores claves de desempeño (KPIs), atención, emoción y engagement. Este programa evalúa la experiencia del consumidor frente a estas tres dimensiones para adaptar la experiencia de compra. por lo que estará influenciado por el neuromarketing, una tendencia empresarial que está creciendo estos años.

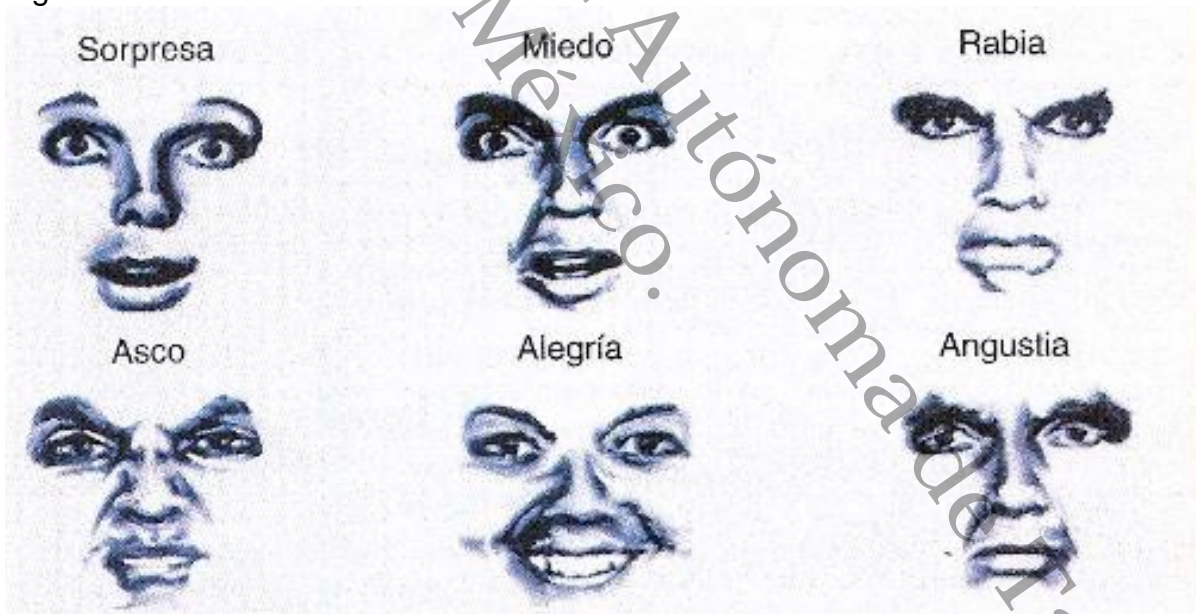
2.2.6.5 Affedex

Es un software que puede identificar los rasgos faciales, las expresiones faciales y las emociones de una persona. Es como darle al programa algo de inteligencia emocional.

2.2.6.6 Microsoft Xbox

Ha integrado tecnología de reconocimiento facial en el sensor Kinect, logrando el efecto de reconocer las gesticulaciones ya que dibuja el rostro humano en tiempo real para recolectar y analizar datos de patrones de gesticulación del rostro (Diosa y Hernández, 2019). El cual utiliza extensiones de JAVA que permiten la detección de emociones de forma multimodal, lo pone en funcionamiento bajo la entrada de un sistema compuesto por canales visuales que brindan datos de movimientos faciales y gestuales, ver Figura 2.

Figura 2. Emociones Faciales Primaria



Nota: Recuperado de (Diosa y Hernández, 2019).

2.2.7 Reconocimiento de patrones de emociones

Desde diferentes puntos de vista, el reconocimiento emocional ha sido objeto de estudio de muchos filósofos y psicólogos. Hume (1990) clasifica las emociones en tranquilas e intensas. El primero corresponde a sensaciones psicológicas como el placer estético o la aprobación moral, mientras que el segundo no necesita ir acompañado de sensaciones físicas específicas y localizables.

En el siglo XIX, el filósofo y psicólogo William James (1884) en su teoría señala que si las emociones, no tuvieran sensaciones como agitación, pegajosidad, temblor o rubor, no serían más que una percepción intelectual; De esta manera, una persona puede sentirse amenazada pero no realmente asustada. Cuando surge una emoción, hay muchas maneras de comunicar y expresar sus sentimientos. Estos incluyen medidas fisiológicas y de comportamiento, como cambios en las expresiones faciales, los gestos y el lenguaje que usamos para expresarnos. Las diferencias individuales, como la personalidad y el género, afectan la forma y la intensidad de las emociones. (Álvarez y Guevara, 2009).

Las emociones hacen posible conectarse con otras cosas, es decir. reconocer las emociones en los demás y comportarse en consecuencia. El concepto de emoción se consideró un proceso que incluye “una vivencia subjetiva, una reacción fisiológica y un comportamiento” (Schmidt-Atzert, 1985).

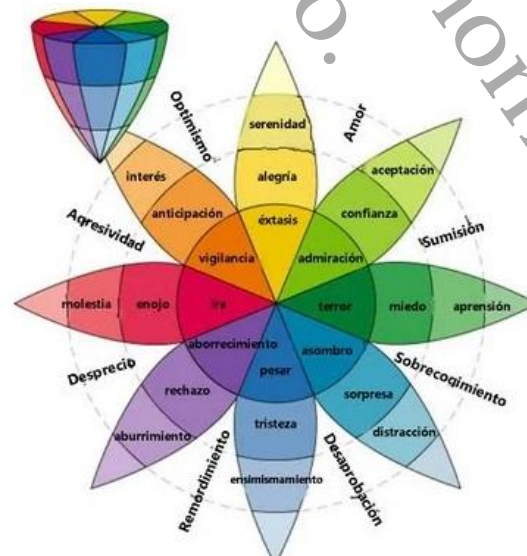
Las emociones se agrupan en clases en las que se buscan similitudes. El autor Schmidt-Atzert encontró emociones correspondientes con alegría, placer, afecto,

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

simpatía, anhelo, inquietud, aversión, agresión, tristeza, perplejidad, envidia y miedo. Sin embargo, los autores Devine y Lundberg (1975) hallaron otras emociones como: impaciencia e irritación, que clasificaron como emociones positivas. Otras emociones incluyen depresión, euforia, atracción positiva, rechazo, insatisfacción y miedo.

Robert Plutchik presenta las emociones como un modelo estructural cónico de las emociones, donde presenta las emociones como una analogía del círculo cromático, en el que agrupa las emociones según su similitud, a 180 grados de emociones opuestas. En su modelo 3D, la intensidad de las ocho emociones básicas está representada por una línea vertical, definida por la teoría opuesta de la organización de cuatro partes. Las otras emociones son una mezcla de dos emociones básicas. (Mateu-Mollá & Mateu-Mollá, 2019) ver figura 3.

Figura 3. Clasificación y combinación de las emociones.



Nota: Recuperado (Mateu-Mollá & Mateu-Mollá, 2019).

2.2.8 Reconocimiento multimodal de emociones

El reconocimiento es el proceso utilizado para predecir una determinada etiqueta o clase para una determinada cantidad de información. El reconocimiento multimodal es un enfoque de inteligencia artificial (IA), que permite que un modelo procese y relacione información de múltiples modos para distinguir y clasificar información. (Barrón, Cárdenas y Zatarain, 2019).

De los años 2010 a 2020 se desarrolló un gran interés en en la investigación utilizando tecnologías que permitan el reconocimiento automático de emociones. Estos avances han ayudado a lograr este objetivo al extraer las características de diferentes modalidades como la voz, las expresiones faciales, las expresiones corporales, el análisis de las emociones y las opiniones (Barrón et al., 2019).

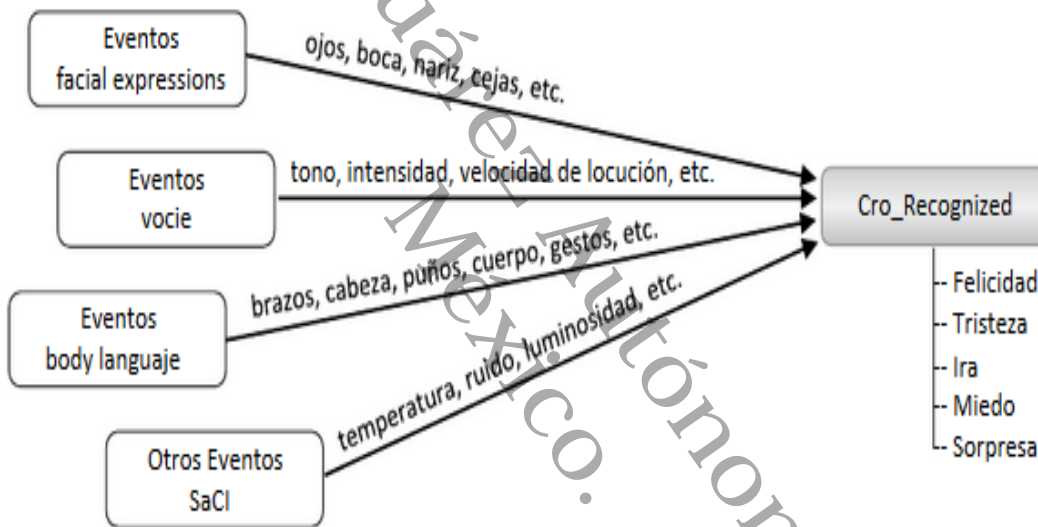
El sistema de reconocimiento multimodal se utiliza para conocer las emociones como: felicidad, tristeza, ira, miedo y sorpresa, en función de los eventos presentes, todo el proceso consiste en capturar eventos desde un enfoque multimodal. Dentro de este bloque se identifican expresiones faciales de secuencias de imágenes y video, factores acústicos como tono de voz, intensidad y velocidad, así como aspectos de lenguaje corporal por ejemplo secuencia de imágenes, video que determina la posición de brazos, cabeza, puños y otros gestos, (Aguilar y Cordero, 2016).

Aguilar y Cordero (2016) muestran el sistema de reconocimiento multimodal de emociones basadas en crónicas la cual fue aplicada en un salón de clase inteligente (SaCI). Para reconocer las emociones en el SaCI utilizando un modelo multimodal, se

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

consideran eventos que describan varios aspectos: faciales, acústicos, y lenguaje corporal. El reconocimiento multimodal, por considerarse eventos que se pueden producir en diferentes ámbitos: rostro, sonido, y otros aspectos obtenidos desde SaCI, ver figura 4.

Figura 4. Modelo para reconocimiento de emociones basado en crónicas



Nota. Recuperado de (Aguilar y Cordero, 2016).

En el caso concreto de SaCI, el reconocimiento de emociones en los usuarios a través de las expresiones faciales, se realiza en función de las características descritas ver en la tabla 1, considerando los ojos, la boca, la nariz, etc. (Aguilar y Cordero, 2016).

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Tabla 1. Emociones en los usuarios.

EMOCIONES EN LOS USUARIOS (Profesor – Estudiantes)						
Multi-Modal	Características	felicidad	tristeza	ira	miedo	sorpresa
Expresiones faciales.	ojos	abiertos, lágrimas	hacia abajo, lágrimas	mirada dura, prominente	abiertos	muy abiertos
	boca	sonrisa	cerrada	cerrada	abierta	poco abierta
	pupilas			dilatadas		
	cejas	levantadas	juntas	bajas y contraídas al mismo tiempo	levantadas y contraídas	levantadas, colocándose curvas y elevadas
	labios	abiertos	comisura se inclina hacia abajo, pueden temblar	apretado abiertos, tensos y en forma cuadrangular, como si gritara	tensos o ligeramente contraídos	
	frente		arrugas en el centro		arrugas en el centro y no extendidas	arrugas horizontales
	mejillas	levantadas			levantadas	
	parpado inferior	arrugas debajo		tenso, puede estar levantado o no	en tensión y alzado	
	parpado superior			tenso	levantado	

Nota: Recuperado de (Aguilar y Cordero, 2016).

2.2.9 Marketing Emocional

El reconocimiento de emociones ha dado lugar a diversas alternativas en el campo de aplicación, por ejemplo, el marketing de emociones, como su nombre indica, es un campo de marketing dedicado al estudio del impacto de las emociones, con su potencial publicitario y de desarrollo de marca. Esta es una tendencia que cada día es más evidente en la era digital. Sin embargo, el marketing emocional tiene una larga y exitosa historia en el mundo de la publicidad. Grandes marcas como Nike y Coca-Cola han confiado históricamente en el poder de la emoción y han logrado grandes resultados. La mayoría

8

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

de las decisiones y relaciones humanas se cruzan con las emociones (Franco Giardina, 2019).

Gómez y Mejía (2012) lo definen de la siguiente manera: El marketing emocional es un tipo de marketing a través de la comunicación dirigida a todos o uno de los cinco sentidos de los consumidores, afectando la percepción de los bienes y servicios con el fin de influir en el comportamiento de compra de sus bienes.

2.2.10 Neuromarketing

Esta es un área de investigación relativamente nueva que se basa en la aplicación de métodos de la neurociencia para mejorar los resultados de la investigación de mercados tradicional, ya que estos métodos permiten una mejor y más profunda comprensión de los motivos de los consumidores cuando estos han de tomar una decisión particular de compra. En definitiva, neuromarketing es un término que se utiliza para tratar de entender cómo funciona nuestro cerebro para utilizar este conocimiento en marketing. Una de las aplicaciones más conocidas del neuromarketing en publicidad es la predicción del comportamiento del consumidor. Esto crea una brecha entre el comportamiento y la percepción del consumidor, y permite mejorar y desarrollar la publicidad y otras formas de comunicación que realmente llegan a los consumidores y responden a lo que buscan. Asimismo, el neuromarketing puede obtener respuestas de los consumidores más allá de su conocimiento (Oriol, 2014).

La investigación de neuromarketing intenta resaltar la relación entre la racionalidad y los mecanismos humanos de toma de decisiones. Para ello, analizan la importancia de

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

la racionalidad en la preferencia de marca, pero con más rigor debido a la neurobiología humana. Por esta razón, el neuromarketing, o la aplicación de métodos neurociencias a la toma de decisiones de marketing, es un importante paso adelante en la investigación de mercados, ya que nos permite comprender la respuesta de las personas ante los problemas de toma de decisiones en el cerebro, en lugar de simplificar ciertas fórmulas matemáticas, los modelos explican lo que debería suceder (Duque, 2014).

Publicidad, leer libros, ver televisión, comer o viajar en tren son ejemplos de cómo la gente consume. Investigar al consumidor tiene profundas raíces en las actividades. La primera etapa fue la *etapa precientífica* en la que la gente discutió sobre el comportamiento del consumidor desde la filosofía y punto de vista sociológico. A esto le sigue el *enfoque modernista*, que dura hasta la década de 1970, cuando la teoría psicoanalítica de Freud tiene como objetivo explicar la acción, incluyendo aquí los nuevos conceptos de yo, ello y super-yo. En esta etapa el término de *investigación cualitativa* había sido utilizado por primera vez. La tercera etapa es la *información-enfoque de procesamiento* (1970), que trata de experimentos de información suministrada a los consumidores era variada. *El enfoque afectivo* de la década de 1980 puede considerarse la cuarta etapa, cuando los científicos se centraron en sentimientos que habían sido descuidados en la etapa anterior del enfoque de procesamiento de información. La siguiente etapa, la quinta, puede llamarse el *enfoque experiencial* con valor expresivo y narrativo en primer plano 4 (Zara, 2013).

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Los modelos de elecciones racionales han sido fuertemente criticados teniendo en cuenta la cognición sólo 5 aquí, ya que los consumidores son influenciados por la mente subconsciente. Durante la última década, el desarrollo de las técnicas de neurociencia y la falta de respuestas sobre el comportamiento del consumidor utilizando la investigación tradicional. Los métodos determinaron a los científicos a dar un paso más en la creación de un nuevo campo del marketing – *neuromarketing* (Zara, 2013).

El término "neuromarketing" no se puede atribuir a una sola persona, ya que apareció ampliamente alrededor de 2002. En ese momento, varias empresas estadounidenses como Brighthouse o SalesBrain fueron las primeras en ofrecer el servicio de investigación y consultoría de neuromarketing utilizando tecnología e ideas en neurociencia. El primer estudio de neuromarketing fue realizado por Reed Montagu, profesor de neurociencia en el Baylor College of Medicine en 2003 y publicado un año después en la revista Neuron (Oriol, 2014).

30 El desarrollo de la neurociencia en los últimos años se caracteriza por la aparición y aplicación de muchas técnicas de preguntas y respuestas en un campo científico particular. Las potentes técnicas de neuroimagen merecen especial atención para comprender el comportamiento humano desde diferentes perspectivas. Esto ha llevado a acuñar el término "neurocultura" para referirse a un nuevo conjunto de principios que integran el conocimiento neurocientífico con otros campos científicos (Tallada, 2015).

2.2.11 Neuromarketing y reconocimiento facial

La neurociencia se aplica al comportamiento del consumidor, es decir, al neuromarketing, en relación con la actividad cerebral al tomar decisiones de compra de productos y las reacciones del consumidor al tomar esas decisiones (Salazar, 2020). Midieron cómo respondía el cerebro a estímulos específicos de la publicidad, no solo teniendo en cuenta estos procesos fisiológicos, sino también evaluando los resultados de las actividades desarrolladas en torno a las ventas, la notoriedad de marca y las ventas, marcas y preferencias. final, incluidos sus fundamentos fisiológicos.

En los últimos tiempos se han presentado diversos esfuerzos de investigadores para identificar resultados confiables del reconocimiento facial aplicado en diferentes ámbitos, la inteligencia artificial ha sido un recurso que ha permitido esta posibilidad de utilizar tecnologías abiertas para dar mayor validez a los resultados, en una revisión bibliográfica realizada por Espinoza y Gallegos (2018) identificaron 20 artículos que tratan sobre aplicaciones del reconocimiento facial basado en emociones donde principalmente las áreas de aplicación fueron la medicina la educación y los negocios; donde en este último encajan las actividades del neuromarketing, la revisión literaria sistemática mapeó el neuromarketing estudiado mediante recursos de reconocimiento facial, donde en la mayoría de los artículos revisados por Espinoza y Gallegos (2018) no lograron identificar información específica sobre un marco de referencia al existir muy pocos artículos de neuromarketing analizado con reconocimiento facial. Estos hechos permiten sustentar que existe un gran interés en el uso de reconocimiento facial para el estudio del

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

comportamiento humano y los esfuerzos de investigación que se presenten serán de gran valor. Los artículos revisados y evaluados por Espinoza y Gallelos (2018) son los siguientes ver tabla 2.

Tabla 2.
Artículos de Espinoza y Gallegos

#	artículos
1	Un sistema de reconocimiento de expresiones faciales mediante redes convolucionales.
2	Evaluación de las múltiples dimensiones del compromiso para caracterizar el aprendizaje: una perspectiva neurofisiológica
3	Reconocimiento facial automatizado de imágenes faciales derivadas de la tomografía computarizada: implicaciones para la privacidad del paciente.
4	Anotación automática de puntos de referencia y registro de correspondencia densa para imágenes faciales humanas en 3D. BMC Bioinform
5	Asignación de metadatos por lotes a colecciones de fotografías de archivo mediante software de reconocimiento facial.
6	Clasificación de las expresiones faciales dinámicas de la emoción presentada brevemente.
7	Fusión de datos para el reconocimiento de emociones multimodal en tiempo real a través de cámaras web y micrófonos en e-learning.
8	Diseño e implementación de un sistema automático de adquisición de datos de imágenes faciales utilizando multicámara IP
9	EmotioNet: un algoritmo preciso y en tiempo real para la anotación automática de un millón de expresiones faciales en la naturaleza.
10	Reconocimiento de emociones faciales mediante redes convolucionales profundas
11	Expresiones Emoción
12	Carter, Nueva Jersey: contraseñas gráficas para usuarios de computadoras mayores
13	Muecas: Una cabeza robótica multisensor para la interacción e imitación afectiva de un robot humano
14	Predicción multimodal de las dimensiones afectivas y la depresión en las interacciones entre humanos y computadoras
15	Umbral de reconocimiento para rostros emocionales estáticos y dinámicos. Emocióndieciséis

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

16	Reconocimiento robusto de expresiones faciales usando cara promedio 3D y Adaboost mejorado. En: 21ª Conferencia Internacional ACM sobre Multimedia
17	Imotions: Paquete de inicio de software iMotions Neuromarketing
18	Laboratorio de investigación de emociones: Sistema de codificación de acciones faciales
19	Afectiva: Affdex.
20	Mathworks: E-Prime
21	Kairos: El reconocimiento facial facilitó Kairo
22	Reconocimiento facial: un estudio bibliométrico de 20 años.
23	El neuromarketing aplicado a trailers de películas de los años 2009 a 2013.

Nota: tabla de artículos presentados por Espinoza y Gallelos (2018)

Capítulo 3. Aplicación de la metodología y desarrollo

La metodología se construye en base a un recurso inmerso en una página web que construya conjuntos de datos y posteriormente esos conjuntos de datos puedan ser analizados mediante un recurso de Dashboard. Por lo tanto, estos conjuntos de datos que se construyen a través de un algoritmo que deberán ser reconocidos como valores que tienen rangos específicos donde el algoritmo que se elige para construir dichos rangos de datos es clmtrackr. El cual construye conjuntos de datos a partir de una malla de reconocimiento de la forma de la cara y a partir de esa malla las variantes de deformación van a representar los cambios en los datos de los patrones de la cara los cuales son generados a partir de las sensaciones o sentimientos que despierte un producto o servicio presentado a través de una página web.

3.1 Diseño de la Investigación

La investigación planteada tiene un enfoque cualitativo donde a lo largo de ella se utilizan la recolección de datos para descubrir en el proceso de interpretación. Se enfatizó el realizar un estudio descriptivo, el cual pretende caracterizar los elementos y componentes mediante técnicas de lectura facial de las emociones empleando recursos de tecnologías de la información.

Para la elaboración del escenario del sistema de lectura facial de las emociones, fue necesario para por un proceso de investigación y desarrollo aplicando metodologías de programación en espiral, la metodología de esta tesis se enfocó en algunos pasos en específicos los cuales son:

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

- Investigación y revisión de literatura.
- Elección de la herramienta.
- Desarrollo de la solución: incluye metodología de programación, técnicas y procedimientos de reconocimiento facial.
- Selección de la población de estudio.
- Pruebas y resultados.

3.2 Investigación y revisión de la literatura

La principal fuente de información durante la revisión de literatura, fueron los artículos científicos, revista arbitrada o indizada (indexada). Se identificaron palabras claves y términos de búsquedas que sirvieron para realizar búsquedas concretas en los diferentes motores de búsquedas, principalmente en motores de búsquedas con base de datos relacionadas en el área de Tecnologías, Neurociencias, Márketing Emocional, Gracias a estas búsquedas se obtuvo una lista de referencias.

Por lo que se realizan una investigación a fondo donde se obtuvo como resultado diversas herramientas de lectura facial basadas en diferentes recursos tecnológicos que utilizan distintos métodos de lectura y extracción de características faciales.

3.3 Elección de la herramienta

Con la información recabada y el estudio de cada una de las herramientas de lectura facial se decidió el uso de la librería cmtrackr es una biblioteca de JavaScript para ajustar modelos faciales a rostros en videos, rastrea una cara y genera las posiciones de

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

coordenadas del modelo de cara como una matriz, por ser una biblioteca se puede integrar a diferentes tecnologías de lectura facial, desarrollo web y con esto crear conjunto de datos para crear dataset.

3.3.1 Desarrollo de la solución

Después de revisar y seleccionar la herramienta de Lectura facial de las emociones se considera la siguiente arquitectura basada en la lectura de rasgos faciales y en la teoría de emociones de Plutchik: Lectura y reconocimiento facial de emociones, registro creación y visualización de los conjuntos de datos en JSON, análisis de los datos obtenidos mediante la construcción de Dashboard dinámicos.

Lectura y reconocimiento facial de emociones

Se realiza a través de patrones gesticulares la cual utiliza algoritmos faciales el objetivo es ajustar el modelo u algoritmo a un rostro que contiene una malla de 70 puntos alrededor de la cara, creando modelos ajustables a partir de los análisis de componentes principales los cuales son principalmente son guiños movimiento de la cabeza, abrir y cerrar la boca, una vez hecho esto, la adaptación de un modelo facial es útil en los casos en que necesita posiciones precisas de los rasgos faciales, como por ejemplo, detección de emociones.

Registro y creación de conjuntos de datos en JSON

Una vez que los modelos se adaptaron a la gesticulación del rostro y los componentes principales se adaptaron a las seis emociones se procedió a crear la estructura de la dataset el cual contendría el conjunto de datos detectados según la

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

emoción registrada en tiempo real del usuario y el tiempo que esta tarda hasta que el reconocedor de lectura facial detecte otra emoción. Para la parte de visualización del conjunto de datos se creó un graficador el cual está alojado en una base de datos en mongodb y para su funcionalidad se usó el *framework* de yii, el cual está programado para realizar la suma del tiempo que tarda el usuario en cambiar de una a otra emoción, el tiempo que se registró se guarda en milisegundos.

Aplicación de métricas e interpretación del dashboard

La aplicación de métricas de comportamiento de los clientes a menudo señala algunos aspectos importantes de las estrategias del marketing por lo que las métricas aplicadas para este trabajaron de investigación son:

- Suma del tiempo total registrado de todas las emociones detectadas.
- Suma del tiempo total de cada emoción registradas.
- Suma del tiempo de emoción detectada con mayor y menor repetición.

El dashboard se construye a partir de los datos ingresados en el graficador el cual valida el formato JSON, aplica las métricas antes mencionadas las guarda por fecha registro. El dashboard como herramienta de gestión de la información monitoriza y analiza y muestra de manera visual, clara y sencilla las métricas y datos fundamentales para dar seguimiento a la experiencia del cliente mediante el recorrido virtual, por lo que se estructura de la siguiente manera:

- Registro total, del tiempo registrado de todas las emociones detectadas.

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

- Registro total del tiempo de emociones registradas.
- Registro total de emoción detectada con mayor y menor repetición.
- Presentar la información en graficas de barra y pastel.
- Presentar dashboard por usuario y de manera general de todos los usuarios.

3.3.2 Selección de la población de estudio

Se tomó como referencia el método de Salazar (2020) para la elección de las personas ya que considera a dos tipos de personas la primera son de alcance amplio y el otro tipo de personas es de al alcance limitado, la cual estaremos utilizando ya que las personas del alcance limitado se adaptan al tipo de investigación que estamos realizando y tienen como principales características son: menos contexto a considerar y los atributos de la persona estarán directamente relacionados con un producto o escenario específico.

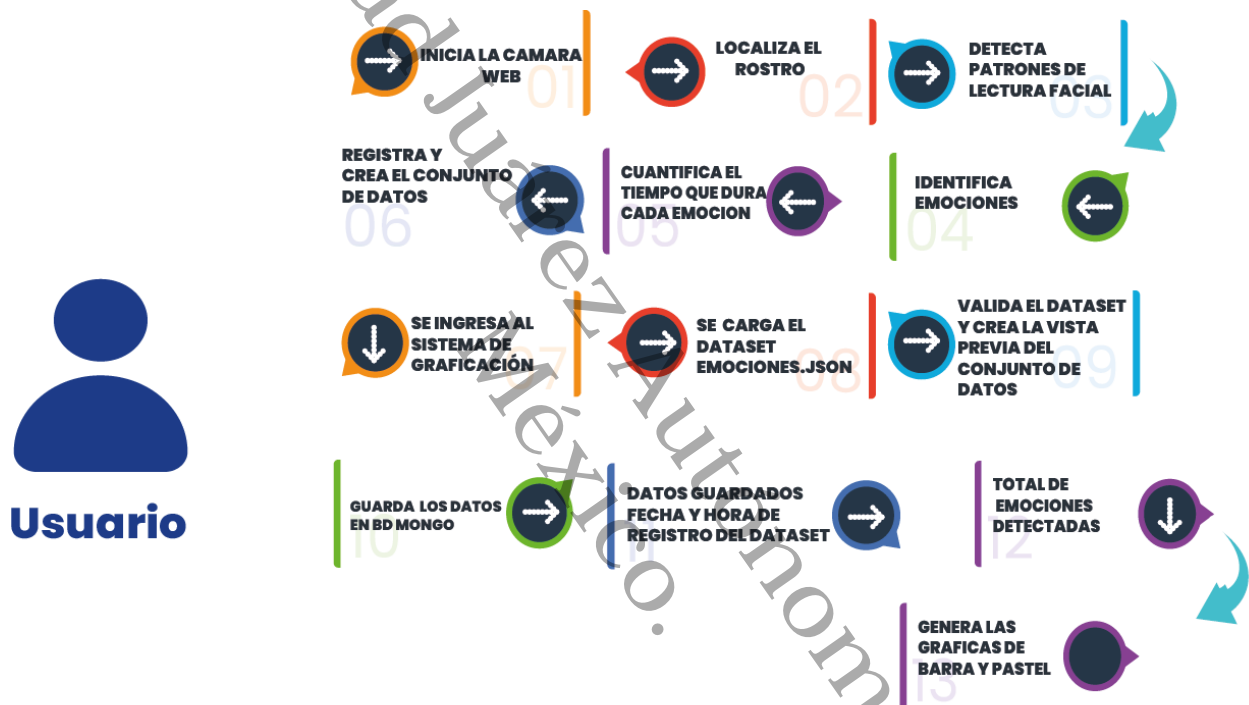
También sustenta que con 5 sujetos se llegan a resultados con alta eficiencia y Jakob Nielsen (1994a) establece que con cinco o siete usuarios se llegan habitualmente al 90% de los resultados en una evaluación de usabilidad; basados en estos principios se considerarán de cinco a siete usuarios a los cuales se le identificará una aceptación o rechazo a una interfaz web.

Los comportamientos y las necesidades de las personas se ven influidos dramáticamente por el contexto del producto o servicio en cuestión. Un alcance de persona específico le permitirá encontrar más temas en las motivaciones, metas,

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

actitudes y comportamientos de los usuarios, esto para poder probar el modelo, y validar nuestras métricas, con la cuáles se harán pruebas en el sistema web, midiendo la experiencia del usuario a través del recorrido virtual de una página web.

Figura 5. Caso de uso del sistema.



Nota: Elaboración propia.

1

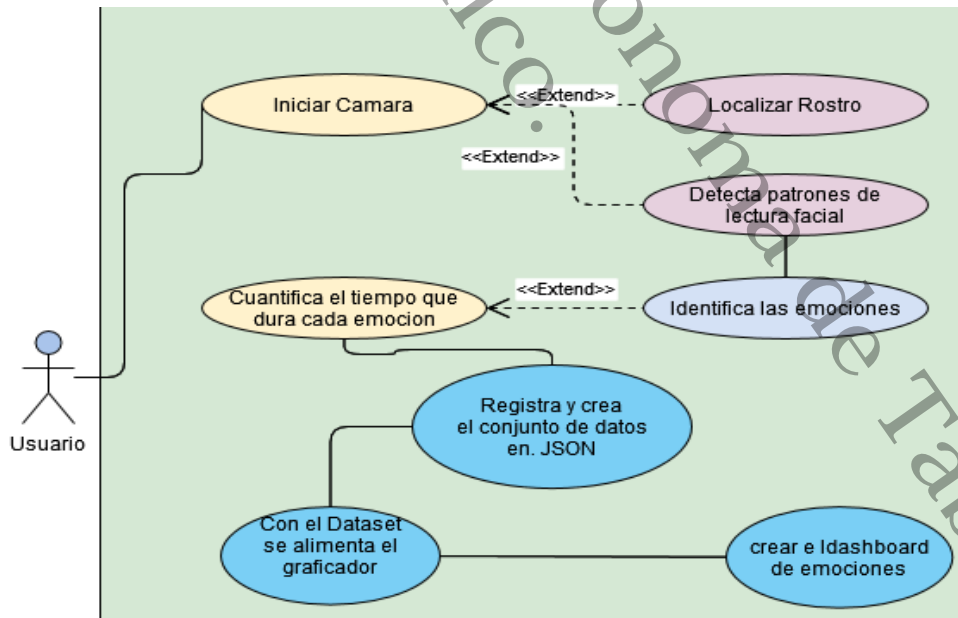
El objetivo principal de un sistema de reconocimiento facial es detectar a partir de cualquier imagen de un rostro o una imagen utilizada como prueba para encontrar una imagen con las mismas características que la biblioteca de imágenes, la dificultad es que el resultado puede ser en tiempo real, por lo que el sistema debe identificar automáticamente la imagen o video del rostro que existe.

Capítulo 4. Resultados

Para este trabajo se tomó el método de Kaplan k. (2016), como y cuando crear mapas del recorrido del cliente, el cual considera un proceso de navegación por medio de un sitio web el cual servirá de insumo para trazarle una trayectoria de actividades bajo en la cual se estará en paralelo mediante la aplicación de lectura de emociones capturando las reacciones emocionales y guardando estos resultados de emociones en conjuntos de datos cuantitativos de las 6 emociones en json.

A continuación, se presentó el modelo de caso de uso el cual muestra el proceso que realiza el sistema desde iniciar la cámara hasta la presentación del dashboard interpretable, ver figura 6.

Figura 6. Dashboard persona 1.



Nota:
Elaboración propia.

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Al analizar las emociones que expresa el rostro del consumidor se puede identificar el grado de experiencia de compra en los establecimientos en función de los gustos de los clientes. Para la selección de que sujetos se les medirán sus emociones al navegar en un sitio, se tomarán las referencias de (Salazar, 2020)

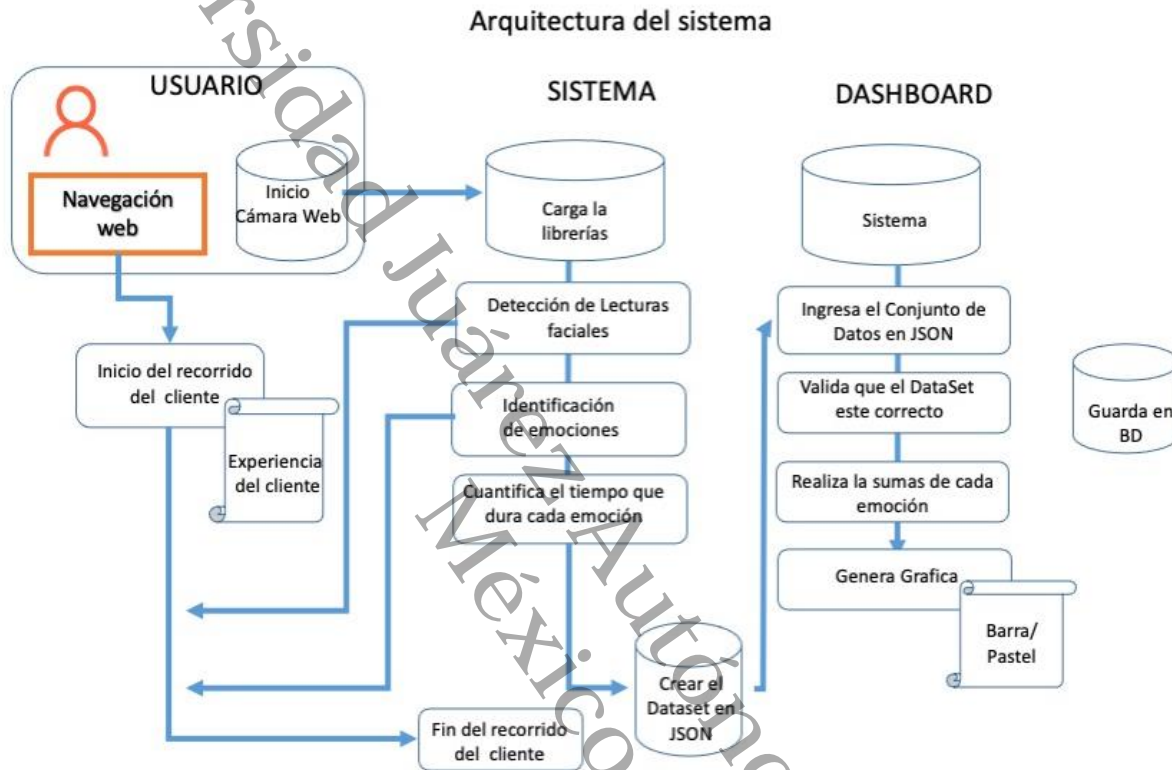
Con este método propuesto se pretende generar un proceso ordenado de navegación por un sitio web, el cual provoque reacciones en los sujetos al momento de ir entrando y estas reacciones al momento de ir navegando nos permitan definir si es un sitio que causa aceptación o rechazo a un usuario.

Con el fin de evaluar la importancia del reconocimiento facial de las emociones para el uso de la mercadotecnia digital se ha planteado utilizar como objeto de investigación experimental, el sistema web de reconocimiento facial de las emociones por su importancia tecnológica y en la toma de decisiones.

Para verificar la eficacia del sistema web de reconocimiento facial de las emociones se ha presentado un mapa de recorrido del cliente a través de la página de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) de esta forma se presenta el producto en contexto visual a los clientes, los puntos de contacto, iteraciones y las emociones que siente los clientes a través de su experiencia de usuario. Las cuales se utilizaron en la modalidad en ambiente laboral-estudiantil (mapa recorrido UJAT) ver figura 7.

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Figura 7. Proceso del recorrido en un sitio web para medir la experiencia de uso mediante la medición de reacciones emocionales.



Nota: Elaboración propia.

La arquitectura del sistema e interfaz de usuario del reconocimiento facial de las emociones: el usuario navega en la web en una tarea específica a través de un recorrido del cliente el cual una vez iniciada la webcam el sistema carga las librerías, una vez ejecutadas el sistema empieza a detectar patrones puntos de lecturas faciales identificados por el recurso clmtrackr el cual permite identificar y reconocer emociones puntuales de los gestos que el usuario hacer mientras navega por el sitio, junto con esto

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

el sistema cuantifica el tiempo que dura cada emoción detectada en el usuario, al final del recorrido el sistema crea el dataset con una extensión de JSON.

Teniendo el resultado de las emociones detectadas el dataset con la información se ingresa al graficador el cual se encarga de validar el JSON que sea correcto y corre un proceso interno el cual realiza la suma de cada emoción y las gráficas, cada dataset se guarda en base de datos para una consulta posterior en el sistema.

Teniendo en contexto la estructura del sistema, se realizaron pruebas teniendo como resultado 3,630 registros dentro de los cuales se detectaron las 6 emociones. La asociación persona-ruta fue aleatoria con la condición de obtener un 50% de los datos sobre cada uno de dichos contextos. A la persona se le informó justo antes de la sesión todo el proceso de la misma: se sentaría frente a una computadora portátil que recogería las emociones básicas de su expresión facial. Se le garantizó la protección de datos sobre el contenido visual de las mismas y se pidió a varios de ellos el uso consentido de ciertas capturas de pantalla del proceso para la exposición en el presente documento. Tras el total consentimiento se procedió al desarrollo de la sesión individualizada e insonorizada para evitar la contaminación de otros estímulos externos.

2 Una vez concluida la obtención de los datos y el análisis de la información, se procedió a la interpretación de resultados los cuales se presentan a continuación.

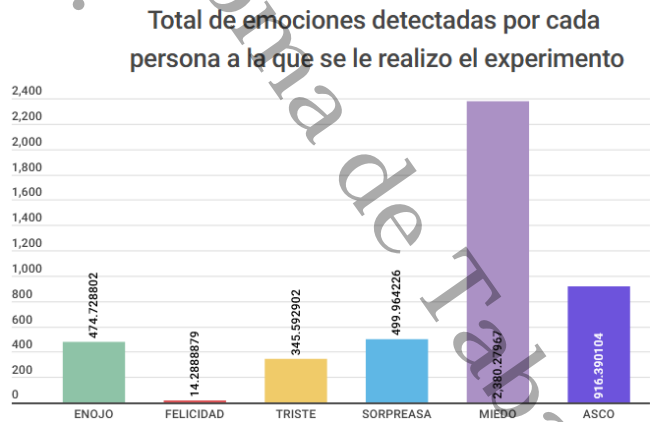
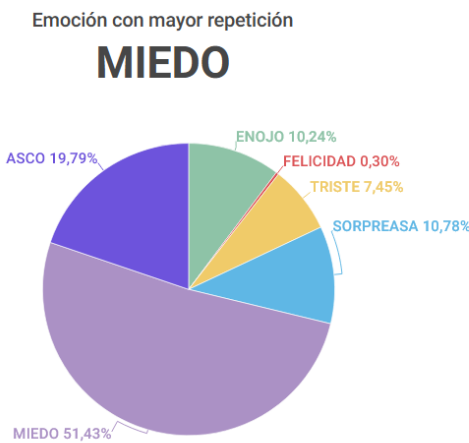
Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

4.1 Análisis de los Resultados

Con base al método del recorrido del cliente el cual es un proceso de navegación por medio de un sitio web el cual sirvió para ir captando e identificado las emociones del cliente-consumidor en cuanto empezaron el recorrido según la experiencia y el interés que ellos presentaban, el sistema fue captado su gesticulación y con los patrones de reconocimiento facial de emociones se fueron identificando cada una de ellas. Los resultados obtenidos en cinco pruebas realizadas se muestran en los siguientes: dashboard.

Figura 8 Dashboard persona 1.

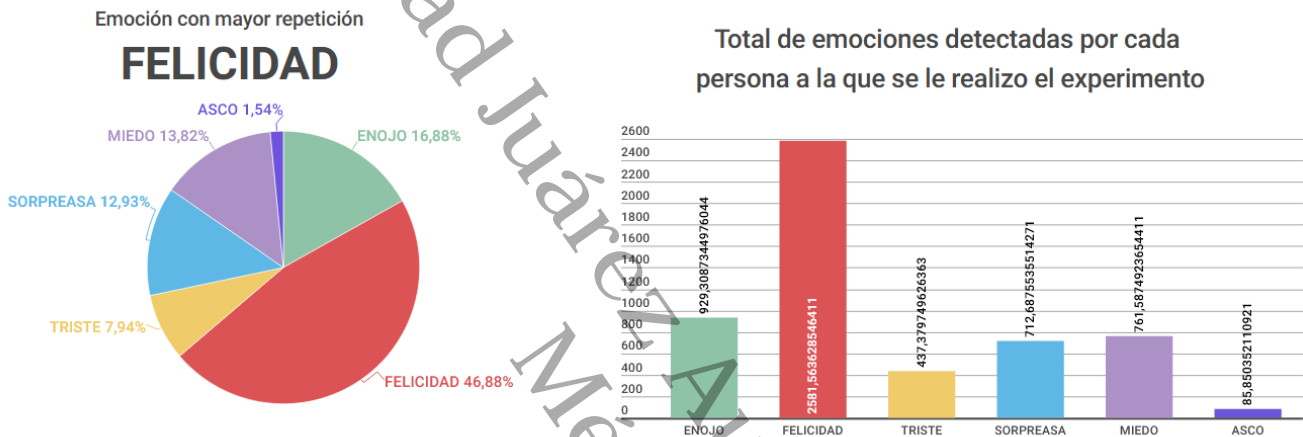
Total de Tiempo minutos	Emociones Detectadas	Emoción detectada con Mayor Repetición	Emoción detectada con Menor Repetición
3.43888887	572	2.38027967	2.55074058



Nota: Elaboración propia.

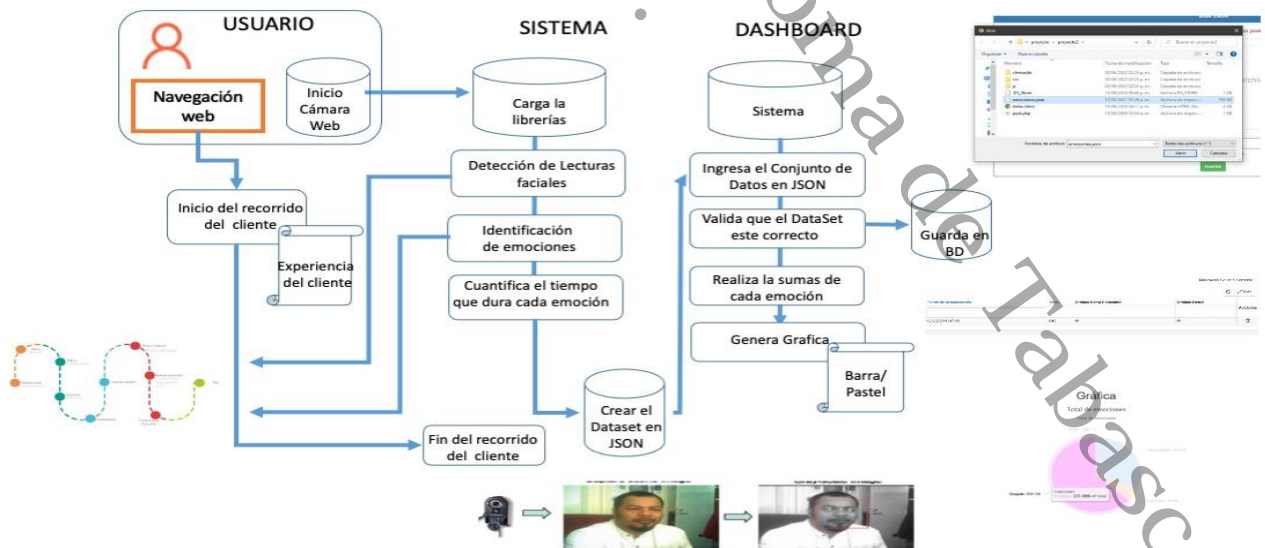
Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Figura 9. Dashboard persona 2.



Nota: Elaboración propia.

Figura 10. Arquitectura del sistema de reconocimiento de emociones

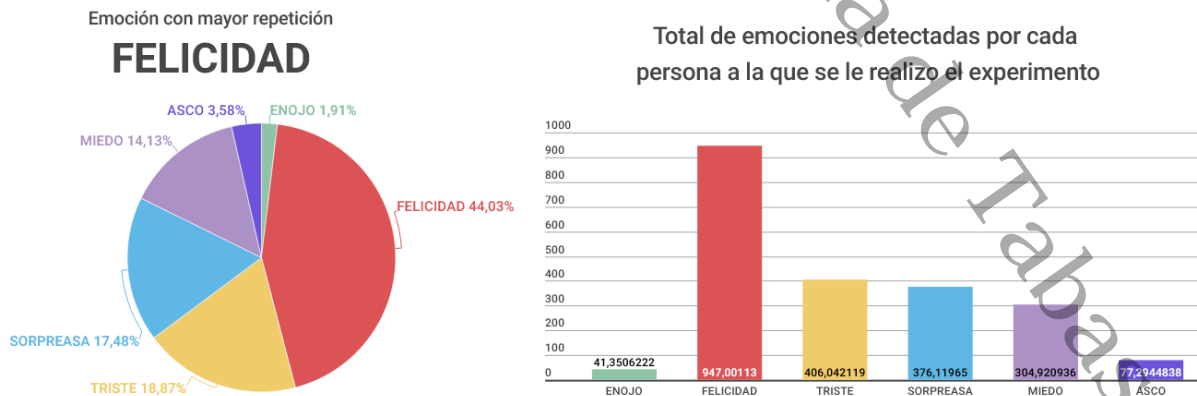


Nota: Elaboración propia.

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Al crear una solución utilizando clmtrackr de auduno, puede crear conjuntos de datos .JSON casi directamente para aplicar análisis de usabilidad del sitio web utilizando técnicas de neurociencia, es decir, puede guiar estudios de usabilidad los cuales permitan tener nuevos entendimientos sobre la experiencia de usuario al acceder a sitios web, esto es posible para cualquier escenario, ya sea comercial, educativo o empresarial, brindando la apertura a crear conocimiento nuevo sobre experiencias de aprendizaje, experiencias de compra o bien experiencias en entornos web de colaboración empresarial, donde las reacciones de cada usuario pueden ser colectadas en ambientes controlados o bien mediante el apoyo de participantes voluntarios que permitan que sean capturadas sus reacciones mientras navega y visita un sitio web.

Figura 11. Dashboard persona 3.

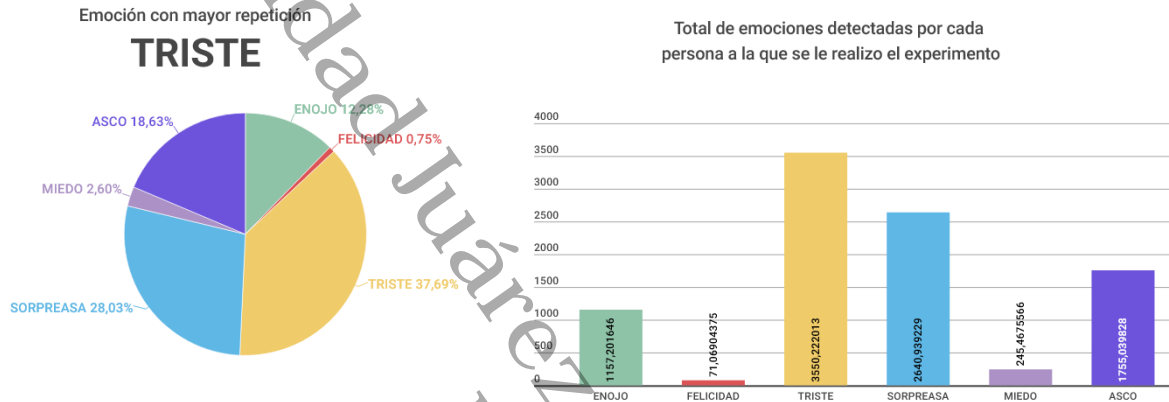


Nota: Elaboración propia.

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Figura 12 Dashboard persona 4.

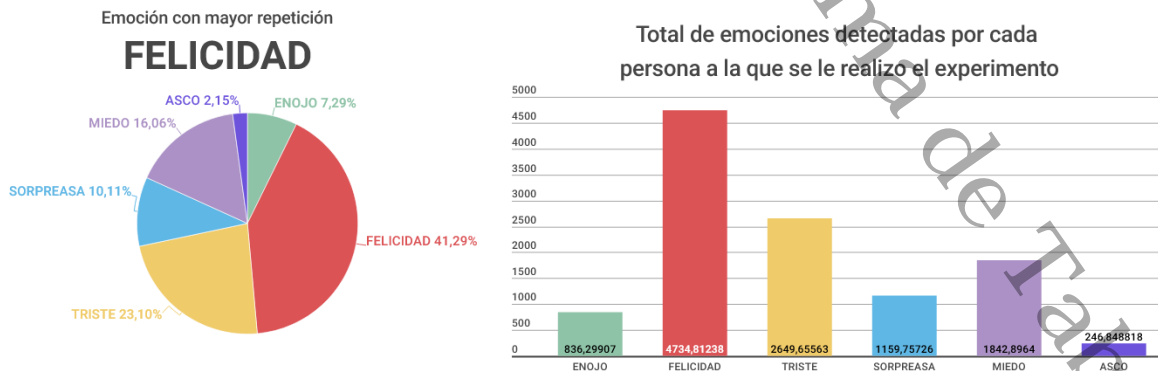
Total de Tiempo 9419.939316	Emociones Detectadas 1,486	Emoción detectada con Mayor Repetición 3550.222013	Emoción detectada con Menor Repetición 71.06904375
---------------------------------------	--------------------------------------	--	--



Nota: Elaboración propia.

Figura 13 Dashboard persona 5.

Total de Tiempo 11470.2696	Emociones Detectadas 2,616	Emoción detectada con Mayor Repetición 4734.81238	Emoción detectada con Menor Repetición 246.848818
--------------------------------------	--------------------------------------	---	---



Nota: Elaboración propia.

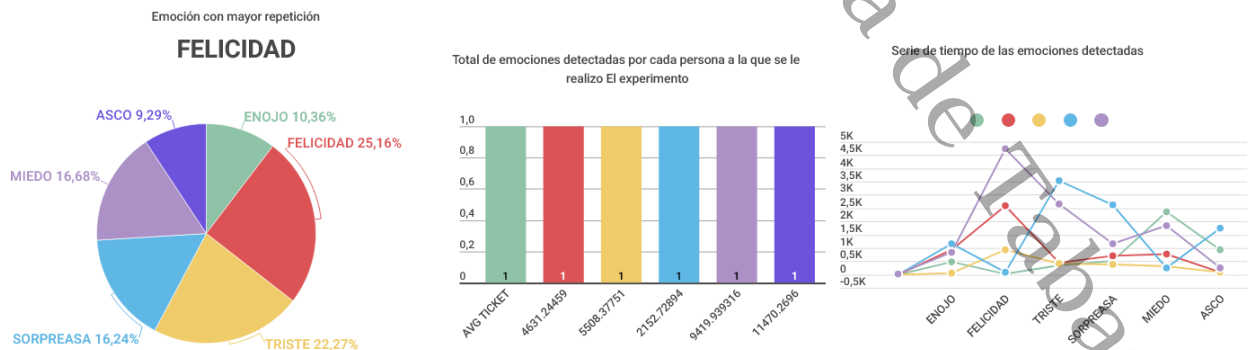
Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Con respecto al análisis de las emociones que el sistema de reconocimiento facial detectó fueron dispares, el cual identificó 6,753 emociones, la emoción con un mayor porcentaje de repetición facial, en el contexto laboral, ha sido Felicidad con un 26.16%, y con menor porcentaje de repetición fue asco con un 9.29%. El tiempo de duración fue de aproximadamente un minuto por persona lo cual es el promedio en lo que realizaban el recorrido del sitio web.

Se registró un tiempo total de 33,182.5599 milisegundos(ms) los cuales son resultado de la suma de todas emociones identificadas ya que cada una de las emociones va cambiando en lapso de tiempo según sea el estado emocional de las personas, las cuales fueron contabilizadas de las cinco personas que realizaron el recorrido web, ver figura 14.

Figura 14. Dashboard de las emociones.

Total de Tiempo 33,182.5599	Emociones Detectadas 6,753	Emoción detectada con Mayor Repetición 8348.73507	Emoción detectada con Menor Repetición 3081.42359
--	---	--	--



Nota: elaboración propia

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Según los resultados obtenidos se puede proponer la siguiente conclusión que son de gran importancia para la toma de decisiones en el *marketing* emocional. En general se demostró la importancia que desempeña el reconocimiento emocional en la percepción por medio de la experiencia del cliente.

La emoción con más repetición fue enojo ya que los usuarios demostraron que la ruta de viaje dentro del sitio web de la universidad Juárez autónoma de tabasco le fue complicado llegar hasta el punto indicado en el mapa de viaje del cliente.

La importancia vital que tienen las expresiones faciales de nuestros clientes otorga la comprensión de la experiencia y su comportamiento de compra, con esto se podrían traer beneficios a la empresa en cuanto a la toma de decisiones en las estrategias de marketing haciéndolas más efectivas, la manera en que los productos llegan a los consumidores a través de las emociones de estos. Por estas razones las empresas deben crecer junto a las nuevas tendencias de reconocimiento facial de emociones para descubrir lo que un cliente siente, piensa de un producto o anuncio publicitario etc. Con la finalidad de adaptarse rápido a los que el cliente desea y esto es a través de las emociones y experiencias de los mismo.

Franco Giardina (2019) expone en su artículo que el marketing emocional es una disciplina que tiene como objetivo lograr el vínculo afectivo con los usuarios, consumidores, clientes y futuros clientes, con la única finalidad que estos sientan la marca, publicidad, producto como algo propio y necesiten ser parte de ella.

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

5 A través de la expresión facial, es posible mostrar estados emocionales específicos, proporcionando así información para la motivación comunicativa. (Anguas-WongyMatsumoto,2007). Las expresiones faciales de las emociones son de gran importancia cuando se trata de interactuar con otras personas, ya que revelan mentes complejas que se transmiten a otros0. (Arango et al.,2013; Fasely Luetin,2003).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Capítulo 5. Conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros

5.1 Conclusiones

En este trabajo se desarrolló un sistema de información de *marketing* emocional mediante la lectura facial de las emociones, que permitiera obtener, registrar y analizar datos con la finalidad de transformarlos en información útil para la toma de decisiones que puedan ser representados mediante *dashboards* interpretables.

Por lo que sí es posible crear áreas de oportunidad en los diseños web utilizando técnicas de lecturas facial de emociones y clasificarlas de manera que se puedan obtener datos para después interpretarlos mediante un análisis de emociones basadas en las teorías de ekman y plutich.

En el presente trabajo investigación se establecieron etapas de la investigación a realizar, partiendo de la revisión literaria a través de motores de búsqueda en indexadas, con esta revisión se fueron estableciendo las bases de datos, algoritmos de extracción de características y lectura de patrones adecuados para conseguir una técnica eficiente en el proceso de lectura facial e identificación de emociones, por lo que en nuestro caso se utilizó la librería *clmtrackr* de JavaScript, la cual permite capturar las gesticulaciones humanas y el reconocimiento de emociones. Se utilizó el lenguaje de programación web para integrar la biblioteca de javascript y construir líneas de tiempo para cuantificar cada una de las emociones detectadas y así crear conjuntos de datos y estructurarlos por usuarios y guardarlos en un dataset con extensión. JSON

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

26 A partir del dataset obtenido se creó un dashboard o paneles de visualización de datos que tienen por objetivo analizar analíticas visuales, en este caso el dashboard funciona como ayuda para el análisis y evaluación de los datos obtenidos a través de la lectura facial y el reconocimiento de emociones ya que permite la interpretación eficiente y eficaz y con esto crear un modelo de análisis para comprobar la eficacia del mensaje publicitario partir de los resultados del Neuromarketing ante el comportamiento del cerebro del espectador lo facilitan la combinación entre el conocimiento humano y el análisis de datos lo que, a su vez, incrementa el valor de la monitorización y la visualización de datos complejos y diversos al representarlos en tiempo real.

4 Lo más importante del desarrollo de este sistema de información es que se ha demostrado que se pueden identificar, cuantificar, y crear *dataset* de los estados de las emociones provenientes de las experiencias del cliente-consumidor. Las expresiones básicas que genera el sistema de información son identificables por lo cual hace que las expresiones generadas se realicen mediante movimientos naturales y basados en el comportamiento humano.

El uso del sistema fue evaluado en un ambiente real, obteniendo muy buenos resultados en la detección de las emociones de las personas, lo que permitió crear los *dataset*, y con ello poder representar gráficamente los resultados obtenidos.

Por lo que se puede decir que es factible representar estados de emociones en series de tiempo a partir del reconocimiento facial y representados en *dashboards*

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

entendibles para la toma de decisiones, con lo que estaría dando respuesta a la pregunta de investigación.

5.2 Recomendaciones

2 Siempre se desea que haya una mejora continua, por lo tanto, se recomienda a quien tenga interés en el proyecto, la implementación del sistema con más pruebas realizadas en diferentes áreas de la mercadotecnia, y aún más recomendable que otros proyectos centrados en el mismo campo implementados en reconocimiento facial, se puede combinar con este proyecto, al formar parte de un sistema tecnológico más avanzado y confiable.

5.3 Trabajos futuros

En el transcurso del desarrollo de esta tesis han salido a la luz varias líneas de futuro que siguen abiertas y que se espera sean atacadas en el futuro; Algunos de ellos están más directamente relacionados con esta tesis y son el resultado de preguntas que han surgido en el proceso. A continuación, se enlistan:

- Evaluar el sistema, en otros ambientes de mercadotecnia, como puede ser una tienda, donde se incluya la medición emocional y la experiencia del cliente consumidor.
- Realizar un mayor número de sesiones para incrementar la cantidad de imágenes de expresiones faciales, con el objetivo de incrementar la precisión.

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

- Aplicar diferentes técnicas de reconocimiento y clasificación para comparar diversos resultados
- Evaluar la utilidad del sistema con profesionales de mercadotecnia emocional
- Probar la precisión del sistema usando una cámara de mejor resolución.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Referencias

Aarron, W. (2011). *Designing for Emotion*. New York: A Book Apart.

Aguilar, J. y Cordero, J. (2016). Reconocimiento multimodal de emociones en un entorno

1 inteligente basado en crónicas. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/307888062_Reconocimiento_multimoda

[l_de_emociones_en_un_entorno_inteligente_basado_en_cronicas](https://www.researchgate.net/publication/307888062_Reconocimiento_multimoda)

Álvarez, D. y Guevara, M. (2009). Reconocimiento de expresiones faciales prototipo

usando ICA. *Scientia Et Technica*, 15(41), 81-86. Recuperado de

<https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/2859>

Anguas-Wong A.M, Matsumoto D. Reconocimiento de la expresión facial de la emoción

en mexicanos universitarios. *Revista de Psicología*. 2007; 25(2):277-93.

I. Arango, M. Brüne, A. Fresán, V. Ortega, J. Villanueva, R. Saracco, et al.

5 Recognition of facial expression of the emotions and their relation to attachment styles

and psychiatric symptoms *Salud Mental*, 36 (2013), pp. 95-100

Barrón, M. L., Cárdenas, H. M. y Zatarain, R. (2019). Reconocimiento multimodal de

1 emociones orientadas al aprendizaje. Culiacán, Sinaloa, México: Instituto

Tecnológico de Culiacán. 153-165. Recuperado de

https://www.rcs.cic.ipn.mx/2019_148_7/Reconocimiento%20multimodal%20de%2

[0emociones%20orientadas%20al%20aprendizaje.pdf](https://www.rcs.cic.ipn.mx/2019_148_7/Reconocimiento%20multimodal%20de%20emociones%20orientadas%20al%20aprendizaje.pdf)

27 Pérez, Yunier Broche, Almeida, Mirelly Rodríguez, & Martínez, Erislandy Omar. (2014).

Memoria de rostros y reconocimiento emocional: generalidades teóricas, bases

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

neurales y patologías asociadas. Actualidades en psicología, 28(116), 27-40.
Retrieved January 27, 2023, from
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025864442014000100004&lng=en&tlng=es

Carrero, Diego & Ruíz-Mezcua, Belén & Rodríguez,. (2023). Prestaciones de la Normalización del Rostro en el Reconocimiento Facial.

Chacón M. (2009). State of the Art in Face Recognition. Viena, Austria: I-Tech Education and Publishing KG.

Chellappa, R., Phillips, P., Rosenfeld, A. y Zhaho, W. (2003). Face recognition: A literatura survey. ACM computing surveys (CSUR), 35(4), 399-458.

Chellappa, R., Sirohey, S y Wilson C. L., (1995). Human and machine recognition of faces: a survey. En Proc. IEEE, 83 (5) 705-740.

Villalón de la Vega, D. (2012). Diseño e implementación de una plataforma de software para reconocimiento facial en video. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/112271>

Devine, B. y Lundber, U. (1975). Negative Similarities. Educational and Psychological Measurement, 35(4), 797-807. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/001316447503500407>.

Diosa, C. y Hernández, S. (2019). Sistema de detección de emociones a partir de la posición corporal utilizando el sensor Kinect (Tesis). Universidad Francisco José de Caldas. Recuperado de 51

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/16010/1/DiosaHernandezCamilaSebastian2019.pdf>

Duque, E. (2014). Neuromarketing: una nueva frontera. Elsevier España, S.L.U.

Ekman, P. (1973). Darwin and facial expression: A century of research in review. Nueva York: Academic Press.

Espinoza, M. A. y Gallegos, D. P. (2018). Neuromarketing and Facial Recognition: A Systematic Literature Review. Technologies and Innovation. Communications in Computer and Information Science, 883, 214-228. Recuperado de https://doi.org/10.1007/978-3-030-00940-3_16.

Fernandez, Ana María; Dufey, Michele; Mourgues, Catalina, Expresión y reconocimiento de emociones: un punto de encuentro entre evolución, psicofisiología y Neurociencias Revista Chilena de Neuropsicología, vol. 2, núm. 1, 2007, pp. 8-20 Universidad de La Frontera Temuco, Chile.

Franco Giardina. (2019). Marketing Emocional: 4 Pilares + 4 Ejemplos Para Entender El Impacto De Las Emociones En El Marketing De Tu Negocio. Recuperado de <https://www.francogiardina.com/marketing-emocional-ejemplos/>.

Gómez R., C., & Mejía, J. E. (2012). La gestión del Marketing que conecta con los sentidos. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (73), 168-183. [fecha de Consulta 27 de Enero de 2023]. ISSN: 0120-8160. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20625032010>

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

- Hasegawa, O. y Kaneko, M. (1999). Processing of face images and its applications. IEICE TRANS. INF & SYST., E82-D(3), 589–600.
- BeeDIGITAL. (2022, 31 octubre). Historia y evolución del reconocimiento facial. Recuperado de <https://www.beedigital.es/tendencias-digitales/historia-y-evolucion-del-reconocimiento-facial/Hume>,
- Hume, D. (1990). Disertación sobre las pasiones y otros ensayos morales. Barcelona: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Izard, C. E. (1971). The face of emotion. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- James, W. (1884). "What is an emotion?" Mind, 34 (IX), 188-206.
- Nielsen, J. (1994a). Enhancing the explanatory power of usability heuristics. Proc. ACM CHI'94 Conf. (Boston, MA, April 24-28), 152-158.
- Kanade, T. (1971). Dr. Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad de Kyoto, Kyoto.
- Kaplan, K. (2016). When and How to Create Customer Journey Maps. Recuperado de <https://www.nngroup.com/articles/customer-journey-mapping/>
- Kirby, M. y Sirovich, L. (1991). Low-dimensional procedure for the characterization of human faces. J. Opt. Soc. Am.,4(3), 519-524.
- Marín, C. O. (2012). Prototipo de sistema de seguridad con reconocimiento Facial (Tesis) Instituto Politécnico nacional. Mexico, D. F.
- Oriol, A. (2014). El análisis de la expresión facial como herramienta del Neuromarketing (Utilidad y Probabilidades de Éxito). Recuperado de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/138>

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Mateu-Mollá, J., & Mateu-Mollá, J. (2019, 16 octubre). La rueda de las emociones de Robert Plutchik: ¿qué es y qué muestra?
<https://psicologiaymente.com/psicologia/rueda-emociones-robert-plutchik>

Salazar, K. (2020). Just-Right Personas: How to Choose the Scope of Your Personas.
Recuperado de <https://www.nngroup.com/articles/persona-scope/>

Savvides, M. (2004). Eigenphases vs. Eigenfaces. Proc. ICPR.,3, 810-813.

Survey-Magazine. (2019, 12 junio). Facial Action Coding System (FACS).
<https://www.soft-concept.com/surveymag/definicion-es/facial-action-coding-system-facs-2.html>

Schmidt-Atzert, L. (1985). Psicología de las Emociones. Barcelona: Editorial Herder. 35.

Tallada, I. (2015). EL NEUROMARKETING HOY: REALIDAD DE SU CONCEPTO E IMPLANTACIÓN. Universidad, Pontificia Comillas. Madrid.

6 Tiago Vollmer. (noviembre2014). [Lenguajecorporal.org](http://lenguajecorporal.org). Obtenido de [Lenguajecorporal.org](http://lenguajecorporal.org) "La Primera Academia online de comunicación No Verbal":
<http://lenguajecorporal.org/google-glass-app-emociones-microexpresiones/>

Zara, I. (2013). Neuromarketing Research – A Classification and Literature Review. Review Paper. 2(8), 95-102.

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

Glosario

C

CA: Computación Afectiva.

2 CAD: Diseño Asistido por Computadora.

CAM: Fabricación Asistida por Computadora.

24 CRM: Administración Basada en la Relación con los Clientes.

I

IA: Inteligencia artificial.

K

KPIs: Indicadores Claves de Desempeño

M

MIT: Massachusetts Institute of Technology.

O

OAA: Método de categoría de SVM, en ingles one-against-all.

OAO: Método de categoría de SVM, en ingles one-against-one.

P

PAD: packet assembler/disassembler.

28 PCA: Análisis de Componentes Principales, en inglés Principal Components Analysis.

S

SaCI: Salón de Clases Inteligente.

SOM: Mapa auto-organizativo, en inglés Self-Organizing Map.

Métricas de Mercadotecnia Emocional Basada en Reconocimiento Facial.

SVM: Máquinas de Vectores de Soporte, en inglés Support Vector Machines.

U

UJAT: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Sergio Orosco Morales.pdf

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:582715712

Fecha de entrega

24 abr 2026, 2:00 p.m. GMT-6

Fecha de descarga

24 abr 2026, 2:41 p.m. GMT-6

Nombre del archivo

Sergio Orosco Morales.pdf

Tamaño del archivo

1.5 MB

74 páginas

10.792 palabras

73.615 caracteres




13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe


- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 9 palabras)
- ▶ Abstract

Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad




N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
10 caracteres sospechosos en N.º de página
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	www.ciencialatina.org	5%
2	Internet	ri.ujat.mx	2%
3	Internet	www.facefirst.com	<1%
4	Internet	docplayer.es	<1%
5	Internet	www.elsevier.es	<1%
6	Internet	repositorio.umsa.bo	<1%
7	Internet	catarina.udlap.mx	<1%
8	Internet	www.francogiardina.com	<1%
9	Internet	www.coursehero.com	<1%
10	Internet	revista.asocolderma.org.co	<1%
11	Internet	tesis.ucsm.edu.pe	<1%

12	Internet	repositorio.unap.edu.pe	<1%
13	Internet	www.researchgate.net	<1%
14	Internet	revistas.pucp.edu.pe	<1%
15	Internet	mercaemocionalporalereali.blogspot.com	<1%
16	Internet	repositorio.unac.edu.pe	<1%
17	Internet	www.repositorio.usac.edu.gt	<1%
18	Internet	cloud.google.com	<1%
19	Internet	www.clubensayos.com	<1%
20	Internet	archivos.ujat.mx	<1%
21	Internet	issuu.com	<1%
22	Internet	repositorioinstitucional.ufpso.edu.co	<1%
23	Internet	repository.ucc.edu.co	<1%
24	Internet	rraae.cedia.edu.ec	<1%
25	Internet	samafind.sama.gov.sa	<1%

26	Internet	tesis.unsm.edu.pe	<1%
27	Internet	www.mysciencework.com	<1%
28	Internet	hdl.handle.net	<1%
29	Internet	repositorio.uca.edu.ar	<1%
30	Internet	vlex.com	<1%
31	Internet	www.repositorioinstitucional.uson.mx	<1%