

The Metaverse based on the 4F Model to improve Digital User Interaction in the Retail Sector, 2024

Chavez Alor Joyce Alexandra¹; Rios Ticllas Sheyla Rosario²; Carbajal Quispe Percy³

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, ³Universidad Tecnológica del Perú, Perú; ¹U20221391@utp.du.pe, ³Pcarbajalq@gmail.com ²Universidad Tecnológica del Perú, Perú; ²U20208014@utp.du.pe

Abstract– This study examines how the metaverse, using the 4F model (Functionality, Flow, Feedback, and Loyalty), enhances digital user interaction in the retail sector during 2024. A quantitative approach and non-experimental design were applied, with surveys conducted among 119 digital users. Data were analyzed through descriptive and inferential statistical methods, focusing on the metaverse's impact on user experiences. Results indicate a moderate positive correlation (0.551) between metaverse adoption and improved user interaction, with Flow and Loyalty emerging as key dimensions. Flow, associated with seamless navigation and immersive engagement, demonstrated the strongest influence, while Loyalty emphasized user retention and repeat interactions. Despite challenges such as limited hardware access and steep learning curves, the findings validate the 4F model as an effective framework for optimizing virtual retail experiences. The study offers practical recommendations to overcome these barriers. Businesses should prioritize user-friendly technology, incorporate real-time feedback systems, and adopt gamification strategies to enhance Flow. Providing customer education and support is also crucial for increasing adoption and reducing technological hurdles. By addressing these challenges, the metaverse can serve as a transformative tool for customer interaction, fostering deeper engagement and long-term loyalty. The research highlights its strategic value for the retail sector, offering a roadmap to maximize the potential of virtual environments in shaping modern customer experiences.

Keywords-- Metaverse, 4F model, customer experience, digital interaction, retail sector.

El Metaverso basado en el Modelo 4f para mejorar la Interacción del Usuario Digital en el Sector Retail, 2024

Chavez Alor Joyce Alexandra¹; Rios Ticllas Sheyla Rosario²; Carbajal Quispe Percy³
¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, ³Universidad Tecnológica del Perú, Perú; ¹U20221391@utp.du.pe,
³Pcarbajalq@gmail.com ²Universidad Tecnológica del Perú, Perú; ²U20208014@utp.du.pe

Resumen– Este estudio examina cómo el metaverso, utilizando el modelo 4F (Funcionalidad, Flujo, Retroalimentación y Lealtad), mejora la interacción digital de los usuarios en el sector retail durante 2024. Se aplicó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental, realizando encuestas a 119 usuarios digitales. Los datos fueron analizados mediante métodos estadísticos descriptivos e inferenciales, centrándose en el impacto del metaverso en las experiencias de los usuarios. Los resultados indican una correlación moderada positiva (0.551) entre la adopción del metaverso y la mejora en la interacción de los usuarios, destacando el Flujo y la Lealtad como dimensiones clave. El Flujo, asociado a una navegación fluida y un compromiso inmersivo, demostró la mayor influencia, mientras que la Lealtad destacó por la retención de usuarios y las interacciones recurrentes. A pesar de los desafíos, como el acceso limitado a hardware y las curvas de aprendizaje, los hallazgos validan el modelo 4F como un marco efectivo para optimizar las experiencias virtuales en retail. El estudio ofrece recomendaciones prácticas para superar estas barreras. Las empresas deben priorizar tecnologías amigables para los usuarios, incorporar sistemas de retroalimentación en tiempo real y adoptar estrategias de gamificación para mejorar el Flujo. Además, es crucial brindar educación y soporte al cliente para fomentar la adopción y reducir los obstáculos tecnológicos. Abordando estos desafíos, el metaverso puede convertirse en una herramienta transformadora para la interacción con los clientes, promoviendo un compromiso más profundo y una lealtad a largo plazo. La investigación destaca su valor estratégico para el sector retail, ofreciendo una hoja de ruta para maximizar el potencial de los entornos virtuales en la experiencia del cliente.

Palabras clave-- Metaverso, Modelo 4F, experiencia del cliente, interacción digital, sector retail.

I. INTRODUCCIÓN

El metaverso potencia la percepción de presencia, realismo e implicación, elementos fundamentales en la experiencia del usuario digital dentro del sector retail. Estos factores influyen considerablemente en la adaptación del usuario a la tecnología y en su relación con las marcas. Una

experiencia digital inadecuada puede resultar en un rechazo tanto hacia la tecnología como hacia la marca que la ofrece. A pesar de ser una herramienta emergente, el metaverso se está configurando como un recurso esencial para optimizar experiencias digitales, al integrar estrategias basadas en inteligencia artificial y elementos visuales avanzados. Sin embargo, existen desafíos significativos, como la replicación de experiencias presenciales en entornos virtuales y la necesidad de interfaces más atractivas, que limitan su potencial actual.

El objetivo principal de esta investigación es analizar el metaverso a través del modelo 4F (Funcionalidad, Flujo, Feedback y Fidelización) para mejorar la experiencia del cliente en el retail. Los objetivos específicos se enfocan en evaluar cada uno de estos aspectos como claves para optimizar la experiencia del cliente, identificando puntos críticos y proponiendo mejoras que faciliten experiencias más personalizadas e inmersivas. Esto no solo busca incrementar la satisfacción y fidelización del cliente, sino también generar crecimiento en ventas y rentabilidad para las marcas.

El término "metaverso" fue popularizado por Stephenson [1] y revitalizado por Zuckerberg con la creación de "Meta". Se entiende como una estrategia clave para optimizar experiencias digitales a través de canales masivos, integrando marketing digital, branding y tecnologías emergentes. Investigaciones recientes han subrayado su potencial para revolucionar el comportamiento del consumidor, aumentar la interacción con las marcas y mejorar las estrategias digitales mediante el uso de inteligencia artificial. Comparado con los medios tradicionales, el marketing digital asociado al metaverso requiere una inversión menor y ofrece niveles de fidelización más altos, posicionándose como una herramienta estratégica para las empresas.

En cuanto a las metodologías utilizadas, los estudios han adoptado enfoques cualitativos y cuantitativos, con alcances descriptivos y cortes transversales. Técnicas como cuestionarios y herramientas ETL han sido fundamentales para la recolección de datos. Los hallazgos concluyen que el metaverso puede transformar la interacción entre consumidores y marcas, aunque enfrenta desafíos como la

privacidad y la necesidad de interfaces más intuitivas. Es crucial continuar investigando sus aplicaciones prácticas y su evolución para responder a las cambiantes demandas del mercado y consolidar su impacto en el sector retail.

El metaverso es un concepto que surge de la interacción entre el mundo físico y los ecosistemas virtuales, donde las acciones en uno afectan al otro. En este contexto, los "clones virtuales" de objetos físicos conectan ambos mundos [2]. Desde una perspectiva empresarial, el metaverso se ha convertido en un "filón" para las marcas, permitiendo un gran alcance con una inversión mínima en recursos digitales. Este espacio se ha transformado en un terreno ideal para implementar estrategias de marketing, representando tanto un ecosistema digital como un metaverso similar al desarrollado por [3]). Además, el metaverso no solo replica el universo físico, sino que también se interpreta como una alternativa a una realidad distópica, abriendo paso a teorías futuristas sobre la experiencia en entornos virtuales, como se presenta en la película [4].

La funcionalidad de una plataforma se refiere a su capacidad para ser atractiva, interactiva y fácil de usar, cumpliendo con las expectativas del público objetivo. Esto se logra proporcionando la información necesaria de forma accesible, asegurando así la satisfacción del usuario [5]. Para [6], la funcionalidad implica una navegación intuitiva en un sitio web, lo que permite mantener la atención del usuario y evitar su abandono [7]. destacan que la funcionalidad debe ofrecer libertad y creatividad, ya que cada funcionalidad se conecta con complementos que generan valor y brindan una experiencia óptima.

El "flujo" se describe como la sensación de inmersión completa que experimentan las personas al dedicarse a una actividad. En el metaverso, este flujo permite a los usuarios interactuar de manera fluida en entornos reales o simulados, utilizando avatares y hologramas que enriquecen su experiencia [8]. Según Selman [9], este flujo también se refleja en la estructuración de un sitio web, que debe ser planificada para atraer el interés del visitante. Paul Fleming, creador del modelo 4F, explica que la inmersión es un estado mental que experimenta un usuario al interactuar con un sitio web que le ofrece una experiencia rica en interactividad y valor adicional.

La fidelización, desde el marketing relacional, busca la retención de clientes, generando relaciones duraderas a largo plazo [10], definen la fidelización como la capacidad de las empresas para hacer que los consumidores elijan su marca frente a otras, pasando del enfoque en atraer nuevos clientes a centrarse en retener los existentes. [11], sostienen que la fidelización es el resultado de la correcta aplicación de estrategias de marketing y de la implicación emocional del cliente con la marca.

El feedback se refiere a la comunicación constante con los usuarios para identificar áreas de mejora y optimizar la experiencia ofrecida por la empresa, analizando además la percepción de los clientes sobre los productos o servicios [12]. Ponte [13] define el feedback como la interacción con el usuario para conocerlo y alimentar la relación con la marca, mientras que Guarín y Tenorio [14], lo consideran un proceso de aprendizaje que evalúa el desempeño. La experiencia de usuario (UX) se define como el proceso de hacer que la tecnología sea amigable, fácil de usar y útil, centrándose en cómo un producto satisface las necesidades de los usuarios de manera eficiente, lo que influye en su aceptación en el mercado (Montero, [15]. García [16] describe el diseño de la experiencia de usuario como un proceso integral que determina cómo será la interacción del usuario con un producto y los diferentes niveles de interacción involucrados. Para lograr una experiencia óptima, es crucial conocer las necesidades del usuario y cumplir con sus expectativas, lo que requiere la colaboración de un equipo multidisciplinario que incluya diseñadores, estrategias de negocio, arquitectos de información, desarrolladores e investigadores de usuarios, entre otros. Además, Hassan-Montero [17], refuerza la noción de que la experiencia del usuario consiste en transformar la tecnología en algo accesible, satisfactorio y sencillo de utilizar, maximizando su utilidad para las personas y asegurando que cada interacción sea intuitiva y enriquecedora.

La investigación es un proceso sistemático que tiene como objetivo obtener información relevante y valiosa para un proyecto específico. Durante esta etapa, se recopila información tanto sobre el cliente como sobre los usuarios para asegurar que el producto o servicio que se desarrolle satisfaga adecuadamente sus necesidades y expectativas [18]. Según Montero (2015), la investigación de la audiencia objetivo abarca aspectos como necesidades, motivaciones, características, hábitos, modelos mentales y actividades, además del análisis competitivo. Este último evalúa la existencia de otros productos dirigidos a audiencias y funciones similares. La investigación de usuarios se define como un proceso iterativo que traduce los requisitos del usuario en perfiles, personas, escenarios y análisis de tareas, alimentando la fase inicial del diseño para asegurar que las decisiones estén alineadas con las necesidades del usuario (Domingo, 2010).

La organización en el diseño es la etapa que más se relaciona con la expresión artística, en la que el diseñador aplica criterios científicos, técnicos y culturales para estructurar y dar sentido a la información recopilada en la etapa anterior. Este proceso permite transformar datos en conceptos visuales coherentes y efectivos (Ronda, 2013). [19] describe la arquitectura de la información como el proceso de organizar datos de forma estratégica para permitir que los usuarios naveguen eficazmente y comprendan la información presentada. [20] amplía esta definición al destacar que la

arquitectura de la información se enfoca en optimizar tanto la navegación como el etiquetado de páginas y secciones, asegurando que la organización del contenido permita a las personas encontrar rápidamente la información que buscan.

El diseño se entiende como la fase en la que se concretan los resultados obtenidos en las etapas previas, integrando todos los requerimientos técnicos necesarios para que sean comprensibles tanto para los usuarios como para el cliente y el equipo de trabajo. Este proceso es esencial para garantizar que la información se transforme en soluciones claras y funcionales (Ronda, 2013). El diseño centrado en el usuario es una metodología empleada por expertos en diseño de interacción y experiencia de usuario para crear productos interactivos que consideren las necesidades y preferencias del usuario final. Esta estrategia asegura que el diseño esté alineado con las expectativas del usuario, mejorando la efectividad del producto (Domingo, 2010). Según Montero (2015), el diseño de productos digitales e interactivos abarca no solo sitios web, sino también otras plataformas como aplicaciones móviles o de escritorio y dispositivos tecnológicos.

La prueba es un proceso interactivo en el desarrollo de proyectos digitales que implica retroalimentación continua entre las distintas etapas para lograr un resultado positivo centrado en el usuario. Cada fase busca validar la experiencia del usuario, asegurando que se satisfagan sus necesidades y expectativas [21]. Esta etapa se refiere a la verificación de las propuestas de diseño mediante pruebas con clientes y usuarios. Con los clientes, se evalúa si se han cumplido las metas establecidas, mientras que con los usuarios se busca comprobar si se han abordado adecuadamente las necesidades identificadas. Este proceso es fundamental para asegurar que el diseño final cumpla con las expectativas y requisitos de todas las partes interesadas (Ronda, 2013). Los métodos de prueba permiten obtener información sobre los diseños para su mejora y validación, y la iteración en el proceso de diseño es un aspecto clave del diseño centrado en el usuario, destacándose en la combinación de diseño y evaluación (Domingo, 2010).

Hipótesis General

El metaverso, basado en el modelo 4F, mejorará significativamente la interacción del usuario digital en el sector retail, 2024.

Hipótesis Específicas:

El metaverso mejorará el componente Flujo en la interacción del usuario digital en el sector retail, 2024.

El metaverso mejorará el componente Funcionalidad en la interacción del usuario digital en el sector retail, 2024.

El metaverso mejorará el componente Feedback en la interacción del usuario digital en el sector retail, 2024.

El metaverso mejorará el componente Fidelización en la interacción del usuario digital en el sector retail, 2024.

II. METODOLOGÍA

El diseño de investigación seleccionado para este estudio es de tipo no experimental. Según Hernández et al. (2014), este enfoque se caracteriza por la no manipulación deliberada de las variables, lo que implica observar fenómenos en su entorno natural para un posterior análisis. De manera más precisa, este diseño se define como sistemático y empírico, dado que las variables independientes no son manipuladas intencionadamente; en cambio, se analizan las relaciones tal como se presentan en su contexto real, sin intervención o influencia directa.

El enfoque adoptado en este trabajo es cuantitativo, centrado en la recolección y análisis de datos numéricos, estadísticas y porcentajes derivados de hechos concretos y medibles. Este enfoque, según [22], se distingue por la aplicación de procedimientos estructurados que aseguran la precisión y validez en la interpretación de los datos. Aunque se enfoca en elementos objetivos, también permite identificar aspectos subjetivos, como emociones y experiencias, a través del análisis de tendencias y relaciones en las respuestas obtenidas.

El método de investigación utilizado es deductivo, lo que implica partir de principios teóricos generales para contrastarlos con datos específicos. Este enfoque, dentro del marco cuantitativo, permite plantear problemas de investigación, definir objetivos y formular preguntas concretas, estructurando el proceso de manera lógica y ordenada. Según Hernández et al. (2014), las hipótesis formuladas se contrastan con la realidad para ser aceptadas o rechazadas, lo que permite validar los principios teóricos en contextos específicos.

La unidad de análisis de este estudio está compuesta por usuarios digitales del sector retail que interactúan en plataformas integradas al metaverso. Estos usuarios representan a consumidores que han experimentado algún grado de inmersión en entornos virtuales para realizar compras o explorar productos y servicios. La muestra se conforma por 119 personas seleccionadas mediante muestreo aleatorio simple, garantizando que todos los individuos de la población tengan la misma probabilidad de ser elegidos. Dado que la población es extensa y su tamaño exacto no se conoce, se considera una muestra infinita, calculada con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 0.1, lo que asegura la representatividad y confiabilidad de los resultados.

Para la recolección de datos, se empleó la técnica de la encuesta, considerada esencial para generar información estadística que respalde el enfoque cuantitativo del estudio. Según Hernández et al. (2014), las encuestas permiten identificar patrones, relaciones y tendencias a partir de cuestionarios cerrados y análisis estadísticos. El cuestionario utilizado está diseñado para medir variables claves relacionadas con la interacción del usuario digital en el metaverso bajo el marco del modelo 4F, ofreciendo datos relevantes y estructurados que contribuyen a alcanzar los objetivos del estudio. Este instrumento permite recopilar información precisa y auténtica, representando las opiniones y valoraciones de los participantes, elementos esenciales para el análisis de las variables de interés.

III. RESULTADOS

A. Resultados Descriptivos

En la Tabla 1 se observa que, del total de encuestados, el 36.2% son hombres y el 63.8% son mujeres. Estos resultados sugieren que las mujeres interactúan más con el entorno del metaverso en comparación con los hombres.

TABLA 1
RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL GÉNERO.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	43	36.20%
Femenino	76	63.80%
Total	119	100.00%

La Tabla 2 revela que el 30.3% de los usuarios encuestados tienen entre 18 y 24 años, mientras que el 29.4% se encuentra en el rango de 25 a 34 años. Además, el 19.3% indica que su edad es de 35 a 44 años, el 8.4% entre 45 y 54 años, y el 12.6% tiene 55 años o más. Estos datos indican que la mayoría de los usuarios que interactúan con el metaverso son adolescentes y jóvenes (18 a 24 años), lo que puede atribuirse a un mayor uso de la tecnología entre estos grupos en comparación con los adultos mayores, quienes pueden no estar tan familiarizados con este tipo de plataformas.

TABLA 2
RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE LA EDAD.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
18 a 24 años	36	30.30%
25 a 34 años	35	29.40%
35 a 44 años	23	19.30%
45 a 54 años	10	8.40%
54 a más	15	12.60%
Total	119	100.00%

B. Resultados Inferenciales

Nivel de Confiabilidad del Instrumento

El instrumento utilizado en esta investigación fue evaluado mediante la prueba de confiabilidad Alfa de Cronbach en IBM SPSS, con el fin de asegurar una adecuada consistencia interna. Para la variable "Metaverso", se obtuvo un coeficiente de 0.842, indicando una confiabilidad aceptable. De manera similar, la variable "Interacción del Usuario Digital" alcanzó un coeficiente de 0.82, también considerado satisfactorio y con un nivel de confiabilidad adecuado.

TABLA 3
CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO.

Variables	Afa de Cronbach	Número de Elementos
Metaverso	0.842	5
Interacción del Usuario Digital	0.842	5

Prueba de Normalidad: Metaverso e Interacción del Usuario Digital

Prueba de Hipótesis

H1: El metaverso basado en el modelo 4F mejora significativamente la interacción del usuario digital en el sector retail en 2024.

H0: El metaverso basado en el modelo 4F no mejora significativamente la interacción del usuario digital en el sector retail en 2024.

TABLA 4
PRUEBA DE NORMALIDAD

Variables	kolmogórov - Smirnov		
	Estadístico	GI	Sig.
Metaverso	0.125	119	0.00
Interacción del Usuario Digital	0.18	119	0.00

El nivel de normalidad obtenido es menor a 0.05, lo que indica que la distribución no es normal, por lo que se optó por utilizar la prueba de correlación no paramétrica de Rho de Spearman.

Al realizar la prueba de correlación no paramétrica de Rho de Spearman, se encontró una correlación positiva significativa, con un estadístico de prueba de 0.551. Esto sugiere que, a medida que se implementan más herramientas o actividades relacionadas con el metaverso, es probable que la interacción de los usuarios aumente de manera moderada. Esta relación positiva es fundamental para desarrollar estrategias que mejoren la experiencia del usuario dentro del metaverso.

TABLA 5
CORRELACIÓN DE HIPÓTESIS

Tipo de coeficiente	Variable	Estadístico	PM
Rho de Spearman	Metaverso	Coefficiente de correlaci	0.551
		Sig. (bilateral)	,000
	Interacción del usuario digital	N	119
		Coefficiente de correlaci	0.551
		Sig. (bilateral)	,000
		N	119

La tabla 6 muestra que el 88.2% de los usuarios consideran alto el uso del metaverso para actividades de compra en el sector retail, frente al 11.8% que lo percibe como medio. Esto refleja un amplio reconocimiento de su relevancia para mejorar la experiencia del cliente, destacando su potencial para generar confianza y seguridad en entornos digitales.

TABLA 6
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA SOBRE EL METAVERSO

	Frecuencia	Porcentaje
Medio	14	11.80%
Alto	105	88.20%
Total	119	100%

la tabla 7 indica que el 45.4% de los usuarios reportan una alta interacción con el metaverso, el 38.7% una media y solo el 16.0% una baja. Esto sugiere que la mayoría reconoce la importancia de esta interacción en la experiencia del cliente digital. Por ello, las marcas deben enfocarse en mejorar la interacción en entornos digitales y omnicanal para fortalecer su vínculo con los usuarios.

TABLA 7
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA SOBRE LA INTERACCIÓN DEL USUARIO DIGITAL

	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	19	16.0%
Medio	46	38.7%
Alto	54	45.4%
Total	119	100%

Prueba de Hipótesis Específicas

La Tabla 8 presenta los resultados de la prueba para aceptar la hipótesis nula o alternativa en la dimensión "Funcionalidad", con un resultado de 0.68, lo que indica una correlación positiva considerable.

TABLA 8
PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 1

Tipo de coeficiente	Variable	Estadístico	PM
Rho de Sperman	Interacción del usuario digital	Coefficiente de correla 0.686	
		Sig. (bilateral)	,000
		N	119
Rho de Sperman	Funcionalidad	Coefficiente de correla 0.686	
		Sig. (bilateral)	,000
		N	119

Nota. Corrección de significación de Lilliefors

La Tabla 9 muestra la prueba correspondiente a la dimensión "Flujo", con un resultado de 0.76, evidenciando una correlación positiva muy fuerte.

TABLA 9
PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 2

Tipo de coeficiente	Variable	Estadístico	PM
Rho de Sperman	Interacción del usuario digital	Coefficiente de correla 0.768	
		Sig. (bilateral)	,000
		N	119
Rho de Sperman	Flujo	Coefficiente de correla 0.768	
		Sig. (bilateral)	,000
		N	119

Nota. Corrección de significación de Lilliefors

La Tabla 10 presenta la prueba para la dimensión "Fidelización", también con un resultado de 0.76, indicando una correlación positiva muy fuerte.

TABLA 10
PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 3

Tipo de coeficiente	Variable	Estadístico	PM
Rho de Sperman	Interacción del usuario digital	Coefficiente de correla 0.768	
		Sig. (bilateral)	,000
		N	119
Rho de Sperman	Fidelización	Coefficiente de correla 0.768	
		Sig. (bilateral)	,000
		N	119

Nota. Corrección de significación de Lilliefors

Finalmente, la Tabla 11 muestra la prueba para la dimensión "Feedback", con un resultado de 0.69, lo que sugiere una correlación positiva considerable.

TABLA 11
PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 4

Tipo de coeficiente	Variable	Estadístico	PM
Rho de Sperman	Interacción del usuario digital	Coefficiente de correla 0.696	
		Sig. (bilateral)	,000
		N	119
Rho de Sperman	Feedback	Coefficiente de correla 0.696	
		Sig. (bilateral)	,000
		N	119

Nota. Corrección de significación de Lilliefors

Los resultados resaltan una correlación positiva moderada (0.551) entre el uso del metaverso y la interacción digital del usuario. En relación con las dimensiones del modelo 4F:

1. Flujo: Este componente demostró tener el mayor impacto, subrayando la importancia de experiencias fluidas e intuitivas que permiten a los usuarios concentrarse en sus actividades digitales.
2. Fidelización: Se observó una correlación significativa, destacando la relevancia de estrategias que fomenten la lealtad del cliente en entornos virtuales.
3. Funcionalidad: Aunque tuvo un impacto positivo, su relevancia fue menor en comparación con las otras dimensiones, sugiriendo la necesidad de interfaces más simples y atractivas.

4. Feedback: Este componente también mostró un impacto positivo, enfatizando la importancia de la comunicación continua entre las marcas y los usuarios para optimizar la experiencia digital.

IV. DISCUSIÓN

En relación con el objetivo principal de la investigación, que consistió en evaluar la mejora de la interacción del usuario digital en el sector retail a través del metaverso basado en el modelo 4F, se ha evidenciado una correlación positiva moderada (0.551). Este resultado confirma que los componentes del modelo Flujo, Funcionalidad, Feedback y Fidelización, tienen un impacto significativo en la experiencia del usuario digital.

La dimensión Flujo se destacó como fundamental para garantizar una experiencia inmersiva, subrayando la importancia de plataformas que faciliten interacciones fluidas y sin fricciones. Este hallazgo está en línea con los estudios de Hernández (2023), que enfatizan la relevancia del diseño intuitivo en los entornos digitales.

Por otro lado, la Funcionalidad demostró que las plataformas con estructuras simples y accesibles aumentan la satisfacción del usuario, respaldando las teorías de Fleming (2022) sobre la necesidad de interfaces fáciles de usar.

En lo que respecta al Feedback, los resultados indicaron que la comunicación continua mejora la percepción del cliente, corroborando las ideas de Sánchez (2018) sobre el papel del aprendizaje constante en la interacción entre el usuario y la marca.

Finalmente, la Fidelización mostró que las estrategias personalizadas dentro del metaverso fomentan relaciones a largo plazo con los clientes, coincidiendo con las afirmaciones de Arango-Huancahuari et al. (2023).

No obstante, se identificaron barreras como la accesibilidad tecnológica y la falta de familiarización con el metaverso en ciertos grupos etarios, lo que plantea desafíos para la adopción masiva de estas plataformas. A pesar de estas limitaciones, los resultados confirman la eficacia del modelo 4F como un marco teórico para optimizar la experiencia del cliente en entornos digitales.

V. CONCLUSIONES

1. El metaverso mejora significativamente la interacción del usuario en el sector retail, con una correlación positiva moderada de 0.551, destacando la importancia de una implementación adecuada del modelo 4F (funcionalidad, flujo, fidelización y feedback) para una experiencia de cliente inmersiva y eficiente.

2. Las dimensiones de flujo y fidelización son clave para la experiencia del cliente, promoviendo la inmersión y la lealtad hacia la marca. Estas dimensiones contribuyen a mantener la atención y fortalecer la relación emocional con el usuario, mejorando la satisfacción y consolidando la lealtad a largo plazo.
3. La funcionalidad y el feedback son esenciales para una experiencia positiva. Una plataforma intuitiva facilita la navegación, mientras que un ciclo continuo de retroalimentación permite ajustes que mejoran la plataforma y aumentan la satisfacción del usuario.
4. Existen barreras de accesibilidad y adaptabilidad tecnológica que limitan la adopción del metaverso, especialmente para usuarios con acceso limitado a tecnologías avanzadas. Superar estas barreras requiere un diseño inclusivo y soporte técnico para ampliar el acceso a un público más amplio.
5. El modelo 4F es una herramienta eficaz para evaluar y mejorar la interacción en el metaverso, combinando aspectos técnicos y emocionales. Su enfoque integral proporciona una base sólida para futuras investigaciones y mejora de las experiencias digitales en el sector retail, abriendo nuevas líneas de exploración en el comportamiento del consumidor.

VI. CONSEJOS ÚTILES

1. Se recomienda que las marcas del sector retail adopten el modelo 4F como base para integrar el metaverso en sus estrategias. Este enfoque ayudará a mejorar la interacción del usuario digital y a crear experiencias más atractivas y personalizadas. Las empresas deben centrarse en optimizar las dimensiones de funcionalidad, flujo, fidelización y feedback para maximizar el impacto positivo en la experiencia del cliente.
2. Dado que la dimensión de flujo tiene un impacto significativo en la inmersión del usuario, se recomienda diseñar plataformas de metaverso con interacciones fluidas y sin fricciones. Las interfaces intuitivas son clave para guiar al usuario de manera natural, manteniendo su atención y mejorando su satisfacción general.
3. Las marcas deben desarrollar estrategias para fomentar la fidelización del cliente dentro del metaverso, creando experiencias emocionales duraderas. Esto puede incluir programas de recompensas, personalización de la experiencia y comunicaciones directas que refuercen la conexión.

emocional con la marca, incentivando la interacción continua.

4. Es esencial que las empresas inviertan en la mejora continua de la funcionalidad de sus plataformas y en la implementación de canales efectivos para recoger feedback. Un diseño centrado en el usuario facilita la navegación, y la retroalimentación activa permitirá hacer ajustes dinámicos que optimicen la experiencia y aumenten el compromiso.
5. Para superar las barreras de accesibilidad y adaptabilidad tecnológica, las marcas deben desarrollar iniciativas que faciliten el acceso a tecnologías avanzadas y proporcionar soporte técnico a los usuarios menos familiarizados con el metaverso. Un enfoque inclusivo ampliará la base de usuarios y mejorará la percepción de la marca, mientras que la investigación continua sobre el modelo 4F proporcionará nuevos insights sobre las interacciones del usuario, permitiendo adaptarse a las tendencias cambiantes y mejorar la experiencia digital.

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la Dirección de Investigación y a la Escuela Profesional de Administración y Marketing de la Universidad Tecnológica del Perú por su incondicional respaldo y apoyo a lo largo de este proyecto. Este entorno académico ha sido fundamental para el desarrollo de nuestra investigación.

Queremos reconocer especialmente al Dr. Percy Carbajal Quispe, cuyo asesoramiento y orientación han sido invaluable en cada etapa de este trabajo. Su experiencia y conocimientos han enriquecido significativamente nuestra perspectiva y enfoque.

Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a los expertos que contribuyeron en la validación del instrumento de estudio: el Mg. Octavio David Mejía de Paz, el Dr. José Luis Fernández Dávila, el Mg. Alan Curioso Urmaneta y el Mg. Edy Queque Luque. Su aporte profesional ha sido crucial para asegurar la calidad y rigor de nuestra investigación.

Deseamos también expresar nuestra profunda gratitud a los 119 participantes que, con su disposición y respuestas, hicieron posible la recolección de datos esenciales para este análisis. Su colaboración ha sido fundamental para el éxito de nuestra investigación.

Por último, queremos reconocer el constante apoyo y motivación de nuestras familias y compañeros. Su aliento y comprensión durante todo el proceso han sido un pilar fundamental en nuestro camino.

REFERENCIAS

- [1] N. Stephenson, *Snow Crash*. Nueva York: Bantam Books, 1992.
- [2] M. Paredes Otero, *Objetos inteligentes y metaverso: Conexión entre lo físico y lo digital*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2023.
- [3] A. Bonales, M. Martínez y F. Liberal, "El metaverso y la evolución del ecosistema digital: Implicaciones para las marcas", *Revista de Marketing Digital*, vol. 14, no. 2, pp. 45–58, 2022.
- [4] M. Sánchez Mendiola, *Matrix y el metaverso: Realidades virtuales en la cultura popular*. México: UNAM, 2022.
- [5] P. Fleming, "Principios del diseño de experiencias digitales centradas en el usuario," en R. Kong (Ed.), *Interacción digital y percepción del usuario*, McGraw-Hill, 2022, pp. 34–59.
- [6] M. Selman, *Diseño funcional de sitios web: Claves para una experiencia eficaz*. Madrid: Ediciones UX, 2017.
- [7] S. Schöbel y J. M. Leimeister, "Functionalities in the metaverse: A framework for user-centered virtual experiences," *Information Systems Frontiers*, vol. 25, no. 3, pp. 789–807, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10252-y>
- [8] Y. K. Dwivedi et al., "Metaverse for digital transformation: Challenges and research agenda," *Journal of Business Research*, vol. 148, pp. 615–627, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.04.045>
- [9] M. Samán-Chingay, F. Villacorta y J. Palma, "Marketing relacional y fidelización del cliente," *Revista de Administración Moderna*, vol. 11, no. 2, pp. 33–50, 2023.
- [10] C. Guede y M. Filipe, *Fidelización de clientes en entornos digitales*. Salamanca: Universidad de Salamanca, 2019.
- [11] E. Arango-Huancahuari, G. Ramos-Gonzales y K. Ramos-Gonzales, *Fidelización de clientes y su impacto en las estrategias de marketing digital*. Saarbrücken: Editorial Académica Española, 2023.
- [12] A. Sánchez, *La retroalimentación en entornos digitales*. Lima: Editorial Académica, 2018.
- [13] S. Ponte, "Feedback y lealtad de marca: Perspectivas contemporáneas," *Revista de Estudios del Consumidor*, vol. 9, no. 3, pp. 71–86, 2022.
- [14] M. Guarín y L. Tenorio, "Evaluación del feedback en la interacción digital," *Revista de Comunicación Estratégica*, vol. 18, no. 1, pp. 92–104, 2022.
- [15] A. Montero, *Diseño de experiencia de usuario: Teoría y práctica*. México: Alfaomega, 2015.
- [16] A. García, *Diseño UX: Experiencia de usuario para productos digitales*. Madrid: Anaya Multimedia, 2020.
- [17] Y. Hassan-Montero, *Usabilidad y experiencia de usuario: Más allá de la interfaz*. UX Books, 2015.
- [18] C. Ronda, *Metodología del diseño interactivo*. Barcelona: Gustavo Gili, 2013.
- [19] R. S. Wurman, *The Architecture of Information*. Nueva York: MIT Press, 1975.
- [20] M. Domingo, *Diseño centrado en el usuario: Estrategias para la creación de experiencias digitales*. Barcelona: UOC Editorial, 2010.
- [21] J. Sotelo, "Prototipado y pruebas en el diseño centrado en el usuario," *Revista de Innovación Digital*, vol. 12, no. 1, pp. 15–27, 2024.
- [22] R. Hernández, C. Fernández y P. Baptista, *Metodología de la investigación*, 6.ª ed., México: McGraw-Hill, 2014.