

ORIGINAL

## Neuromarketing mixes its statistical analysis and Business Intelligence in the SMEs of the Province of Chimborazo- Ecuador

### Neuromarketing mix su análisis estadístico y la Inteligencia de Negocios en las Mypimes de la Provincia de Chimborazo - Ecuador

Myriam Johanna Naranjo Vaca<sup>1</sup>  , Eduardo Xavier Macias Collahuazo<sup>1</sup>  , Francisco Eduardo Toscano Guerrero<sup>1</sup>  , Lénin Enrique Valverde Sánchez<sup>1</sup>  , Reinaldo Sebastián Haro Benavides<sup>2</sup>  , Emerson David Villavicencio Tenezaca<sup>2</sup>  

<sup>1</sup>Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas, Escuela de Finanzas Riobamba. Ecuador.

<sup>2</sup>Investigadores Independientes Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

**Citar como:** Naranjo Vaca MJ, Macias Collahuazom EX, Toscano Guerrero FE, Valverde Sánchez LE, Haro Benavides RS, Villavicencio Tenezaca ED. Neuromarketing mixes its statistical analysis and Business Intelligence in the SMEs of the Province of Chimborazo- Ecuador. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias. 2025; 4:1564. <https://doi.org/10.56294/sctconf20251564>

Enviado: 01-09-2024

Revisado: 06-12-2024

Aceptado: 27-02-2025

Publicado: 28-02-2025

Editor: Prof. Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Myriam Johanna Naranjo Vaca 

#### ABSTRACT

The objective of the study “Neuromarketing Mix and Business Intelligence in MSMEs in the Province of Chimborazo” is to investigate the intersection between the Neuromarketing Mix and Business Intelligence systems, with the aim of optimizing data collection by the BI DATA research team at the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). This team aims to provide accurate information on the consumption of basic family food products, thereby supporting public institutions and MSMEs in the region in developing innovative strategies that strengthen their market position. The study focuses on addressing the limitations of the previously used data collection instrument, which did not consider emotional factors in respondents’ responses, thereby introducing bias into the results. To improve the accuracy of data collection, advanced Neuromarketing technologies are incorporated, such as Face Coding biometric equipment, which allows the capture of respondents’ real emotions during the survey process. This facilitates a more in-depth analysis of purchasing decisions, thereby reducing data bias. Adopting a mixed methodological approach that combines qualitative and quantitative analysis, the study evaluates how consumers’ emotions and unconscious reactions influence their purchasing behavior. This perspective not only seeks to optimize MSMEs’ marketing strategies, but also to improve their operational efficiency and foster economic growth in the region. The study’s findings indicate that the integration of the Neuromarketing Mix with Business Intelligence significantly transforms data collection, providing more accurate and reliable information to ESPOCH’s BI DATA team. This information will be shared free of charge with MSMEs in Chimborazo, thus contributing to improved decision-making and market positioning. Furthermore, the study highlights the relevance of these tools for analyzing spatial consumption patterns, generating valuable insights for the implementation of Neuromarketing technologies and Business Intelligence systems. In conclusion, the proposed integration is presented as a crucial element for successful data collection within a Business Intelligence system, improving accuracy and reducing bias in the data obtained by the ESPOCH BI DATA team, the results of which will benefit MSMEs and public institutions in the province of Chimborazo.

**Keywords:** Financial Management; Budget; Planning; Research; Resource Allocation; Budget Execution.

#### RESUMEN

El objetivo de estudio de el “Neuromarketing Mix y la Inteligencia de Negocios en las MIPYMES de la Provincia

de Chimborazo” investiga la intersección entre el Neuromarketing Mix y los sistemas de Inteligencia de Negocios, con el propósito de optimizar la recolección de datos por parte del equipo de investigación BI DATA de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). Este equipo tiene como objetivo proporcionar información precisa sobre el consumo de productos de la canasta básica familiar, apoyando así a las instituciones públicas y a las MIPYMES de la región en el desarrollo de estrategias innovadoras que fortalezcan su posición en el mercado. El estudio se centra en abordar las limitaciones del instrumento de recolección de datos previamente utilizado, que no consideraba los factores emocionales en las respuestas de los encuestados, lo que introducía sesgos en los resultados. Para mejorar la precisión de la recolección de datos, se incorporan tecnologías avanzadas de Neuromarketing, como el equipo biométrico Face Coding, que permite capturar las emociones reales de los encuestados durante el proceso de encuesta. Esto facilita un análisis más profundo de las decisiones de compra, reduciendo así los sesgos en los datos. Adoptando un enfoque metodológico mixto que combina análisis cualitativo y cuantitativo, el estudio evalúa cómo las emociones y las reacciones inconscientes de los consumidores influyen en su comportamiento de compra. Esta perspectiva no solo busca optimizar las estrategias de marketing de las MIPYMES, sino también mejorar su eficiencia operativa y fomentar su crecimiento económico en la región. Los hallazgos del estudio indican que la integración del Neuromarketing Mix con la Inteligencia de Negocios transforma significativamente la recolección de datos, proporcionando información más precisa y confiable al equipo de BI DATA de la ESPOCH. Esta información será compartida de manera gratuita con las MIPYMES de Chimborazo, contribuyendo así a la mejora en la toma de decisiones y al posicionamiento en el mercado. Además, el estudio subraya la relevancia de estas herramientas para el análisis de patrones de consumo espacial, generando insights valiosos para la implementación de tecnologías de Neuromarketing y sistemas de Inteligencia de Negocios. En conclusión, la integración propuesta se presenta como un elemento crucial para el éxito en la recolección de datos dentro de un sistema de Inteligencia de Negocios, mejorando la precisión y reduciendo los sesgos en los datos obtenidos por el equipo de BI DATA de la ESPOCH, cuyos resultados beneficiarán a las MIPYMES e instituciones públicas de la provincia de Chimborazo.

**Palabras clave:** Gestión Financiera; Presupuesto; Planificación; Investigación; Asignación de Recursos; Ejecución Presupuestaria.

## INTRODUCCIÓN

En un entorno globalizado y competitivo, las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) deben adaptarse a las cambiantes necesidades del mercado y las expectativas de los consumidores. El neuromarketing, al analizar las emociones y decisiones de compra, se ha consolidado como una herramienta esencial para entender el comportamiento del consumidor. La combinación del neuromarketing con estrategias de inteligencia de negocios permite a las MIPYMES no solo captar la atención de sus clientes, sino también establecer relaciones más duraderas.

Este estudio, titulado “Neuromarketing Mix y la Inteligencia de Negocios en las MIPYMES de la Provincia de Chimborazo”, explora cómo la integración del neuromarketing en los sistemas de inteligencia de negocios puede transformar la recolección y análisis de datos, enfocándose en el consumo de productos de la canasta básica familiar. La provincia de Chimborazo ofrece un marco ideal para investigar cómo las MIPYMES pueden beneficiarse de metodologías avanzadas que les permitan comprender mejor las necesidades de sus clientes.

El equipo de investigación BI DATA de la ESPOCH busca superar las limitaciones de los métodos tradicionales de recolección de datos, que a menudo ignoran el papel de las emociones en las decisiones de compra. Utilizando tecnologías avanzadas como el equipo biométrico Face Coding, este estudio pretende capturar reacciones emocionales auténticas y ofrecer una comprensión más profunda del comportamiento del consumidor. Al combinar análisis cualitativos y cuantitativos, se busca evaluar el impacto de las emociones en las decisiones de compra.

Los hallazgos de esta investigación tienen el potencial de transformar las estrategias de marketing de las MIPYMES en Chimborazo, facilitando una toma de decisiones más informada y basada en datos precisos. Esto no solo mejorará la recolección de datos, sino que también permitirá el diseño de estrategias de marketing personalizadas y efectivas, evidenciando la importancia de integrar el neuromarketing con la inteligencia de negocios para el éxito empresarial en la era digital.

## Problemática

Las MIPYMES de Chimborazo enfrentan desafíos significativos en el acceso y adopción de sistemas de inteligencia de negocios, limitados principalmente por recursos. Esta situación ha llevado a una dependencia de enfoques tradicionales, como encuestas, que carecen de un análisis detallado y a menudo no integran aspectos

de la neurociencia que son cruciales para entender el comportamiento del consumidor. La falta de integración entre el neuromarketing y la inteligencia de negocios ha resultado en investigaciones genéricas que no abordan las particularidades de la población, lo que ha limitado la calidad de la información recabada.

Por lo tanto, surge la interrogante sobre la importancia de implementar el neuromarketing mix en la inteligencia empresarial de las MIPYMES en Chimborazo. La carencia de esta fusión ha dificultado una evaluación contextualizada y ha propiciado la generación de estudios que ignoran las complejidades psicológicas en la investigación. Así, se plantea la necesidad de identificar soluciones que superen estas limitaciones, permitiendo la incorporación efectiva de elementos de neuromarketing en los sistemas de inteligencia de negocios, lo que mejorará la calidad de los análisis empresariales y facilitará la toma de decisiones estratégicas basadas en una comprensión más profunda de las respuestas emocionales y cognitivas del consumidor.

## MÉTODO

La investigación fue cuasiexperimental, ya que se realizaron intervenciones con equipos biométricos sin alterar las variables de estudio, se utilizó un diseño transversal, ejecutando la investigación en una única sesión, además se aplicó un método analítico-sintético para manejar la gran cantidad de datos recabados, facilitando su análisis e interpretación. Este enfoque permitió una comprensión profunda de cómo el Neuromarketing Mix influye en la Inteligencia de Negocios en las MIPYMES, obteniendo insights sobre las preferencias de consumo de productos básicos, se adoptó un enfoque mixto para integrar datos cuantitativos y cualitativos, facilitando una comprensión más profunda del tema. La información cuantitativa se obtuvo mediante equipos de rastreo visual a partir de encuestas, mientras que la cualitativa se recolectó de narrativas de expertos en un Focus Group.

## RESULTADOS

A continuación, en la tabla 1, se presentan los comentarios y conclusiones derivados de la realización del Focus Group realizado.

Tabla 1. Comentarios, discusiones y conclusiones del Focos Group

Pregunta	Comentarios	Conclusión
1 ¿Conoce usted sobre los productos que conforman la canasta básica familiar?	Los participantes del Focus Group mostraron un conocimiento variable sobre los productos que conforman la canasta básica familiar. La mayoría reconoció la presencia de elementos como lácteos, arroz, aceite y otros productos de consumo cotidiano. Aunque algunos no conocían todos los productos específicos, hubo un consenso en torno a la idea de que estos deben ser artículos de primera necesidad, esenciales para el sustento diario.	Aunque hubo un reconocimiento generalizado de la importancia de los productos de la canasta básica, existió espacio para mejorar la comprensión detallada de los elementos específicos. La discusión destacó la necesidad de aclarar y promover la conciencia sobre los productos que integran la canasta básica familiar. Este conocimiento más profundo podría potenciar la toma de decisiones informadas sobre compras y gastos, contribuyendo así a la gestión efectiva de los recursos familiares.
2 ¿Cuál es su percepción general sobre la calidad de los productos incluidos en la canasta básica familiar?	La percepción sobre la calidad de los productos en la canasta básica familiar fue variada entre los participantes. Se destacó la influencia de la marca en la percepción de calidad, con algunos participantes considerando que había empresas que ofrecían productos más económicos, pero de menor calidad. Además, existía una relación compleja entre el precio y la calidad, donde algunos participantes sugerían que, en general, la gente buscaba productos de calidad, pero que el precio a veces podía influir en la elección.	La calidad de los productos en la canasta básica familiar se percibió de manera diversa, influenciada por factores como la marca, el lugar de compra y la relación entre precio y calidad. La conclusión resaltó la necesidad de una mayor conciencia y educación del consumidor sobre la relación entre estos elementos. Además, destacó la importancia de considerar la diversidad económica de los consumidores y cómo influye en sus decisiones de compra. La mejora en la comprensión de estos factores podría contribuir a una elección más informada y a la promoción de productos de calidad en la canasta básica.
3 ¿Usted sabe que existen categorías de los productos en la canasta básica familiar?	Los participantes mostraron una comprensión general sobre la existencia de categorías en la canasta básica familiar, aunque la mayoría tenía un conocimiento superficial y no desglosado de estas categorías. Algunos mencionaron productos específicos como pan, cereal y café, pero la mayoría no tenía un conocimiento detallado de las categorías que conformaban la canasta básica.	Aunque algunos participantes reconocieron productos comunes, la falta de conocimiento detallado sugirió la necesidad de campañas informativas que proporcionaran detalles sobre las diversas categorías. Una comprensión más profunda de estas categorías podría ayudar a los consumidores a tomar decisiones más informadas al seleccionar productos esenciales para sus necesidades diarias.
4 ¿Puede identificar productos específicos dentro de la canasta básica familiar que considere esenciales o de preferencia?	Los participantes mostraron una conciencia general de productos específicos que consideraban esenciales o preferidos dentro de la canasta básica familiar. Se destacaron elementos como lácteos (leche, queso), huevos, carne, pan, cereales, legumbres y	La conclusión subrayó la consistencia en la percepción de productos esenciales o preferidos dentro de la canasta básica, como lácteos, huevos, carnes, pan y cereales. La diversidad de preferencias destacó la necesidad de una canasta básica flexible y adaptada a las necesidades individuales.

	<p>hortalizas. Hubo cierta consistencia en las respuestas, indicando que estos productos eran percibidos como fundamentales por los participantes en el contexto de la canasta básica.</p>	<p>Estos datos podrían ser valiosos para la planificación y gestión de políticas relacionadas con la canasta básica familiar, asegurando la inclusión de elementos esenciales y la consideración de las preferencias alimenticias de la población.</p>
<p>6 ¿Cómo afecta el precio de los productos de la canasta básica familiar en su decisión de compra?</p>	<p>Las respuestas de los participantes subrayaron la importancia del precio en la toma de decisiones de compra de la canasta básica familiar. Existió un consenso general en que el precio influía significativamente en las decisiones de compra, y varios participantes destacaron la relación directa entre el precio y la calidad. Se mencionó la preferencia por comprar en mercados debido a precios más bajos y productos más frescos en comparación con los supermercados.</p>	<p>La conclusión enfatizó la centralidad del precio en la toma de decisiones de compra de la canasta básica familiar. La preferencia por productos asequibles y frescos fue evidente, y la elección entre supermercados y mercados dependió en gran medida de la percepción de la relación entre precio y calidad. La variabilidad en las decisiones basadas en el poder adquisitivo destacó la importancia de considerar las diferentes realidades económicas de las familias y parejas al desarrollar estrategias de comercialización y políticas de precios para productos básicos.</p>
<p>10 ¿Cómo afecta la accesibilidad y disponibilidad de la canasta básica familiar en sus decisiones de compra?</p>	<p>Los participantes resaltaron la influencia significativa de la accesibilidad y disponibilidad en sus decisiones de compra de la canasta básica familiar. La disponibilidad de productos en lugares cercanos se percibía como un factor clave, y la falta de accesibilidad o variedad podía llevar a la búsqueda de alternativas o la limitación de opciones.</p>	<p>La conclusión subrayó la importancia crucial que tuvo la accesibilidad y disponibilidad en las decisiones pasadas de compra de la canasta básica familiar. La falta de acceso a opciones cercanas podía limitar las elecciones de los consumidores y afectar la disponibilidad de productos específicos. Estos insights resaltaron la necesidad pasada de una distribución eficiente y una variedad adecuada de productos esenciales para satisfacer las necesidades de los consumidores en diversas ubicaciones.</p>
<p>11 ¿Prefiere adquirir productos de la canasta básica familiar en tiendas específicas o utiliza varios lugares para sus compras?</p>	<p>Los participantes expresaron una preferencia por no limitarse a una sola tienda al adquirir productos de la canasta básica familiar. En su lugar, optaron por explorar diferentes lugares en busca de la mejor calidad. La tendencia general apuntaba a la flexibilidad en las opciones de compra, priorizando la calidad sobre la fidelidad a una única tienda.</p>	<p>La conclusión enfatizó la preferencia pasada de los participantes por no limitarse a una única tienda al adquirir productos de la canasta básica familiar. La flexibilidad y la búsqueda de calidad fueron factores determinantes en la elección de múltiples lugares de compra. Esto nos dio una visión más clara, resaltando la importancia de ofrecer variedad y calidad en diferentes establecimientos para satisfacer las preferencias y necesidades cambiantes de los consumidores en el pasado.</p>
<p>12 ¿Cómo influye la ubicación geográfica en su elección de dónde comprar productos de la canasta básica?</p>	<p>Los participantes destacaron la influencia significativa de la ubicación geográfica en sus decisiones pasadas sobre dónde comprar productos de la canasta básica. La familiaridad con ciertos lugares y la percepción de la calidad variaban según la ubicación, lo que afectaba directamente la elección de los participantes.</p>	<p>La conclusión subrayó la importancia que tuvo en el pasado la ubicación geográfica en las decisiones de compra de productos de la canasta básica. La familiaridad con lugares específicos, la disponibilidad y la confianza fueron factores clave que influyeron en la elección de los participantes. Estos insights resaltaron la necesidad de comprender las dinámicas locales y las percepciones de calidad en diferentes ubicaciones para adaptar estrategias de marketing y satisfacer las necesidades específicas de los consumidores.</p>
<p>16 ¿Cómo influyen las promociones y descuentos en su decisión de compra de productos de la canasta básica?</p>	<p>Los participantes expresaron de manera unánime que las promociones y descuentos sí influyen en sus decisiones de compra de productos de la canasta básica. La respuesta concisa y afirmativa de todos los participantes sugiere que las ofertas y descuentos son factores determinantes en la toma de decisiones de compra en este contexto.</p>	<p>En conclusión, la respuesta unánime de los participantes subrayó la importancia crítica de las promociones y descuentos en la toma de decisiones de compra de productos de la canasta básica. Esta conclusión reforzó la idea de que las estrategias promocionales eran efectivas y significativas para los consumidores al considerar productos esenciales. Estos insights resaltaron la relevancia de implementar estrategias de precios atractivas para satisfacer las expectativas y necesidades de los consumidores en el mercado de la canasta básica.</p>
<p>17 ¿Se ve influenciado por campañas publicitarias específicas al elegir productos de la canasta básica familiar?</p>	<p>Los participantes expresaron que las campañas publicitarias específicas no influyen significativamente en sus decisiones al elegir productos de la canasta básica familiar. La mayoría percibe que las empresas no centran gran atención en campañas para estos productos esenciales, ya que confían en su demanda constante. En cambio, se resalta la importancia de estrategias como promociones, descuentos y ofertas visibles en diversos medios.</p>	<p>En conclusión, la opinión unánime de los participantes destacó que las campañas publicitarias específicas no eran determinantes en la elección de productos de la canasta básica familiar. La confianza en la demanda constante de estos productos y la mayor atención a estrategias de precios y promociones indicaban la necesidad de enfoques de marketing adaptados a la naturaleza esencial y la percepción del consumidor respecto a estos productos. Estos insights sugerían que las estrategias publicitarias convencionales podrían no ser la principal influencia en este contexto específico de compra.</p>

19 ¿Qué conoce sobre la inteligencia de negocios?	Los participantes del Focus Group demostraron comprender, en líneas generales, que la inteligencia de negocios implica utilizar datos para mejorar la toma de decisiones y diseñar estrategias más efectivas. Aunque algunos tenían conocimientos limitados previos, todos reconocieron la importancia de la recopilación de datos para mejorar la toma de decisiones empresariales.	
20 ¿Para qué cree que es importante la inteligencia de negocios?	Los participantes del Focus Group expresaron una comprensión clara de la importancia retrospectiva de la inteligencia de negocios (BI). En sus respuestas, resaltaron su valor para mejorar estrategias empresariales, optimizar el tiempo a través de la recopilación de datos precisos y garantizar la eficiencia en la toma de decisiones. La conexión entre la BI y la mejora en la visibilidad de productos también fue mencionada, indicando una percepción positiva sobre la utilidad integral de la inteligencia de negocios.	En conclusión, los participantes del Focus Group destacaron retrospectivamente la importancia de la inteligencia de negocios para mejorar estrategias, optimizar el tiempo a través de datos precisos y tecnificar la toma de decisiones. La discusión fortaleció la percepción positiva de la BI como un elemento clave para la eficiencia empresarial.
21 ¿Cree que los datos son importantes en los negocios?	Todos los participantes mostraron un consenso claro al afirmar que consideraban los datos como elementos fundamentales en los negocios. La unanimidad en las respuestas indica una percepción compartida sobre la importancia crucial de los datos en el ámbito empresarial.	La unanimidad de las respuestas durante el Focus Group refleja una clara conciencia entre los participantes sobre la importancia pasada de los datos en los negocios.

## DISCUSIÓN

El análisis de los datos obtenidos del focus group ha permitido identificar elementos cruciales en el consumo de productos de la canasta básica, revelando una heterogeneidad significativa en el conocimiento de los consumidores sobre estos productos. Esta variabilidad en la percepción sugiere que, aunque existe un entendimiento general, la profundidad del conocimiento sobre productos específicos puede influir de manera determinante en las decisiones de compra. Este hallazgo subraya la necesidad de investigar más a fondo cómo las percepciones individuales afectan el comportamiento del consumidor, lo que podría ofrecer a las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) una ventaja competitiva al adaptar sus estrategias de marketing y comunicación.

Los resultados también indican que el precio y la accesibilidad son factores clave en las decisiones de compra. La flexibilidad en la elección de los puntos de venta resalta la importancia de una estrategia de distribución eficiente y adaptativa. En este contexto, las MIPYMES deben considerar no solo la competitividad en precios, sino también la optimización de su logística y cadena de suministro para garantizar la frescura y disponibilidad de sus productos. La respuesta positiva de los participantes hacia las promociones y descuentos enfatiza el papel de las estrategias de precios en la captación de consumidores, a la vez que sugiere que la efectividad de las campañas publicitarias podría ser mejorada al alinearse más estrechamente con las expectativas y necesidades del público objetivo.

La experiencia limitada de los participantes con plataformas de inteligencia de negocios señala una oportunidad significativa para que las MIPYMES integren estas herramientas en sus operaciones. La adopción de sistemas de inteligencia de negocios podría facilitar un análisis más riguroso de los patrones de consumo, permitiendo a las empresas adaptar sus ofertas de manera más efectiva. Asimismo, la implementación de estrategias basadas en el neuromarketing puede enriquecer la comprensión de las emociones y respuestas subconscientes de los consumidores, un aspecto fundamental que a menudo se pasa por alto en los enfoques tradicionales de marketing.

El Neuromarketing Mix, como se ha evidenciado en este estudio, se presenta como un enfoque innovador que puede complementar las estrategias de inteligencia de negocios. La incorporación de estímulos sensoriales en el diseño de las campañas de marketing, tal como sugieren Flores (2022) y Casa (2022), podría mejorar la experiencia del consumidor y fomentar decisiones de compra más favorables. Además, los hallazgos de Morales, et al (2020) refuerzan la idea de que las decisiones de compra no son solo procesos racionales, sino que están profundamente influenciadas por factores emocionales.

El uso combinado de inteligencia de negocios y neuromarketing, tal como se sugiere en el trabajo de Viteri et al (2021), no solo proporciona un marco robusto para el análisis de patrones de consumo, sino que también optimiza la capacidad de las MIPYMES para alinearse con las necesidades emocionales de sus consumidores. Esta sinergia entre ambas estrategias representa una solución integral que podría resultar fundamental para que las MIPYMES enfrenten los retos del mercado actual, caracterizado por su dinamismo y competencia feroz.

Finalmente, este estudio no solo valida las teorías existentes sobre el Neuromarketing y la Inteligencia de Negocios, sino que también demuestra su aplicabilidad en un contexto real, ofreciendo un camino claro para que las MIPYMES de la provincia de Chimborazo adapten sus estrategias a un entorno de mercado en constante evolución. Este enfoque proactivo podría abrir nuevas oportunidades y fortalecer la sostenibilidad de estas empresas en un panorama comercial cada vez más competitivo.

## CONCLUSIONES

El estudio evidencia que el Neuromarketing Mix mejora la recolección de datos en los sistemas de inteligencia de negocios, especialmente en el análisis de patrones de consumo, al superar las limitaciones de las encuestas tradicionales. A diferencia de los métodos convencionales utilizados por BI DATA de la ESPOCH, que pueden ser influenciados por factores emocionales y contextuales, el Neuromarketing Mix permite la creación de encuestas más precisas y válidas.

La técnica de Face Coding, que evalúa emociones a través de expresiones faciales, se ha integrado con éxito en el sistema de BI DATA, enriqueciendo la fiabilidad de los datos recogidos. Esta metodología ayuda a identificar y mitigar sesgos en las respuestas de encuestas, proporcionando una visión más auténtica del comportamiento del consumidor y permitiendo ajustes en la recolección de datos.

En resumen, la implementación del Neuromarketing Mix en BI DATA de la ESPOCH representa un avance significativo en el análisis de patrones de consumo en Chimborazo, mejorando la calidad de la información y facilitando estrategias de marketing eficaces para MIPYMES, instituciones públicas y otros beneficiarios. Esto contribuye a una comprensión más profunda de las necesidades del consumidor, fortaleciendo la competitividad local.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar A, et al. History and evolution of Neuromarketing. 2023 Available from: <https://rayo.xoc.uam.mx/index.php/Rayo/article/view/538/407>.
2. Aguilar LJ. Inteligencia de negocios y analítica de datos. 2019.
3. Ahumada E. Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. 2016 Available from: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-10422016000100127#aff01](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422016000100127#aff01).
4. Alcívar DF. La neurociencia y los procesos que intervienen en el aprendizaje y la generación de nuevos conocimientos 2020. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7554360.pdf>.
5. Alhalalmeh, et al. Marketing 5.0: An Empirical Investigation of Its Perceived Effect on Marketing Performance 2022.. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/368229422\\_Marketing\\_50\\_An\\_Empirical\\_Investigation\\_of\\_Its\\_Perceived\\_Effect\\_on\\_Marketing\\_Performance](https://www.researchgate.net/publication/368229422_Marketing_50_An_Empirical_Investigation_of_Its_Perceived_Effect_on_Marketing_Performance).
6. Hamui-Sutton A, Varela-Ruiz M. La técnica de grupos focales 2012. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733230009.pdf>.
7. Andreis A. Neuromarketing: una mirada 2012. Available from: <http://www.coruniamericana.edu.co/publicaciones/ojs/index.php/adgnosis/artic>.
8. Anguera MT. Método de investigación en psicología. Síntesis; 1995.
9. Arias DE. Análisis de neuroeconomía como nuevo paradigma en la ciencia económica 2018. Available from: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/download/1470/3691/#:~:text=La%20neuroeconom%C3%ADa%20es%20una%20ciencia,%2C%20comportamiento%20del%20consumidor%2C%20neuromarketing>.
10. Baraybar et al. Evaluación de las respuestas emocionales a la publicidad televisiva desde el neuromarketing . 2017. doi: 10.3916/C52-2017-02.
11. Blanco C. Historia de la Neurociencia. Madrid: Biblioteca Nueva; 2014. Available from: <https://sncpharma.com/wp-content/uploads/2021/05/22.-HISTORIA-DE-LA-NEUROCIENCIA-Fronteras-Spanish-Edition.pdf>.
12. Blondeau T. El marketing 3.0 y el marketing con causa; el caso de Google y de Sephora Jun 2015. Available from: <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/6868/retrieve>.

13. Gutiérrez et al. Influencia del neuromarketing en el proceso de decisión de compra 2020. Available from: <https://repositorio.unan.edu.ni/12832/1/23063.pdf>.
14. Braidot N. Neuromarketing en acción. Buenos Aires Granica 2013. Available from: <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/12828.pdf>.
15. Rzozowski, Crossley, Winter. Exhaustive or exhausting? Evidence on respondent fatigue in long surveys. 2021. Available from: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w30439/w30439.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w30439/w30439.pdf).
16. Bustamante C. La inteligencia de negocios y la Administración de Empresas: un enfoque actual. 2019.
17. Canales S. Neuromarketing: explorando la mente del consumidor 2018. Available from: [http://scielo.ics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2409-87522018000200036](http://scielo.ics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-87522018000200036). Lima;
18. Cardozo LJ. Importancia del neuromarketing en las empresas PYMES en Colombia 2018. Available from: <http://repositorio.uac.edu.co/bitstream/handle/11619/3850/Importancia%20del%20neuromarketing%20en%20las%20empresas%20pymes%20en%20Colombia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
19. Carrillo HM. La evolución del marketing: una aproximación integral. 2019.
20. Casa BJ. Neuromarketing mix para generar estímulos sensoriales en los productos de la empresa, Lácteos Fino en la ciudad de Latacunga. Riobamba; 2022.
21. Casa BJ. Neuromarketing mix para generar estímulos sensoriales en los productos de la empresa, Lácteos Fino en la ciudad de Latacunga Riobamba; 2022. Available from: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/17241/1/42T00757.pdf>.
22. Casanoves JL. La inteligencia de negocios como una oportunidad clave para las empresas. Universitat Politècnica de Valencia; 2021. Available from: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/174827/Legido%20-%20La%20inteligencia%20de%20negocios%20como%20una%20oportunidad%20clave%20para%20las%20empresas.pdf?sequence=1>.
23. Castellanos V. ¿Qué puede aportar la neurociencia al marketing y a la investigación de mercados? 2019. Available from: <https://www.injuve.es/sites/default/files/4%20C2%BFQu%3%A9%20puede%20aportar%20la%20neurociencia%20al%20marketing%20y%20a%20la%20investigaci%C3%B3n%20de%20mercados.pdf>.
24. Cenizo C. Neuromarketing: concepto, evolución 2021. Available from: <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/download/1784/1996/>.
25. Coca Carasila AM. El concepto de marketing: pasado y presente 2008. Available from: [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1315-95182008000200014&script=sci\\_arttext](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1315-95182008000200014&script=sci_arttext).
26. Coca AM. Neuromarketing: las emociones y el comportamiento de compra Jan 2010. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942454003.pdf>.
27. Cubero C, Berzal F. Sistemas inteligentes de gestión Aug 30, 2011. Available from: <http://elvex.ugr.es/decsai/intelligent/workbook/ai/PROLOG.pdf>.
28. Cumpa-Valencia M. Usos y abusos del término “neurociencias”. Loyola; 2019. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7304977.pdf>.
29. Delgadillo E. El neuromarketing como herramienta para el estudio del consumidor Dec 20, 2017. Available from: <http://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/717/991>.
30. Domínguez AS. Neuromarketing y la importancia de los sentidos en publicidad 2021. Available from: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/>.
31. Esquivel SC. En Latinoamérica ¿Hablamos otro neuromarketing? FluMarketing; 2022 Oct 1. Available from: <https://flumarketing.com/en-latinoamerica-hablamos-otro-neuromarketing/>.

32. Mayo Clinic. Electroencefalografía (EEG) 2022. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/eeg/about/pac-20393875>.

33. Pelekais EA, y Pelekais C. Neuromarketing como estrategia competitiva para las PYMES. Florida Global University; 2023. Available from: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/793/7934025005/html/>.

34. Pérez Vergara JL, y Fernández Cogollo. Business Intelligence en la toma de decisiones para la competitividad 2021. Available from: [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/24433/5/PerezJose\\_2021\\_BusinessIntelligenceCompetitividad.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/24433/5/PerezJose_2021_BusinessIntelligenceCompetitividad.pdf).

35. Ragin CC. The comparative method: moving beyond qualitative and quantitative strategies. University of California Press; 1987. Available from: <http://www.jstor.org/stable/10.1525/j.ctt6wqbwk>.

36. Valencia MC. Usos y abusos del término “neurociencias”. Loyola; 2019. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7304977.pdf>.

### **FINANCIACIÓN**

Escuela Superior politécnica de Chimborazo Riobamba-Ecuador

### **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

### **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

*Conceptualización:* Myriam Johanna Naranjo Vaca, Eduardo Xavier Macias Collahuazo, Reinaldo Sebastián Haro Benavides.

*Curación de datos:* Myriam Johanna Naranjo Vaca, Eduardo Xavier Macias Collahuazo.

*Análisis formal:* Myriam Johanna Naranjo Vaca, Eduardo Xavier Macias Collahuazo, Francisco Eduardo Toscano Guerrero.

*Investigación:* Myriam Johanna Naranjo Vaca, Eduardo Xavier Macias Collahuazo, Francisco Eduardo Toscano Guerrero.

*Metodología:* Myriam Johanna Naranjo Vaca, Lénin Enrique Valverde Sánchez.

*Administración del proyecto:* Myriam Johanna Naranjo, Reinaldo Sebastián Haro Benavides, Emerson David Villavicencio Tenezaca.

*Supervisión:* Myriam Johanna Naranjo Vaca, Lénin Enrique Valverde Sánchez.

*Validación:* Myriam Johanna Naranjo Vaca, Eduardo Xavier Macias Collahuazo, Francisco Eduardo Toscano Guerrero, Lénin Enrique Valverde Sánchez, Reinaldo Sebastián Haro Benavides, Emerson David Villavicencio Tenezaca.

*Redacción - borrador original:* Myriam Johanna Naranjo Vaca, Eduardo Xavier Macias Collahuazo, Francisco Eduardo Toscano Guerrero, Lénin Enrique Valverde Sánchez, Reinaldo Sebastián Haro Benavides, Emerson David Villavicencio Tenezaca.

*Redacción - revisión y edición:* Myriam Johanna Naranjo Vaca, Lénin Enrique Valverde Sánchez.

ANEXOS

Recolección de datos

Como se puede observar en la figura 1, la cuasi experimentación realizada en esta investigación mediante el equipo biométrico Face Reader, arrojó una gran cantidad de datos, los cuales provienen de la resolución de la encuesta por parte de los sujetos de prueba, misma encuesta que fue utilizada por el equipo de investigación de la ESPOCH para la recolección de información respecto al consumo de productos de la canasta básica familiar.

Video Time	Neutral	Happy	Sad	Angry	Surprised	Scared	Disgusted	Valence	Arousal	Gaze Direction	Heart Rate	Participant Name	Analysis Index
00:00:00.000	0.8485288	0.0119791	0.1241015	0.0485596	0.01397283	0.000505342	0.000356262	-0.1129036	0.258238	Down	112.9036	Participant 1	Analysis 1
00:01:00.000	0.5860293	0.000982407	0.355711	0.0716128	0.005162968	0.003308129	0.001564234	-0.3547286	0.345684	Down	91.7486	Participant 1	Analysis 1
00:02:00.000	0.758084	0.00033597	0.3479653	0.0529286	0.00127221	0.00355062	0.000952407	-0.327826	0.3036324	Unknown	90.86231	Participant 1	Analysis 1
00:03:00.000	0.739568	0.2215658	0.02580451	0.05111256	0.004213151	0.003046524	0.000564194	-0.1704533	0.4066626	Unknown	53.74831	Participant 1	Analysis 1
00:04:00.000	0.8545681	0.00198611	0.192835	0.06099924	0.001195617	0.00180383	0.001263128	-0.1908969	0.276852	Down	97.74831	Participant 1	Analysis 1
00:05:00.000	0.7836345	0.001945424	0.2805209	0.07482891	0.00179118	0.00113123	0.00085786	-0.2811074	0.2758271	Down	93.74831	Participant 1	Analysis 1
00:06:00.000	0.8512442	0.00056264	0.2131634	0.1124201	0.003105268	0.000407775	0.000615753	-0.213571	0.2672363	Down	54.74831	Participant 1	Analysis 1
00:07:00.000	0.7981437	0.00848248	0.1308108	0.1120002	0.002540889	0.01137031	0.003107133	-0.1223265	0.2954451	Left - Down	84.74831	Participant 1	Analysis 1
00:08:00.000	0.9579897	0.00194324	0.02601388	0.00808301	0.01690178	0.005340364	0.001309368	-0.02407064	0.3348759	Down	110.74831	Participant 2	Analysis 1
00:09:00.000	0.3072138	0.000796764	0.200397159	0.02070311	0.01194629	0.01288536	0.001564234	-0.02317523	0.2994505	Down	90.74831	Participant 2	Analysis 1
00:10:00.000	0.9721973	0.00044649	0.003496312	0.02914297	0.01004805	0.01212865	0.000776033	-0.02869651	0.2827016	Down	110.74831	Participant 2	Analysis 1
00:11:00.000	0.983422	0.000279094	0.01220965	0.0219119	0.00636106	0.01018676	0.001224095	-0.02092029	0.2903992	Down	110.74831	Participant 2	Analysis 1
00:12:00.000	0.966156	0.00158064	0.006262505	0.04183137	0.00807254	0.01123487	0.001300871	-0.0405951	0.3143231	Down	110.74831	Participant 2	Analysis 1
00:13:00.000	0.723364	0.001551651	0.03102931	0.04511521	0.005158759	0.01471868	0.00023758	-0.0383929	0.2783721	Down	110.74831	Participant 2	Analysis 1
00:14:00.000	0.9652046	0.001756165	0.03047603	0.03512812	0.003816573	0.006372086	0.002675259	-0.0337196	0.2907911	Down	110.74831	Participant 2	Analysis 1
00:15:00.000	0.9536976	0.000665596	0.03061973	0.0573047	0.006734957	0.00859327	0.002632218	-0.05663911	0.3301299	Down	110.74831	Participant 2	Analysis 1
00:16:00.000	0.9462025	0.000179649	0.0433284	0.0741107	0.005569994	0.00935094	0.002305929	-0.07393142	0.2866355	Down	110.74831	Participant 2	Analysis 1
00:17:00.000	0.921206621	0.00130661	0.02120662	0.02007000	0.004885841	0.009056828	0.001270374	-0.06829562	0.321901	Down	110.74831	Participant 2	Analysis 1
00:18:00.000	0.9508467	0.000170935	0.04337274	0.0681057	0.002352582	0.01197924	0.003519577	-0.06793476	0.2673555	Down	110.74831	Participant 2	Analysis 1
00:19:00.000	0.9333037	0.001971004	0.04272175	0.05673981	0.003439304	0.01122998	0.00215569	-0.05354271	0.3189602	Down	110.74831	Participant 2	Analysis 1
00:20:00.000	0.783998	0.00296658	0.1730996	0.09077212	0.00811458	0.00227007	0.01759171	-0.109033	0.4248196	Down	110.74831	Participant 2	Analysis 1
00:21:00.000	0.354822	0.00732812	0.5040657	0.2342691	0.005209468	0.00241082	0.00865276	-0.4962421	0.3406093	Unknown	90.74831	Participant 2	Analysis 1
00:22:00.000	0.3501291	0.005024801	0.4890085	0.02535914	0.004357053	0.005675495	0.003987438	-0.4839838	0.3772421	Unknown	59.74831	Participant 2	Analysis 1
00:23:00.000	0.896578	0.01632733	0.5551386	0.078942	0.001967466	0.00604106	0.001921332	-0.5388113	0.3105951	Unknown	73.74831	Participant 2	Analysis 1
00:24:00.000	0.7273097	0.00484825	0.5234004	0.01466247	0.006027464	0.009059091	0.003602735	-0.3855579	0.3799081	Unknown	57.74831	Participant 2	Analysis 1
00:25:00.000	0.9721973	0.00044649	0.003496312	0.02914297	0.01004805	0.005641255	0.002351605	-0.05928136	0.2921328	Unknown	57.74831	Participant 2	Analysis 1
00:26:00.000	0.9957545	0.002739713	0.1841826	0.02447711	0.004193255	0.00542771	0.004015388	-0.8075189	0.2431887	Down	95.74831	Participant 2	Analysis 1
00:27:00.000	0.1482444	0.01151777	0.7340832	0.02395778	0.00946031	0.00691573	0.00119269	-0.7252654	0.2900349	Down	90.74831	Participant 2	Analysis 1
00:28:00.000	0.1616753	0.03143398	0.678054	0.06393381	0.005416393	0.01368417	0.004278122	-0.46658	0.2891724	Unknown	87.74831	Participant 2	Analysis 1
00:29:00.000	0.7421107	0.00071299	0.2120662	0.04405912	0.00230818	0.00403029	0.001270374	-0.7463977	0.1496923	Down	73.74831	Participant 2	Analysis 1
00:30:00.000	0.1482444	0.01151777	0.7340832	0.02395778	0.00946031	0.00691573	0.00119269	-0.1609394	0.2277626	Unknown	49.74831	Participant 2	Analysis 1
00:31:00.000	0.3802518	0.0124958	0.3888855	0.03157042	0.00944678	0.01469673	0.003220027	-0.376536	0.287226	Unknown	67.74831	Participant 2	Analysis 1
00:32:00.000	0.3180004	0.01190674	0.4183644	0.02510965	0.002104365	0.001336647	0.003266433	-0.4024577	0.3036677	Unknown	101.74831	Participant 2	Analysis 1
00:33:00.000	0.8466116	0.00136805	0.2926203	0.02009061	0.009090038	0.00099564	0.001462941	-0.1417071	0.311308	Down	73.74831	Participant 2	Analysis 1
00:34:00.000	0.3159481	0.002874931	0.5708224	0.02653256	0.003047791	0.00205578	0.00441071	-0.5679475	0.3785677	Unknown	93.74831	Participant 2	Analysis 1
00:35:00.000	0.9537942	0.0041986	0.00618851	0.03700916	0.003625214	1.61578	0.00513783	-0.1281057	0.3942217	Left - Down	99.74831	Participant 2	Analysis 1
00:36:00.000	0.9208437	0.000280141	0.003805371	0.1248661	0.004368287	7.71938E-06	0.00112857	-0.1238009	0.3428136	Left	99.74831	Participant 2	Analysis 1
00:37:00.000	0.8142038	0.000794502	0.2926203	0.02009061	0.009090038	0.00099564	0.001462941	-0.07929511	0.3866763	Forward	99.74831	Participant 2	Analysis 1
00:38:00.000	0.888193	0.000199909	0.1136369	0.02737536	0.003955923	0.000415703	0.000848971	-0.1162591	0.4100629	Forward	86.74831	Participant 2	Analysis 1
00:39:00.000	0.7871962	0.00010744	0.181853	0.01689532	0.000427569	1.90188E-06	0.00171621	-0.1817456	0.3159591	Left - Down	42.74831	Participant 2	Analysis 1
00:40:00.000	0.8432575	0.002741383	0.1458524	0.02009061	0.009090038	8.83638E-06	0.002098627	-0.141111	0.3125266	Down	87.74831	Participant 2	Analysis 1
00:41:00.000	0.8466116	0.00136805	0.2926203	0.02009061	0.009090038	8.83638E-06	0.002098627	-0.1128009	0.3428136	Left	99.74831	Participant 2	Analysis 1
00:42:00.000	0.9082801	0.000174405	0.1177643	0.02728207	0.000718895	3.24945E-05	0.002321908	-0.1175899	0.3010882	Down	90.74831	Participant 2	Analysis 1
00:43:00.000	0.9434754	0.00079425	0.06973872	0.02022661	0.001218249	4.70934E-05	0.005143211	-0.06714448	0.3106584	Down	86.74831	Participant 2	Analysis 1
00:44:00.000	0.8974601	0.000280141	0.003805371	0.1248661	0.004368287	7.71938E-06	0.00112857	-0.0713105	0.3428136	Left	99.74831	Participant 2	Analysis 1
00:45:00.000	0.821836	0.000280046	0.06328773	0.2248589	0.004547834	0.000506891	0.005049066	-0.2223789	0.3638721	Forward	84.74831	Participant 2	Analysis 1
00:46:00.000	0.7247301	0.000841913	0.1190244	0.05445351	0.006118412	0.003859992	0.002485683	-0.1181252	0.2942536	Down	Unknown	Participant 2	Analysis 1
00:47:00.000	0.7074096	0.000858886	0.101284	0.0367319	0.04421959	0.004037032	0.00652697	-0.1004281	0.2689305	Down	75.74831	Participant 2	Analysis 1
00:48:00.000	0.8131458	0.00033728	0.2792288	0.02350556	0.01391279	0.002479589	0.001384519	-0.0788926	0.2576505	Left - Down	70.74831	Participant 2	Analysis 1
00:49:00.000	0.7100414	0.000440924	0.05108078	0.06902081	0.01754003	0.001138872	0.002008509	-0.06858589	0.2786564	Left - Down	72.74831	Participant 2	Analysis 1
00:50:00.000	0.810238	0.00029187	0.07067176	0.0466032	0.01029878	0.0049128	0.00212513	-0.07044259	0.2927771	Left - Down	72.74831	Participant 2	Analysis 1
00:51:00.000	0.821836	0.00044337	0.07067176	0.0466032	0.01029878	0.0049128	0.00212513	-0.07044259	0.2927771	Left - Down	72.74831	Participant 2	Analysis 1
00:52:00.000	0.6826934	0.00045188	0.06018891	0.014077234	0.002097734	0.002097734	0.001943576	-0.09978372	0.2644412	Left - Down	71.74831	Participant 2	Analysis 1
00:53:00.000	0.747126	0.00016731	0.04931686	0.06848735	0.01055239	0.001290736	0.005130357	-0.08815062	0.2842696	Left - Down	69.74831	Participant 2	Analysis 1
00:54:00.000	0.810238	0.00029187	0.07067176	0.0466032	0.01029878	0.0049128	0.00212513	-0.07044259	0.2927771	Left - Down	72.74831	Participant 2	Analysis 1
00:55:00.000	0.7347209	0.000196309	0.06328773	0.2248589	0.004547834	0.000506891	0.005049066	-0.08971821	0.2841219	Left - Down	70.74831	Participant 2	Analysis 1
00:56:00.000	0.7103782	0.000196309	0.06328773	0.2248589	0.004547834	0.000506891	0.005049066	-0.08971821	0.2841219	Left - Down	68.74831	Participant 2	Analysis 1
00:57:00.000	0.702527	0.000119996	0.0718243	0.06039732	0.004821235	0.00117118	0.004372917	-0.07171231	0.289954	Left - Down	69.74831	Participant	

### Análisis e interpretación de los datos recolectados mediante el equipo biométrico Face Reader

El uso del FaceReader, una herramienta avanzada para el análisis de expresiones faciales en su novena versión facilitó la extracción y el análisis de datos de un estudio con 10 participantes. Este estudio estuvo enfocado en evaluar las reacciones emocionales desencadenadas por una encuesta orientada a explorar el consumo de productos de la canasta básica familiar, con el objetivo específico de identificar el umbral a partir del cual los sujetos comienzan a experimentar estrés. Los hallazgos obtenidos a través de este análisis proporcionaron insights significativos, revelando los momentos precisos en que los participantes manifestaron signos evidentes de incomodidad, fatiga o estrés.

La metodología empleada permitió, mediante el análisis de las expresiones faciales, determinar los puntos específicos dentro de la encuesta que resultaban estresantes para los encuestados. Esta información es de gran valor, ya que posibilita la mejora en la elaboración de futuras encuestas. El objetivo es diseñar instrumentos de recolección de datos que no solo generen resultados más precisos, sino que también minimicen los sesgos asociados a la respuesta emocional de estrés en los participantes. Para alcanzar este fin, se consideró esencial adoptar una estructura de investigación que atendiera meticulosamente a las siguientes dimensiones, las cuales se muestran en la tabla 2.

Campo	Descripción
Video Time	Marca de tiempo del video
Neutral	Proporción de la expresión facial neutral detectada en cada momento
Happy	Proporción de la expresión facial feliz detectada en cada momento
Sad	Proporción de la expresión facial triste detectada en cada momento
Angry	Proporción de la expresión facial enojada detectada en cada momento
Surprised	Proporción de la expresión facial sorprendida detectada en cada momento
Scared	Proporción de la expresión facial asustada detectada en cada momento
Disgusted	Proporción de la expresión facial disgustada detectada en cada momento
Valence	Una medida de la positividad o negatividad de la emoción experimentada
Arousal	Una medida de la activación o excitación emocional
Gaze Direction	Dirección de la mirada del participante
Heart Rate	Frecuencia cardíaca del participante
Participant Name	Nombre del participante
Analysis Index	Índice de análisis o sesión a la que pertenecen los datos

Columna	Rango de Valores	Descripción
Neutral	0 a 1	Un valor cercano a 1 sugiere una expresión facial neutral o sin emociones evidentes.
Happy	0 a 1	Valores cercanos a 1 indican una fuerte presencia de sonrisas o expresiones de alegría.
Sad	0 a 1	Valores más altos indican una mayor expresión de tristeza, caracterizada por gestos como ceño fruncido o labios hacia abajo.
Angry	0 a 1	Valores más altos sugieren expresiones faciales de enfado, como cejas fruncidas o miradas intensas.
Surprised	0 a 1	Valores altos se asocian con características faciales de sorpresa, como ojos y boca abiertos.
Scared	0 a 1	Un valor alto indica expresiones faciales de miedo o susto.
Disgusted	0 a 1	Valores más altos indican una clara expresión de disgusto, como arrugas en la nariz o elevación del labio superior.
Valence	-1 a 1	Valores positivos indican emociones positivas; valores negativos, emociones negativas.
Arousal	0 a 1	Valores más altos señalan una mayor excitación o alerta.
Heart Rate	Numérico	Un aumento puede indicar estrés, excitación o actividad física.

Cada participante mostró un patrón único de respuesta emocional a lo largo del tiempo, con variaciones en las emociones negativas, la valencia, el arousal y cambios en la frecuencia cardíaca, para comprender los valores de mejor manera se elaboró un diccionario de datos que se muestra a continuación en la tabla 3.

Como se demuestra en la tabla 4, los momentos de mayor estrés variaron significativamente entre los participantes, reflejando diferencias individuales en la percepción del estímulo o la resistencia al estrés. Por ejemplo, algunos participantes mostraron signos de estrés desde el inicio de la encuesta, mientras que otros experimentaron estos signos más adelante.

Participante	Arousal al Inicio	Arousal en el Medio	Arousal al Final
Participante 1	0,258	0,276	0,295
Participante 2	0,335	0,291	0,314
Participante 3	0,425	0,290	0,378
Participante 4	0,394	0,313	0,364
Participante 5	0,294	0,284	0,329
Participante 6	0,242	0,245	0,319
Participante 7	0,273	0,337	0,384
Participante 8	0,473	0,279	0,449
Participante 9	0,407	0,304	0,361
Participante 10	0,306	0,094	0,201

Por otro lado, las correlaciones revelaron datos significativos entre el Arousal y varias emociones, destacando cómo la activación emocional se interrelaciona con respuestas emocionales específicas en los participantes. Una correlación fuerte y positiva entre el Arousal y el enojo indicó que situaciones que generaron enojo también elevaron la excitación emocional, esto reflejó una intensa respuesta emocional. Asimismo, se observó que emociones negativas, como la tristeza, estuvieron asociadas con un incremento en el Arousal, subrayando cómo la activación emocional se intensificó en respuesta a experiencias negativas.

El siguiente grafico mostró la variabilidad y la tendencia al aumento del disgusto entre los participantes a medida que avanzaban en la encuesta. Cada punto representó una medida instantánea de disgusto, y la línea que unía estos puntos indicó una tendencia general hacia el incremento de esta emoción, tal como se demuestra en la figura 2.

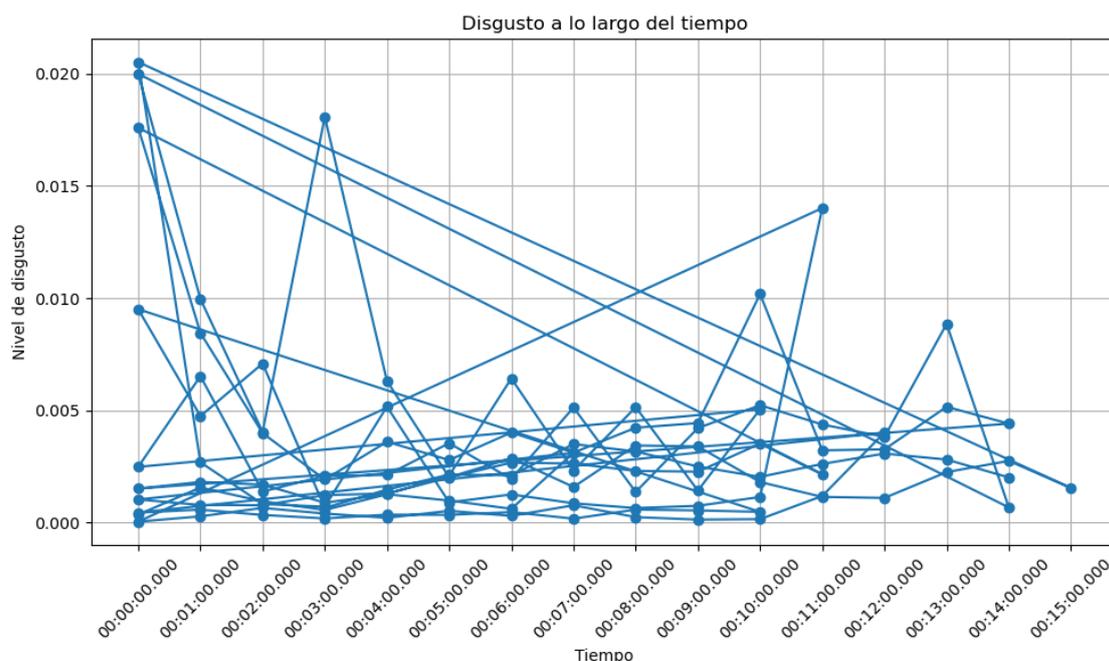


Figura 2. Variabilidad y tendencia al aumento del disgusto entre los participantes a medida que avanzaban en la encuesta

El análisis del disgusto en relación con el tiempo reveló varios aspectos importantes. Al inicio de la encuesta, se observó que algunos participantes ya mostraban niveles variados de disgusto, lo que podría sugerir

predisposiciones emocionales que influyen en cómo se enfrentaban a la encuesta desde el comienzo. Durante la encuesta, se identificaron picos de disgusto que podrían estar correlacionados con preguntas específicas o secciones que resultaban particularmente aversivas para los participantes. Asimismo, se notaron disminuciones en los niveles de disgusto, lo que podría indicar preguntas o secciones percibidas como menos estresantes, o momentos en los que los participantes podían haberse tomado un descanso o recuperado de una pregunta previa.

En su libro “El rostro de las emociones”, Ekman (2013) argumentó que los aumentos en los niveles de disgusto podrían estar asociados con micro expresiones específicas detectadas por el Face Reader, reflejando una respuesta emocional automática a estímulos negativos presentes en el contenido de la encuesta. Según Ekman, estas micro expresiones son rápidas y a menudo pasan desapercibidas sin un entrenamiento especializado, indicando una reacción inmediata a las preguntas formuladas. La teoría de la universalidad de las expresiones faciales de Ekman implicaría que el disgusto detectado sería similar entre distintos individuos, reflejando su naturaleza innata.

También existió una correlación importante entre el Arousal y la Valence lo cual indicó que a medida que las experiencias emocionales se volvían más negativas, el nivel de Arousal tiende a aumentar. Esto mostró que las emociones o situaciones percibidas como negativas o estresantes provocaron una mayor respuesta de activación emocional en los individuos.

Tal como se muestra en la figura 3, el siguiente grafico nos proporcionó de manera general como la Valence y el Arousal se alteraron a lo largo de la experimentación.

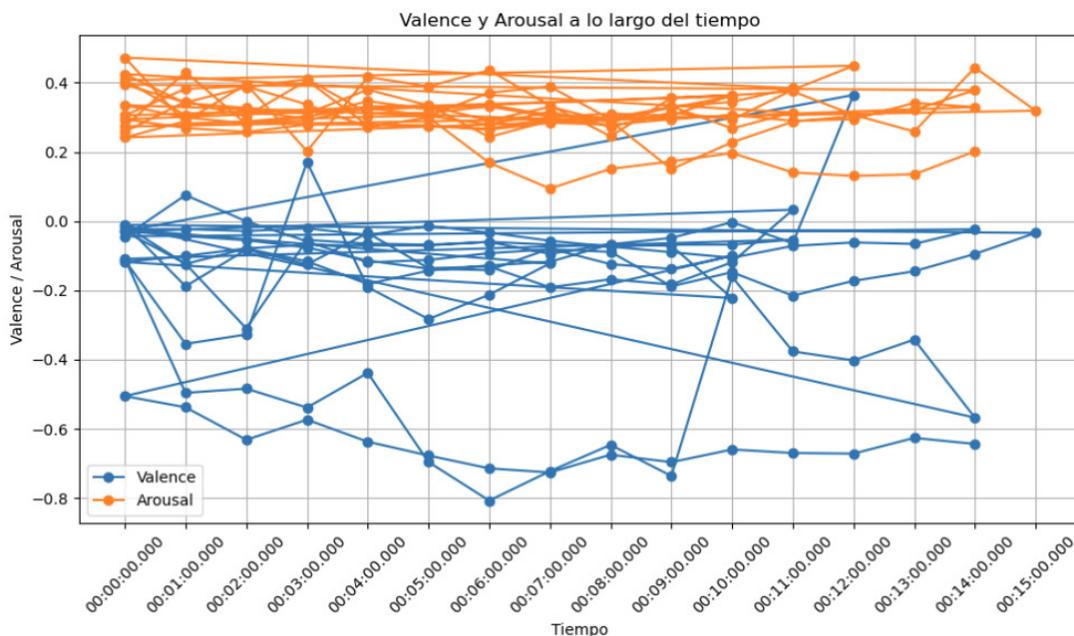


Figura 3. Variabilidad y tendencia al aumento del disgusto entre los participantes a medida que avanzaban en la encuesta

La tendencia descendente en la valencia emocional indicó que la percepción emocional positiva de los encuestados disminuía con el tiempo, lo que podría reflejar una respuesta emocional negativa hacia el contenido o la estructura de la encuesta. En su libro, Ekman (2013) mencionó que las emociones negativas pueden identificarse a través de micro expresiones faciales, sugiriendo que los participantes podrían estar experimentando emociones como descontento, aburrimiento o disgusto conforme avanzaba la encuesta.

En cuanto a la activación, se observaron fluctuaciones que podrían interpretarse como variaciones en la intensidad emocional. Un incremento inicial seguido de una disminución sugirió que los encuestados comenzaron la encuesta con cierto nivel de interés o anticipación, que se fue desvaneciendo a medida que continuaban. Ekman vincula los niveles altos de activación con emociones intensas, tanto positivas como negativas. La disminución en la activación pudo reflejar una caída en la intensidad emocional, posiblemente debido a la fatiga o la monotonía.

Las causas de la disminución del valence y la activación incluyeron la fatiga cognitiva, ya que la carga prolongada de responder a la encuesta podría llevar a un agotamiento que afecta la percepción emocional. El diseño de la encuesta también jugó un papel, donde preguntas mal estructuradas, repetitivas o confusas podrían contribuir a una experiencia negativa, afectando tanto la valencia como la activación emocional. Además, contenido que no enganchaba a los encuestados o que carecía de relevancia personal pudo llevar a una disminución en ambas medidas.

Tal como se muestra en la tabla 5, al analizar los valores de cada uno de los individuos, (ver anexo) se logró determinar el momento en el que cada participante experimentó los sentimientos negativos más fuertes, basado en el valor más negativo de Valence registrado.

<b>Participante</b>	<b>Tiempo de la Valence más negativa</b>	<b>Valence Value</b>
Participant 1	00:01:00	-0,354729
Participant 10	00:07:00	-0,726221
Participant 2	00:08:00	-0,073931
Participant 3	00:06:00	-0,807519
Participant 4	00:10:00	-0,222379
Participant 5	00:00:00	-0,118182
Participant 6	00:11:00	-0,215533
Participant 7	00:07:00	-0,191253
Participant 8	00:02:00	-0,310013
Participant 9	00:06:00	-0,141764