

Facial biometrics and emotions: What types of Facebook posts awaken users' emotions?

Marco William Martínez Mora, MDE.¹, Mariano Mora Arrieta, Bach.²

^{1,2}Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica, marco.martinez@tec.ac.cr , marianomora31@hotmail.com

Abstract– The objective of this article is to provide useful information for those hotel companies in the Caribbean sector of Costa Rica that were affected by the Coronavirus pandemic. The information resulting from this article will show which types of publications are most effective for a good communication strategy in social networks. This article is a quantitative-exploratory and descriptive research with the main objective of evaluating the performance of advertising in the social network Facebook through the comparative analysis of emotions of social network users in Costa Rica. Neuromarketing and sensory marketing information were collected to know and improve the consumer's experience and bond, as well as the image of the brand or company. The technology used was Face-Reading and was carried out with 80 social network users. Among the relevant results, the Face Reader data showed that users feel angry and sad when they see the category of posts with images without any text.

Keywords- Neuromarketing - Face reading - Facial coding - Social Networks – Facebook.

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).

ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).

DO NOT REMOVE

Biometría facial y emociones, ¿Qué tipos de posts de Facebook despiertan las emociones de los usuarios?

Marco William Martínez Mora, MDE.¹, Mariano Mora Arrieta, Bach.²

^{1,2}Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica, marco.martinez@tec.ac.cr , marianomora31@hotmail.com

Resumen– El objetivo de este artículo es brindar información de utilidad para aquellas empresas hoteleras del sector Caribe de Costa Rica que se vieron afectadas por la pandemia del Coronavirus. La información resultante de este artículo dará a conocer cuáles tipos de publicaciones son más efectivos para una buena estrategia de comunicación en redes sociales. Este artículo es una investigación cuantitativo-exploratoria y descriptiva con el principal objetivo de evaluar el desempeño de la publicidad en la red social Facebook a través del análisis comparativo de emociones de los usuarios de redes sociales en Costa Rica. Se recolectó información del neuromarketing y marketing sensorial para conocer y mejorar la experiencia y el vínculo del consumidor, así como la imagen de la marca o empresa. Se utilizó como tecnología el Face-Reading y se realizó con 80 usuarios de redes sociales. Entre los resultados relevantes, los datos del Face Reader reflejaron que los usuarios se sienten enojados y tristes al ver la categoría de posts con imágenes sin texto alguno.

Palabras clave— Neuromarketing – Face Reading – Facial Coding – Redes Sociales – Facebook

I. INTRODUCCIÓN

El marketing digital sin lugar a duda se ha convertido en uno de los principales canales de comunicación para hacer llegar un mensaje a los clientes. También, es muy importante para las empresas generar estrategias de mercadeo en redes sociales para atraer más clientes y gracias a esto, la relación entre el cliente y el consumidor ha tenido un cambio positivo [1]. Gracias a los avances tecnológicos en neurociencia hoy en día es posible medir e interpretar las emociones, sentimientos que tienen los usuarios cuando interactúan con el contenido que se encuentra en los diversos canales del marketing digital. Todo esto es posible gracias a una disciplina de las neurociencias aplicadas al mercadeo, el neuromarketing.

Guerra y Gomes-Franco [2] analizaron un evento promocional de la marca Suzuki en el 2016 para su gama vehicular. En dicho estudio se obtuvo información por medio del neuromarketing y marketing sensorial para mejorar la experiencia del cliente y así perfeccionar la imagen de la marca y crear un vínculo con los asistentes. Entre los resultados del estudio se encontró una buena labor de comunicación que puede representar un retorno sobre la inversión (ROI) para la empresa. Además, se determinó que el verdadero valor son las sensaciones vividas por los consumidores dentro del sitio, dado que el estímulo provocado por el Marketing es menos invasivo que el de las

publicaciones tradicionales. Debido a esto, el consumidor es propenso a repetir este tipo de experiencias, lo cual apunta a las ventajas del uso de neuromarketing en la publicidad. En [3] se encontró una investigación enfocada en las aplicaciones del neuromarketing en las redes sociales, en donde mencionó que existe una ventaja al utilizar el neuromarketing frente al marketing tradicional. El neuromarketing obtiene la información gracias a los estados mentales inconscientes (que son el 95% de los pensamientos, emociones y aprendizajes). Además, se encontró el fenómeno del contagio social, en el que el usuario pasa de ser un receptor pasivo a un cocreador activo de la publicidad en las empresas [3].

De acuerdo con la información consultada en estas investigaciones se reafirma la importancia de aplicar el neuromarketing. Se pudo determinar que, en general, cada estudio consultado en este proyecto dio como resultado información valiosa para este campo del marketing. Por otra parte, un importante hallazgo después de realizar una exhaustiva búsqueda de información referente al tema fue que no se encontró con mayor cantidad de escritos en la actualidad que contengan temáticas relacionadas a emociones y redes sociales. Es por esto que, este proyecto puede dar la iniciativa para que en un futuro cercano se produzcan una gran cantidad de artículos científicos derivados del tema propuesto.

El problema de estudio hace referencia a la problemática que presentó el sector hotelero del Caribe en Costa Rica con las consecuencias de la pandemia [4], por lo que se pretende investigar lo siguiente: ¿Tienen diferente impacto a nivel emocional los tipos de publicaciones que ven los usuarios de redes sociales? Para contestar la pregunta de investigación se formuló el objetivo principal que está relacionado con el impacto emocional generado en los usuarios de redes sociales, al exponerse a distintas publicaciones que comparten las empresas hoteleras del sector Caribe de Costa Rica en la red social Facebook. Como producto de la pandemia, el comercio electrónico fue una solución para las empresas, pero también generó una saturación en el comercio digital, por lo que se pretende encontrar la forma óptima de generar un desempeño publicitario exitoso de la mano de las publicaciones que serán vistas por los usuarios de redes sociales. Permitiendo con esto obtener información que pueda aportar a la estrategia de marketing digital de tal forma que las empresas elaboren publicaciones que generen mayor cantidad de interacciones y así atraigan clientes a través de las redes sociales (Facebook).

Para llevar a cabo este estudio se utilizará la tecnología pseudocientífica no invasiva denominada Face Reading y por último el análisis de sentimientos que se medirá a través de las reacciones (me gusta, me encanta, me entristece, me importa, me enoja, me asombra, me divierte) que realizan los usuarios en las publicaciones en la red social Facebook.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El marketing se define como una actividad diseñada para que los individuos y las organizaciones obtengan lo que necesitan a través de la creación y el intercambio de valor con los demás [5], y además, hace énfasis en generar actividades que satisfagan la demanda de los individuos con la finalidad de crear valor para las organizaciones. Las redes sociales en el contexto de marketing se consideran plataformas en las que las personas construyen redes y comparten información [6], considerando esta definición, el Marketing de redes sociales es una de las mejores herramientas para compartir información al consumidor. Las redes sociales han transformado la forma en que las empresas y los clientes interactúan y se influyen mutuamente. La interacción social implica "acciones", ya sea a través de comunicaciones u observaciones pasivas, que influyen en las elecciones y los comportamientos de consumo de los demás [6]. Además, la importancia del marketing de redes sociales también recae en que proliferación de datos de redes sociales ha hecho cada vez más posible que las empresas administren mejor las relaciones con los clientes y mejoren la toma de decisiones en los negocios [6].

Los beneficios comienzan desde la interacción con el consumidor y la publicidad. Los consumidores exhiben un comportamiento especial hacia las marcas interactuando con los vendedores, administradores y otros consumidores. Cuando los consumidores participen en eventos de marca, celebren la historia de la marca, o muestren públicamente su preferencia de marca [7], esto explica el compromiso de las empresas al construir y mantener una buena relación con el consumidor. También, autores como Woisetschläger indican que los usuarios participan en actividades de marketing en redes sociales ayudando a otros usuarios, buscando una respuesta o desarrollando relaciones para aumentar la confianza en la marca y la satisfacción del consumidor [7]. Los usuarios que interactúan con otros promueven actitudes positivas y evaluaciones en línea, así como comunidades, lo que refuerza aún más su compromiso con los miembros de estas comunidades en línea [7]. Es por esto que el marketing en redes sociales va más allá de sólo publicidad sino también del compromiso y desarrollo de la marca con sus clientes y consumidores.

En [8] un estudio realizado sobre la asociación de publicidad, marketing y comunicación digital en España se comprobó que la política, la sociedad y la moda, son el contenido publicado en redes sociales que más interesa a los consumidores. Uno de los tipos de publicidad más importantes en Facebook son los Facebook Ads, en los cuales los anunciantes pueden crear sus propias páginas, tener más

información y estadísticas sobre los usuarios de la red social [9]. Los anunciantes con Facebook Ads tienen acceso a la información y conocer los perfiles de los usuarios en la red social para crear campañas publicitarias en la medida del público objetivo y específico [9]. Las principales desventajas que conlleva el uso de Ads son el precio y el no saber si de verdad las publicaciones están llegando al público meta o si la publicidad realmente está siendo efectiva. Por esta razón durante la época de crisis, los anunciantes han buscado formas menos costosas para que su publicidad sea vista a través de Facebook, pero que se les asegure que el mensaje esté llegando al público meta. [9].

Una forma efectiva de asegurarse de que la publicidad sea vista en redes sociales es implementar estrategias de neuromarketing. El neuromarketing tiene como propósito incorporar los conocimientos sobre los procesos cerebrales, para comprender e interpretar los mecanismos por los cuales se producen los pensamientos y por ende la conducta humana relacionada con el consumo, a fin de optimizar la relación de una organización con sus clientes [10]. Lo anterior se puede medir con distintas herramientas tecnológicas del neuromarketing, como la resonancia magnética funcional, la tomografía óptica funcional difusa, la tomografía por emisión de positrones, la tipografía de estado estable, el magnetoencefalografía y el seguimiento ocular. Con los datos resultantes de la aplicación de dichas herramientas se pueden interpretar las reacciones cerebrales, cognitivas y emocionales generadas por la compra de un bien [11]. También, se puede evidenciar una clara ventaja del uso del neuromarketing, ya que si se toma en cuenta la realidad en que se vive, muchas empresas han optado por digitalizar sus negocios, de manera que las prácticas publicitarias en Internet han sido un reto para los mercadólogos al tratar de llamar la atención de los usuarios de redes sociales para que estos comprendan dichos productos que se ven en las publicaciones. Por lo tanto, no es suficiente con motivar al consumidor, sino desarrollar estrategias cognitivas que estimulan gráficamente al consumidor para poder generar valor a la empresa.

Esta forma de conectarse a través de redes sociales ha evolucionado al neuromarketing, ya que, debido al avance tecnológico, estas redes permiten expresar más fácilmente opiniones y emociones. Relacionado a esto, Chatterjee & Arpan [12] en su investigación concluyen que las redes sociales son de gran utilidad para los clientes y para las empresas. Las empresas conocen la opinión de los clientes y de este modo utilizan esa información para mejorar y satisfacer las necesidades de su mercado meta.

Adicionalmente, los procesos psicoemocionales constituyen uno de los elementos significativos para el neuromarketing, siendo los más relevantes: la sensación, la percepción, la atención, la memoria, las asociaciones, las emociones, la comunicación y la toma de decisiones. Su importancia reside en que son los responsables de que los clientes y consumidores prefieran ciertos productos o servicios por sus atributos, el mensaje, el precio, la apariencia y las emociones que produzcan (alegría, tristeza, ira, miedo, asco,

sorpresa y desprecio, entre otras); que recuerden, memoricen y escojan los productos, las marcas o las organizaciones que se diferencian de otros, adquieran los productos de acuerdo con el valor de la recompensa y establezcan una interacción [13]. En [13] las técnicas utilizadas en el neuromarketing se clasifican en técnicas de exploración cerebral, las cuales miden la actividad del cerebro ante determinados estímulos y se dividen en 2 tipos:

-Técnicas nanométricas, que proporcionan una estimación precisa de la actividad neuronal de los participantes, entre las más conocidas se encuentran: la Resonancia Magnética Funcional por Imágenes (fMRI), la Electroencefalografía (EEG) y la Tomografía Axial Computarizada o Escáner (TAC).

-Técnicas biométricas, utilizadas para conocer las reacciones, a través del análisis de las respuestas biológicas o fisiológicas (distintas señales del cuerpo) de los participantes. Las más utilizadas son: el Seguimiento Ocular (Eye-tracking), la Respuesta Galvánica o Actividad Electro dérmica de la Piel (EDA), el Face Reader y el Biofeedback (BF).

Estas técnicas, por sus características no invasivas, son de gran utilidad ya que proveen datos cuantitativos confiables, pero requieren equipos sofisticados y costosos, así como un personal altamente calificado y difícil de encontrar en algunos lugares, por lo que la inversión económica se hace bastante elevada [13]. En [14] el Face Reader indica que el sistema de reconocimiento facial permite captar movimientos del rostro que reflejan estados emocionales relevantes, producto de la presentación de un estímulo hacia el consumidor. Con esta tecnología se pueden medir los estados emocionales reconocidos por el sistema como; neutralidad, alegría/felicidad, tristeza, ira/enojo, sorpresa, susto/miedo, disgusto. Estos estados emocionales se clasifican según su intensidad en un rango de 0.00 hasta 1.00. Mientras el valor se acerca más a 1, mayor será el nivel de intensidad de un estado de ánimo. El índice de valencia en esta herramienta indica la diferencia entre las sumatorias de estados emocionales positivos y negativos, permitiendo reconocer qué tipo de emociones predominan en escala 0.00 a 1.00. Face Reader clasifica las expresiones faciales según los pasos explicados a continuación:

-Búsqueda de rostros. La posición de la cara en una imagen se encuentra usando un algoritmo de búsqueda de rostros basado en el aprendizaje, que busca áreas en la imagen que tienen la apariencia de una cara a diferentes escalas. [14]

-Modelado facial. Face Reader utiliza una técnica de modelamiento facial basada en redes neuronales profundas. Sintetiza un modelo de cara artificial, que describe la ubicación de 468 puntos clave en la cara y escanea rápidamente los puntos clave del rostro para estimar directamente la colección completa de puntos de referencia en la cara. Después de la estimación inicial, los puntos clave se comprimen utilizando componentes del análisis principal y

esto conduce a un vector altamente comprimido que representa y describe el estado de la cara. [14]

-Clasificación de rostros. Luego, se lleva a cabo la clasificación de las expresiones faciales por una red neuronal artificial profunda entrenada para reconocer patrones en la cara. Face Reader clasifica directamente las expresiones faciales a partir de píxeles de imagen y más de 20.000 imágenes que fueron anotadas manualmente se utilizaron para entrenar la red neuronal artificial. [14]. Muchos investigadores han comenzado a utilizar los softwares automatizados de análisis de expresión facial para poder brindar una mejor evaluación objetiva de las emociones. El software Face Reader se caracteriza por ser rápido, flexible, objetivo, preciso y fácil de usar. Esto analiza inmediatamente datos ya sea en vivo, video o imágenes fijas, ahorrando un tiempo valioso. La opción de grabar audio y video permite escuchar lo que las personas han estado diciendo, por ejemplo, durante las interacciones entre humanos y computadoras, o mientras observan estímulos. Además, los datos de emociones se analizan inmediatamente en Face Reader, ya que el software compara los datos obtenidos con las expresiones faciales predeterminadas en cuestión de minutos, lo que le ahorra tiempo y dineros valiosos. [14] Algunos estudios previos que utilizaron Face Reader se encuentran en la Tabla 1.

TABLA I
ESTUDIOS PREVIOS DE FACE READER

Título	Autores	Objetivo
Implicit evaluation of the emotional response to premium organic herbal infusions through a temporal dominance approach: Development of the temporal dominance of facial emotions (TDFE)	Rochaa,b,R.C.Limab, A.P.Moura, T. Costad, L.M. Cunhaa, (2019)	Desarrollar un nuevo procedimiento de análisis de datos, basado en enfoques de dominancia temporal para evaluar los datos temporales de Face Reader, llamado Dominio Temporal de las Emociones Faciales
Does the face show what the mind tells? A comparison between dynamic emotions obtained from facial expressions and Temporal Dominance of Emotions (TDE)	Roelien van Bommela, Markus Stiegera, Michel Visallic, Rene de Wijkd, Gerry Jagera. (2020)	La medición dinámica de las emociones evocadas por los alimentos durante el consumo utilizando métodos explícitos de autoinforme, como el Dominio Temporal de las Emociones (TDE), y métodos implícitos como el registro de las expresiones faciales. Tuvo como objetivo caracterizar la relación entre las emociones y la aceptabilidad del consumidor y la intención de compra hacia el envasado de leche.
Characterizing consumer emotional response to milk packaging guides packaging material selection	Elizabeth A. Clark, Susan E. Duncan, Leah M. Hamilton, Martha Ann Bell, Jacob Lahne, Daniel L. Gallagher, Sean F. O'Keefe (2021)	

Otro beneficio del uso de Face Reading son las unidades de acción. Estas unidades de acción son grupos musculares en

la cara que son responsables de las expresiones faciales. Esta característica única en Face Reader distingue la intensidad de los músculos activos en el lado izquierdo y derecho de la cara por separado. Face Reader ofrece un rendimiento preciso para la clasificación de emociones, con una precisión media del 99% [14]. Muchos investigadores han descubierto el Face Reader como una herramienta para su investigación, ya que este aporta el valor del análisis de la expresión facial, el cual es de gran utilidad para saber cómo reaccionan las personas ante ciertas circunstancias y así los investigadores toman ventaja de esto para tomar decisiones importantes.

Noldus Inc. indica que para el uso de Face Reader se necesita un ajuste del tono de luz, calibración de cámaras y software previo a la participación de cada individuo. Esto permite captar el movimiento facial. El espacio debe ser un lugar tranquilo, de preferencia sin ruido, con una correcta iluminación para que las cámaras capten el rostro del individuo. Además, los espacios de estudio deben generar comodidad en los individuos, y de preferencia se debe poder aislar a los analistas de las personas participantes. Conforme a la preparación de la muestra, se debe procurar que el individuo esté relajado y pueda disfrutar del estudio. Es importante comentarle sobre el estudio y lo que se va a realizar en el momento, pero no se debe informar al sujeto de estudio sobre el objetivo de investigación, marcas, productos o imágenes a mostrar. El Face Reader puede tener un sesgo hacia ciertas expresiones. Se puede calibrar Face Reader para corregir estos sesgos específicos de la persona. Es un mecanismo totalmente automático, pero existen dos métodos de calibración, calibración del participante y calibración continua. La calibración de participantes es el método preferido. Para la calibración del participante, se utilizan imágenes o fotogramas de cámara o vídeo en los que el participante se ve neutral. El procedimiento de calibración utiliza la imagen o el fotograma con el error de modelo más bajo y utiliza las expresiones distintas del neutro que se encuentran en esta imagen para la calibración. Analizar los datos consta de cargar el video al software de FaceReader, en donde se obtendrán resultados como la Valencia y el desglose de los estados emocionales encontrados.

III. METODOLOGÍA

La investigación utilizó un enfoque cuantitativo con un alcance exploratorio para obtener conocimientos de la literatura existente en neuromarketing. Además, incluye un alcance descriptivo que tiene como objetivo caracterizar ciertos atributos de un grupo particular mediante el examen de una variedad de factores [15]. El diseño del estudio es no experimental, ya que implicó observar publicaciones actuales en Facebook sin realizar ningún cambio o manipulación de variables. Para este artículo, la unidad de análisis comprende los posteos de las 10 páginas hoteleras de la provincia de Limón, Costa Rica, en la red social “Facebook” que tengan mayor cantidad de interacciones. Por tanto, la población de estudio fueron los posteos en Facebook de estos 10 hoteles. Se

seleccionó la publicación con el mayor número de interacciones en cada una de las cuatro categorías para cada uno de los 10 hoteles. Dentro de la categoría A, se examinaron 9 entradas debido a que un hotel carecía de publicaciones que contuvieran tanto imágenes como texto. Se estudiaron 10 publicaciones de las categorías B, C y D, lo que conformó una muestra de estudio de 39 publicaciones.

Para definir la muestra de estudio, la población de los posteos analizados se clasificó en las siguientes categorías:

- CA01 Posteo con texto.
- CA02 Posteo sin texto.
- CA03 Posteo con texto y copy.
- CA04 Posteo sin texto y con copy.
- CA05 Posteo collage de imágenes.
- CA06 Posteo con video.

En el siguiente estudio, se realizará la medición de diversas variables obtenidas a través de diferentes herramientas, a continuación.

TABLA II
VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Métrica
Expresiones faciales	Acción de expresar por medio de gestos faciales (RAE, 2021)	Expresiones faciales que experimentan los sujetos al ser expuesto a los posteos.	Valencia de: Neutralidad, alegría/felicidad, tristeza, ira/enojo, sorpresa, susto/miedo, disgusto.
Desempeño publicitario	Ejercer las obligaciones inherentes a una profesión, cargo u oficio. (RAE, 2021)	Alcance e interacciones de un posteo en una red social particular.	Preferencias de los tipos de publicaciones en redes sociales
Valencia	Negatividad o positividad de una emoción. (Noldus 2021)	Emociones negativas/positivas al exponerse a un posteo.	Valencia: Datos positivos y negativos de cierta emoción. Escala -1 a 1
Arousal	El estado en el que se está excitado (Cambridge, 2022)	El interés mostrado al exponerse a un posteo.	Valencia: Nivel de interés del usuario Escala 0 a 1.
Recordación	Memoria que alguien hace de algo pasado. (RAE, 2021)	Capacidad de recordar elementos del posteo.	Marcas y detalles recordados por el usuario
Variables Sociodemográficas	Pertenciente o relativo al estado cultural de una sociedad o grupo social. (RAE, 2021)	Características de la población	Género, Edad

Cada participante fue convocado por conveniencia. La muestra estaba conformada por personas mayores de edad,

específicamente usuarios de Facebook. La cantidad de personas para realizar estudios de reconocimiento facial es de mínimo 80 personas para que una investigación neurocientífica tenga validez[16]. Como herramienta de recolección de datos se utilizó una cámara web marca HAVIT HD para grabar los rostros de los participantes mientras eran expuestos a los posteos. Éstos fueron presentados a cada sujeto en una pantalla, en un ambiente controlado. Una vez concluida esta etapa, se procedió a realizar un análisis de la información recolectada. La información obtenida fue procesada con el software Noldus Face Reader v9. Las características sociodemográficas de la muestra se presentan a continuación:

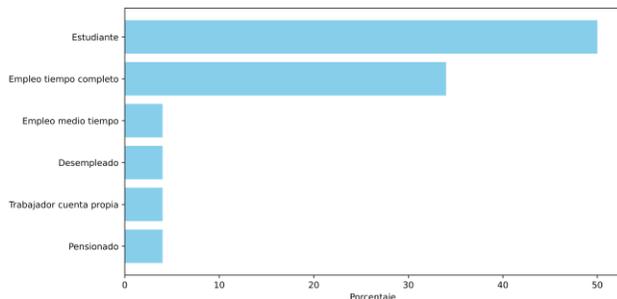


Fig. 1 Situación laboral de los sujetos de investigación.

Nota: El gráfico representa la condición laboral de los participantes. Datos generados del formulario aplicado a los participantes.

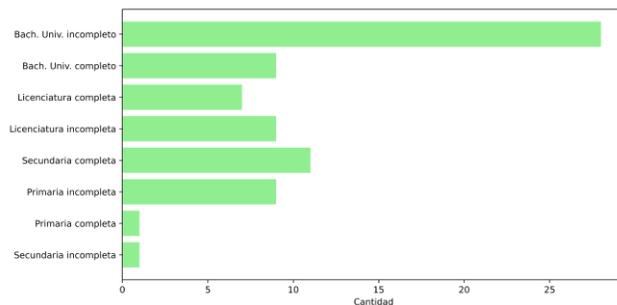


Fig. 2 Nivel académico de los participantes.

Nota: El gráfico representa la situación de escolaridad más alta lograda por los encuestados. Datos generados del formulario aplicado a los participantes.

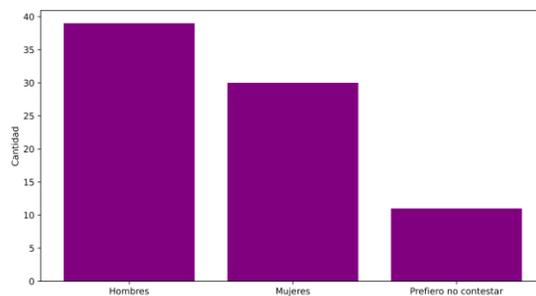


Fig. 3 Género de los participantes.

Nota: Algunos participantes optaron por razones personales optar por no contestar esta pregunta. Datos del formulario aplicado a participantes.

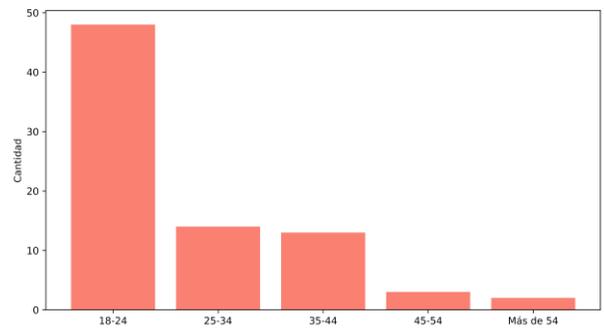


Fig. 4 Rangos etarios de los participantes.

Nota: Distribución de edad de los participantes. Datos generados del formulario aplicado a los participantes.

IV. RESULTADOS

A. Análisis general

Debido a la naturaleza del proyecto, los resultados se van a dividir por categorías mostrando los resultados generales a continuación:

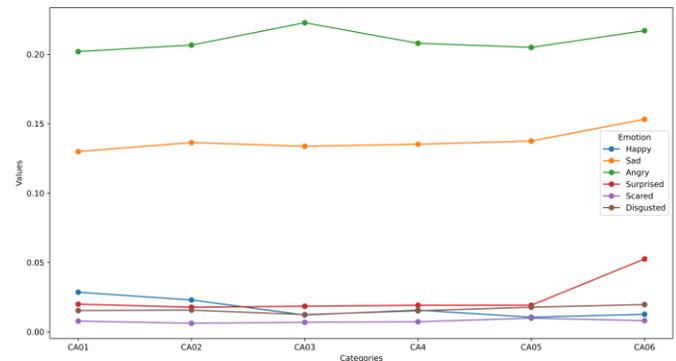


Fig. 5 Promedio de emociones universales del participante por categoría.

Nota: CA01- Posteo con texto, CA02- Posteo sin texto, CA03- Posteo con texto y copy, CA04- Posteo sin texto y con copy, CA05- Posteo collage de imágenes, CA06- Posteo con video.

Podemos observar que los datos son muy similares, sin embargo, predomina la emoción *Angry* en todas las categorías, seguida por *Sad*. También, la categoría 1 (imágenes con texto) es la que mayor puntaje obtuvo en el estímulo *Happy*, mientras que *Surprised* en la categoría 6 (videos) demostró tener la activación más alta promedio en los participantes.

Los estímulos con menos relevancia según la figura 5 fueron: *Surprised*, *Scared* y *Disgusted* para todas las categorías presentadas a los participantes del estudio.

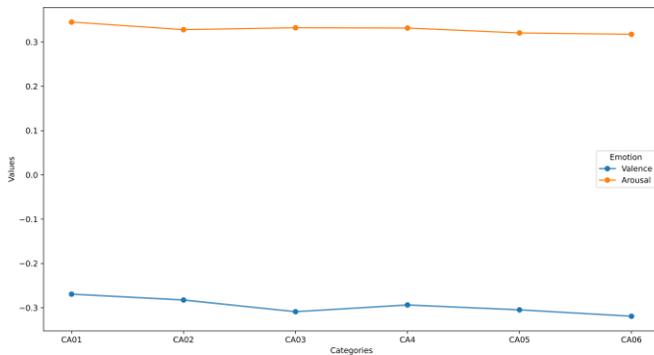


Fig. 6 Promedio del estado emocional (valencia) y activación facial (arousal) de los participantes por categoría.

Nota: CA01- Posteo con texto, CA02- Posteo sin texto, CA03- Posteo con texto y copy, CA04- Posteo sin texto y con copy, CA05- Posteo collage de imágenes, CA06- Posteo con video.

La Valencia emocional, es decir el estado emocional promedio de los participantes, fue negativo para todas las categorías, es decir, en promedio los participantes experimentaron emociones negativas al observar los posteos, pero la negatividad más alta se obtuvo en la categoría de posteos con “texto y copy” y la categoría de posteo con video. Por otro lado, la activación facial de los sujetos en promedio fue mayor en los “posteos con texto” y los “posteos sin texto y con copy”, es decir, cuando estos tipos de posteos fueron mostrados, los participantes tuvieron un interés mucho mayor. La categoría con mejor activación fueron los “posteos con video”.

B. Análisis por categorías

La categoría 1 corresponde a imágenes con texto. La categoría 1 fue la que obtuvo un resultado de *Happy* más alto que todos con 0.0285. Por otra parte, el estímulo *Angry* obtuvo la menor cantidad de datos en comparación con las demás categorías. En cuanto al análisis de Valencia, hay evidencia de que hubo más datos positivos en esta categoría que en las demás, siendo la valencia que más se acerca a la positividad entre todas, en otras palabras, a los usuarios les gustó más el contenido que vieron en esta categoría.

El Arousal fue el más alto entre todas las categorías y refleja que los usuarios se emocionan al ver el contenido de esta categoría. En general, esta categoría fue la que presentó un impacto publicitario más atractivo en los usuarios.

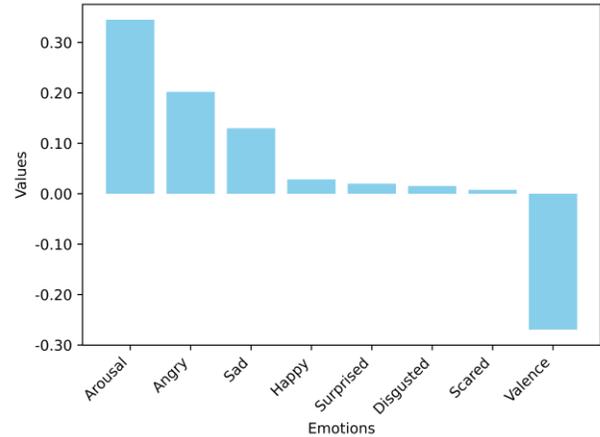


Fig. 7 Resultados del Face reading de la Categoría 1.

Nota: La categoría 1 corresponde a los posteos de imágenes con texto.

La categoría 2 corresponde a imágenes sin texto, donde el estímulo *Happy* fue el segundo con mayor puntaje en la escala de datos, siendo superado por categoría 1. La valencia presentó negatividad, dando a entender que hubo más datos negativos que positivos. Aun así, esta fue la segunda Valencia que más se acerca a la positividad. Los estados de ánimo que prevalecieron en esta categoría fueron *Angry*, *Sad* y *Happy*.

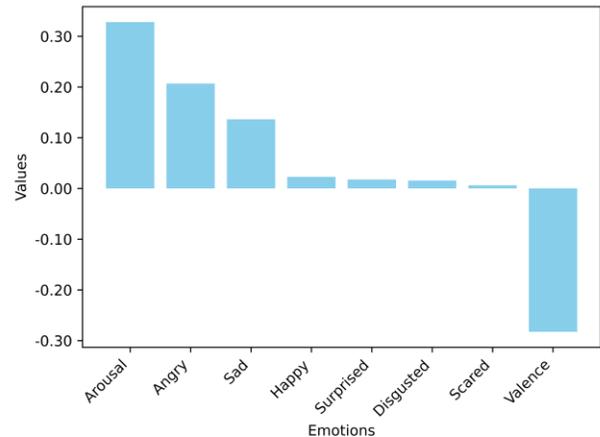


Fig. 8 Resultados del Face reading de la Categoría 2.

Nota: La categoría 2 corresponde a los posteos de imágenes sin texto.

La categoría 3 corresponde a imágenes con texto y copy en donde el estímulo que más se presentó fue *Angry* con 0.2462, demostrando emoción negativa hacia la publicación de esta categoría. El segundo estímulo que se presentó con mayor fuerza fue *Sad* con 0.1760, lo cual representa más datos negativos para la categoría 3. La Valencia fue 0.3090 siendo la tercera que más se acerca a ser positiva en comparación con las demás categorías. El Arousal fue el segundo más alto en comparación con las demás categorías, indicando que los usuarios se emocionaron considerablemente al ver el contenido.

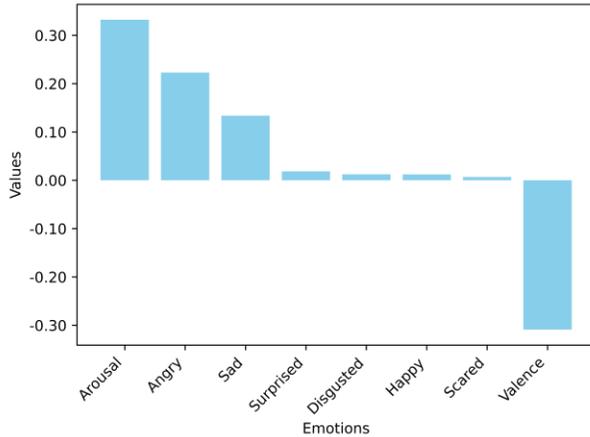


Fig. 9 Resultados del Face reading de la Categoría 3.

Nota: La categoría 3 corresponde a los posteos de imágenes con texto y copy

La categoría 4 corresponde a imágenes con copy y sin texto, en la cual la valencia fue negativa, dando a entender que los datos fueron en su mayoría negativos, por lo que se evidencia que el contenido de esta categoría no es atractivo para los usuarios. Por otra parte, el Arousal fue de 0.3314, siendo tercero en comparación con las demás categorías.

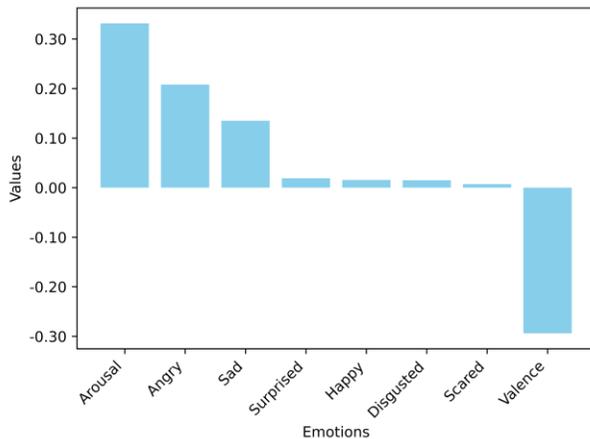


Fig. 10 resultados del Face reading de la Categoría 4.

Nota: La categoría 4 corresponde a los posteos de imágenes sin texto y copy.

La categoría 5 corresponde a Collage, en donde se obtuvo un análisis de Valencia negativo. Esto quiere decir que hubo más datos negativos que positivos. Se analizaron los estímulos con mayores datos entre los cuales están *Angry* y *Sad* como principales estímulos, lo cual refleja que esta categoría no tiene un impacto positivo en los usuarios de redes sociales. El Arousal para esta categoría fue de los más bajos por lo que se evidencia que los usuarios no se emocionan tanto al ver el contenido de esta categoría.

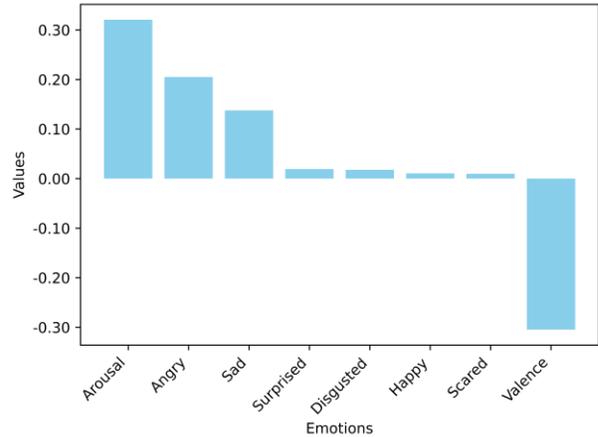


Fig. 11 resultados del Face reading de la Categoría 5.

Nota: La categoría 5 corresponde a los posteos de imágenes en collage.

La categoría 6 corresponde a videos en donde el análisis de Valencia arroja datos negativos, lo que evidencia que hubo más datos negativos que positivos, principalmente en esta categoría donde la valencia fue la menor de todas. El estímulo *Sad* obtuvo la mayor cantidad de datos en comparación con todas las categorías y el segundo dato más alto en *Angry* de todas las demás categorías. Además, el Arousal fue el menor de todos, haciendo evidente que no se emocionan al ver el contenido de esta categoría y que su impacto general en los usuarios es negativo y poco atractivo.

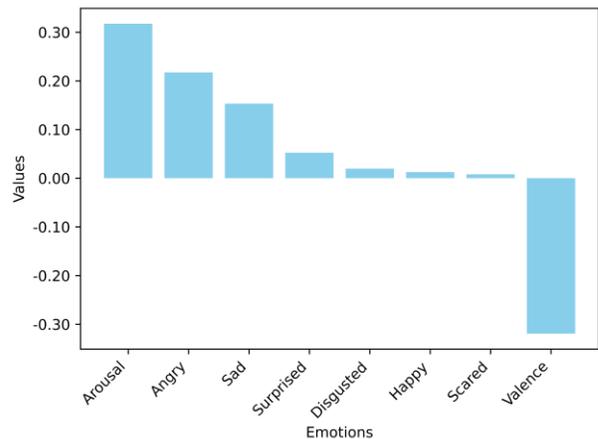


Fig. 12 resultados del Face reading de la Categoría 6.

Nota: La categoría 6 corresponde a los posteos con video.

C. Comparación de las emociones de todas las categorías y cruce de variables

Se realizó un análisis comparativo entre las categorías, en el cual los datos muestran que los usuarios realmente no están contentos con el contenido de la publicidad en términos generales. Se puede evidenciar que la categoría 1 fue la que mayor grado de felicidad tuvo entre todas las categorías. Por

otra parte, esta categoría tiene los menores grados de *Sad* y *Angry* en comparación con las demás. El Arousal también fue el más alto de todos con 0.06, lo cual demuestra que los usuarios tuvieron un nivel de excitación mayor, lo cual hace esta categoría la más atractiva.

Por otra parte, el análisis de la valencia arroja que la categoría 4 es la que menos datos obtuvo. La categoría 5 fue la que más datos obtuvo con respecto a la Arousal, lo cual hace referencia a que los usuarios se emocionen al ver este contenido. Si se mira el análisis general, la categoría 4 es la que menos valores tiene en cada estímulo. Esto da a entender que esta categoría no es tan atractiva para los usuarios.

Lo anterior se puede apreciar en la siguiente figura.

Comparison						
	Happy		Sad		Angry	
	Mean	Standard Deviation	Mean	Standard Deviation	Mean	Standard Deviation
CA01 B1	0.0285	0.0894	0.1299	0.1705	0.2020	0.2251
CA02 B1	0.0229	0.0684	0.1364	0.1760	0.2067	0.2290
CA03 B1	0.0121	0.0444	0.1337	0.1705	0.2228	0.2462
CA04 B1	0.0156	0.0460	0.1352	0.1680	0.2080	0.2299
CA05 B1	0.0105	0.0382	0.1375	0.1868	0.2059	0.2338
CA06 B1	0.0126	0.0417	0.1532	0.1884	0.2171	0.2314

Comparison						
	Angry		Valence		Arousal	
	Mean	Standard Deviation	Mean	Standard Deviation	Mean	Standard Deviation
CA01 B1	0.2020	0.2251	-0.2694	0.2507	0.3449	0.0635
CA02 B1	0.2067	0.2290	-0.2826	0.2493	0.3278	0.0587
CA03 B1	0.2228	0.2462	-0.3090	0.2466	0.3321	0.0582
CA04 B1	0.2080	0.2299	-0.2938	0.2314	0.3314	0.0535
CA05 B1	0.2059	0.2338	-0.3048	0.2381	0.3204	0.0720
CA06 B1	0.2171	0.2314	-0.3193	0.2343	0.3173	0.0542

Fig. 9 Comparación de resultados generales entre categorías.

Nota: Únicamente se tomaron en cuenta para esta figura los estímulos Happy, Sad, Angry, Valence, Arousal.

En el caso de la comparación entre género de la categoría 1, las mujeres presentan un valor mayor de 0.12 que los hombres que solo tienen 0.03, el siguiente estímulo *Sad*, las mujeres en general tuvieron un mayor grado con 0.20 que los hombres 0.16, por otra parte, el estímulo de *Angry* los hombres tuvieron un valor de 0.26 con respecto a las mujeres 0.19. Por otra parte, las mujeres alcanzaron una valencia de 0.27 mayor que la de los hombres 0.26 resultando muy parecidas en esta categoría, al igual que el Arousal, las mujeres obtienen 0.07 y los hombres 0.05.

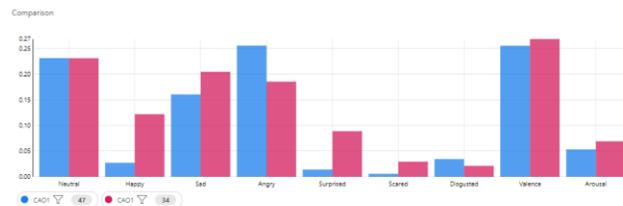


Fig. 10 Comparación de resultados generales de valores emocionales por género.

Nota: Color Azul (hombres), Color Rosa (mujeres)

Como se puede observar en el gráfico anterior, en la categoría 1 las mujeres tienden a obtener mayor cantidad de datos en cada una de las emociones universales, con excepción del estímulo *Angry*, mientras que los hombres presentan menos cantidad de emocionalidad.

Otra forma de analizar el impacto implícito de estas categorías es con el “Modelo Circumplejo del Afecto”, que sostiene que todas las emociones se derivan de dos dimensiones ortogonales subyacentes de la experiencia emocional, valencia y excitación [17]. Este modelo de emoción se ha replicado a través de múltiples líneas de investigación, incluido el factor de procedimientos analíticos y de escalado de términos emocionales y expresiones faciales [17].

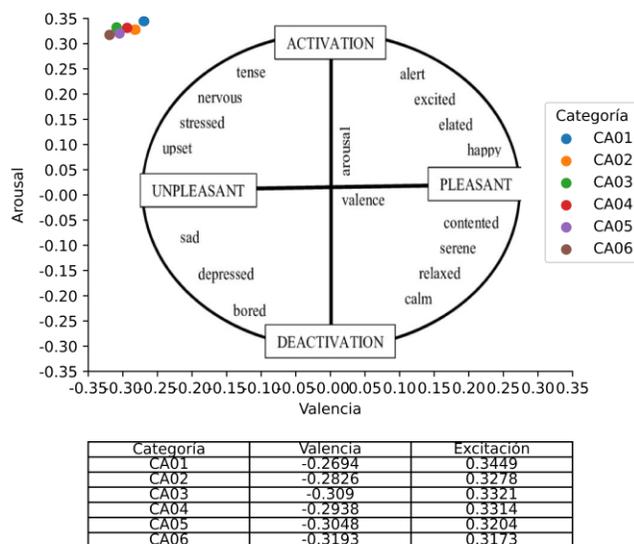


Fig. 11 resultados generales en el modelo circumplejo de emociones.

Nota: Modelo circumplejo de diferentes emociones de todas las categorías (1,2,3, 4, 5 y 6).

El modelo circumplejo de emociones está dividido en 4 cuadrantes: inferior, superior, izquierdo, derecho. En esta figura, la Valencia representa el eje X y el Arousal el eje Y. A su vez, el cuadrante izquierdo representa negatividad y el cuadrante derecho positividad. Para identificar datos que sean positivos, estos deben estar en el hemisferio superior derecho, por lo que estos datos serán positivos en Valencia y Arousal. En caso contrario, el hemisferio inferior izquierdo representa

datos de Valencia negativa con Arousal negativo, por lo que estos son considerados datos no atractivos.

La valencia en este gráfico está representada en el eje inferior izquierdo para todas las categorías, el cual representa tristeza y aburrimiento. Por otra parte, el Arousal representa una serie de datos que se localizan en el hemisferio derecho superior, precisamente en el cuadrante donde se encuentran emociones como amor, deseo e inspiración.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los datos del Face Reader reflejaron que los usuarios se sienten enojados y tristes al ver la categoría de posteos con imágenes sin texto alguno. Un análisis del desempeño publicitario refleja que, los usuarios de redes sociales otorgaron únicamente likes y me encanta a las publicaciones de este tipo por lo que no existe una relación entre lo que marcan en redes sociales con la emoción que está presente si se toman en cuenta los datos del Face Reader, ya que las emociones predominantes fueron Angry y Sad.

Otro descubrimiento fue que todas las categorías obtuvieron más datos negativos que positivos, y esto se debe a que el proceso instintivo crea respuestas emocionales inmediatas a los estímulos a partir de la activación de asociaciones mentales inconscientes o innatas [18]; las emociones generadas a partir de este proceso suelen expresarse de forma implícita, como en expresiones faciales de inicio automático y rápido, y de corta duración. El párrafo anterior hace una clara referencia a los estímulos negativos que se presentan en la investigación y por esta misma razón es que hay más datos negativos que datos positivos. Lamentablemente, las emociones negativas tienden a durar más que las positivas, por la ley de la asimetría hedónica. Las emociones responden a los cambios, de modo que tendemos a habituarnos a los estímulos con la repetición. Pero el dolor persiste en el tiempo, si persisten las condiciones adversas, pues las emociones existen para advertir las situaciones que requieren una respuesta [19].

En la actualidad, las aplicaciones de reconocimiento de expresiones faciales no están exentas de limitaciones, ya que dependen de las dimensiones específicas de las emociones consideradas. Otros escenarios y software de naturaleza más sofisticada implementados en la industria del turismo y la hospitalidad son necesarios para comprender completamente el papel significativo que juegan las emociones en la mejora de la calidad del servicio. Se espera que en el futuro se realicen más trabajos de investigación en esta dirección, que a su vez se beneficiarán de la mejora creciente en el software de reconocimiento de expresiones faciales [20].

Se realizó una sumatoria de la cantidad de reacciones (Likes, me gusta, me encanta, me sorprende, me divierte) en

las publicaciones de imágenes correspondientes a cada categoría. Los resultados se muestran en la tabla 3. Estos datos permiten hacer una relación entre el desempeño publicitario por categoría y lo encontrado en el software de Face Reader.

Sumatoria de reacciones por categoría	
Categoría	Numero de reacciones
Categoría 1: Posteos con imagen y texto incluido (dentro de la imagen)	1907 reacciones
Categoría 2: Posteos con imagen sin texto incluido (solo imagen)	1429 reacciones
Categoría 3: Posteos con imagen, texto incluido (dentro de la imagen) y copy	16096 reacciones
Categoría 4: Posteos con imagen sin texto incluido (solo imagen) y copy	14807 reacciones
Categoría 6: Videos publicitarios	271 reacciones

Fig. 12 Cantidad de reacciones en redes sociales de los posteos testados por categoría.

De manera que, si se pretende hacer sentir feliz al usuario conviene utilizar la categoría uno (imágenes con texto) ya que obtuvo la mayor cantidad de datos en el estímulo Happy en comparación con las demás de que obtuvo menos datos negativos que las demás categorías.

La categoría de videos no tiene tantas interacciones en Facebook, además los datos de Face Reader arrojan que el análisis de Valencia fue el más negativo, evidenciando que existieron más datos negativos que positivos. También el Arousal fue el menor, mostrando que los usuarios no se emocionaban más que en alguna otra categoría. Por otra parte, el análisis de la encuesta refleja que los encuestados se identificaron en su gran mayoría con el estímulo Alegría al ver el contenido de esta categoría. Por lo tanto, se puede decir que entre menos interacciones menor es el desempeño publicitario.

Como recomendación para las empresas, las imágenes con texto serían la mejor herramienta para utilizar en una publicación, así como incluir ofertas en la publicación. Se recomienda publicar de forma clara y concisa lo que realmente se está ofreciendo, así como su precio final, sus amenidades y atracciones. Publicar regularmente también vendría a ayudar a que las publicaciones alcancen un mayor apogeo. También, las publicaciones de imágenes sin texto sobresalen en Facebook, ya que basado en esta investigación, estas fueron las segundas favoritas en ser elegidas.

Para concluir, como todo, existen limitaciones, y esta investigación no fue una excepción. Existieron discrepancias en las respuestas emocionales medidas por los dos métodos de recolección de datos. Los cuales demuestran que las expresiones faciales y las palabras pueden decir diferentes historias. En el caso de la categoría 6, los videos no fueron de mayor interés para los usuarios de redes sociales, cuando estos fueron analizados por el Face Reader, pero cuando se auto aplicó la encuesta, los participantes mencionaron que este tipo de publicidad lo asociaban con la emoción Alegría.

REFERENCIAS

- [1] O. López, C. Beltrán, R. Morales, y O. Caveró, «Estrategias de marketing digital por medio de redes sociales en el contexto de las PYMES del Ecuador», *CienciaAmérica Rev. Divulg. Científica Univ. Tecnológica Indoamérica*, vol. 7, n.º 2, pp. 39-56, 2018.
- [2] «El uso del neuromarketing y del marketing sensorial en los eventos: un estudio de caso». Accedido: 26 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/22864>
- [3] «El neuromarketing y sus aplicaciones: el caso de las redes sociales = Neuromarketing and its applications: the case of social networks». Accedido: 26 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://buleria.unileon.es/handle/10612/13585>
- [4] «Recuperación económica tras la pandemia COVID-19: empoderar a América Latina y el Caribe para un mejor aprovechamiento del comercio electrónico y digital», oct. 2021, Accedido: 26 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11362/47308>
- [5] A. K. Vinueza Vallejo, «Diseño de un plan de marketing para la empresa florícola Equagarden dedicada a la producción de rosas ubicada en la Provincia del Carchi, Cantón Espejo, Parroquia de San Isidro», bachelorThesis, Quito / UIDE / 2016, 2016. Accedido: 26 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/1539>
- [6] F. Li, L. Jorma, y L. C. Leonidou, «Social media marketing strategy: definition, conceptualization, taxonomy, validation, and future agenda», *J. Acad. Mark. Sci.*, vol. 49, n.º 1, pp. 51-70, 2021, doi: 10.1007/s11747-020-00733-3.
- [7] I.-P. Chiang, R. Wong, y C. Huang, «Exploring the Benefits of Social Media Marketing for Brands and Communities», *Int. J. Electron. Commer. Stud.*, vol. 10, n.º 2, Art. n.º 2, dic. 2019, doi: 10.7903/ijecs.1547.
- [8] I. A. B. Spain, «Estudio Anual de Redes Sociales 2017», IAB Spain. Accedido: 26 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://iabspain.es/estudio/estudio-anual-de-redes-sociales-2017/>
- [9] M. Mora Espejo, «FACEBOOK COMO MEDIO PUBLICITARIO», Universidad Católica Andres Bello, s.f. [En línea]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmninnbpcjpcglclefindmkaj/http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAR5523.pdf>
- [10] C. Vera, «Generación de impacto en la publicidad exterior a través del uso de los principios del neuromarketing visual», *Telos*, vol. 12, n.º 2, pp. 155-174, 2010.
- [11] D. Palacios Molina, I. V. Peña Vélez, y A. E. Arias Arias, «El neuromarketing y su influencia en la publicidad en redes sociales para las MiPymes de Manabí - Ecuador», *Obs. Econ. Latinoam.*, n.º septiembre, nov. 2020, Accedido: 26 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/oel/2020/09/neuromarketing.html>
- [12] S. Chatterjee y A. Kumar Kar, «Why do small and medium enterprises use social media marketing and what is the impact: Empirical insights from India», *Int. J. Inf. Manag.*, vol. 53, p. 102103, ago. 2020, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102103.
- [13] N. O. Urbina, «El neuromarketing: una herramienta efectiva para el posicionamiento de un nuevo producto», *RAN - Rev. Acad. Negocios*, vol. 6, n.º 1, Art. n.º 1, nov. 2020.
- [14] «Resources - Face Reader», Resources - Face Reader. Accedido: 26 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.noldus.com/Face Reader/resources>
- [15] R. Hernández-Sampieri y M. T. Mendoza Torres, *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. México: Mc Gorw Hill. Accedido: 22 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.itcr.ac.cr/stage.aspx?il=6443&pg=&ed=>
- [16] M. Cerf y M. Garcia-Garcia, *Consumer Neuroscience*. MIT Press, 2017.
- [17] A. Tseng *et al.*, «Using the Circumplex Model of Affect to Study Valence and Arousal Ratings of Emotional Faces by Children and Adults with Autism Spectrum Disorders», *J. Autism Dev. Disord.*, vol. 44, n.º 6, pp. 1332-1346, jun. 2014, doi: 10.1007/s10803-013-1993-6.
- [18] S. Zhang, N. Chen, y C. H. C. Hsu, «Facial expressions versus words: Unlocking complex emotional responses of residents toward tourists», *Tour. Manag.*, vol. 83, p. 104226, abr. 2021, doi: 10.1016/j.tourman.2020.104226.
- [19] B. Valderrama, «Emociones una taxonomía para el Desarrollo Emocional.pdf», *Revista Científica Internacional*, vol. II, n.º 1, 2015. Accedido: 26 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/1tAzxYSnM3nst_jZN7wd eNDLK3JQ7qGN9/view?usp=embed_facebook
- [20] M. R. González-Rodríguez, M. C. Díaz-Fernández, y C. Pacheco Gómez, «Facial-expression recognition: An emergent approach to the measurement of tourist satisfaction through emotions», *Telemat. Inform.*, vol. 51, p. 101404, ago. 2020, doi: 10.1016/j.tele.2020.101404.