

Es común que se entienda como **tecnologías inmersivas** a la Realidad Aumentada (RA), la Realidad Virtual (RV) o la Realidad Mixta (RM). También se las conoce como tecnologías **RX** o de **Realidad Extendida**. Estas antes sonaban a ciencia ficción, pero se vienen gestando desde hace muchos años.

Una tecnología es **inmersiva** si busca sumergir al usuario en una experiencia multisensorial y envolvente, donde se crea la sensación de estar presente y participando activamente en un entorno simulado o virtual. El objetivo principal de estas tecnologías es proporcionar una experiencia interactiva y envolvente que aparente realismo y que provoque una sensación de presencia de la persona en un entorno o ambiente donde esta se ubica virtualmente (o realmente).

Las tecnologías inmersivas se basan en la interacción entre los usuarios y el entorno virtual o simulado, que va más allá del uso de una pantalla, un ratón o un teclado. Se utilizan combinaciones de dispositivos, como cascos de realidad virtual, guantes hápticos, controladores especiales, sonido multidireccional, entre otros, para proporcionar una experiencia realista y envolvente.

¿Qué son realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta o híbrida, realidad extendida?

Realidad Virtual (RV): Esta tecnología crea una experiencia inmersiva en un entorno completamente generado y simulado por computadora. Los usuarios utilizan dispositivos como cascos o anteojos de realidad virtual para sumergirse en el entorno e interactuar con él mediante controladores especiales. La RV busca proporcionar una experiencia sensorial completa y transportar a los usuarios a entornos virtuales que pueden ser realistas o fantásticos. La experiencia multisensorial puede ser visual, auditiva y, en algunos casos, táctil y kinestésica, que simula la realidad de manera convincente.

Realidad Aumentada (RA): Esta combina elementos virtuales con el entorno físico real. Por medio de dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas o anteojos de RA, los usuarios pueden percibir el mundo real con elementos virtuales superpuestos, como gráficos, información, animaciones o explicaciones sonoras. Estos elementos virtuales pueden interactuar con el entorno real y brindar información adicional o mejorar la experiencia visual.

Realidad Mixta o Híbrida (RM/RH):



Tecnologías inmersivas, la Web 3.0 y el Metaverso



Aquí se combinan elementos de la realidad virtual y la realidad aumentada. Con ella, los usuarios pueden interactuar tanto con elementos virtuales generados por computadora como con objetos y personas reales presentes en el entorno. La realidad mixta o híbrida busca fusionar de manera fluida el mundo real y el mundo virtual, permitiendo una mayor interacción y participación en ambos. Estas interacciones habilitan experiencias inmersivas donde se fusionan ambos mundos.

Realidad Extendida (RE): "Realidad extendida" (también conocida como "realidad ampliada") es un término general que engloba a la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta. La realidad extendida abarca todas las experiencias que combinan lo real y lo virtual, ya sea de manera completamente simulada o mediante la superposición de elementos virtuales en el mundo real.

Estas tecnologías ofrecen diferentes formas de experiencias inmersivas y tienen aplicaciones en diversos campos, como el entretenimiento, la educación, la medicina, el diseño, la simulación y la industria. Al proporcionar experiencias realistas y envolventes, estas tecnologías tienen el potencial de transformar la forma en que interactuamos con el mundo digital y físico, abriendo nuevas posibilidades y

oportunidades.

¿Qué es la Web 3.0?

La Web 3.0, también conocida como la Web semántica, es una evolución de la Web que usamos en la actualidad. Tiene como objetivo principal mejorar la forma en que los usuarios interactúan con la información en línea. Mientras que la Web 1.0 se centró en la presentación de contenido estático y la Web 2.0 se enfocó en la participación y colaboración de los usuarios, la Web 3.0 busca ir más allá al agregar significado y contexto a los datos, así como interacciones enriquecidas.

La Web 3.0 se basa en tecnologías y conceptos como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, la minería de datos, la interoperabilidad de sistemas y la semántica. Su objetivo es permitir que las computadoras procesen la información de manera más inteligente, lo que a su vez mejora la experiencia del usuario y la eficiencia de las búsquedas en línea. Las nuevas tecnologías, integradas en la Web, dan experiencias de uso más fluidas e interactivas, adaptadas a los intereses, las necesidades y las capacidades de los usuarios.

Algunas características clave de la Web 3.0 incluyen:

Datos estructurados y semánticos: En la Web 3.0, los datos se organizan de manera estructurada y se les asigna significado, por eso se llaman datos semánticos. Esto permite que las máquinas relacionen la información de manera más precisa y significativa, lo que facilita la búsqueda y el acceso a datos relevantes.

Inteligencia artificial y aprendizaje automático: La Web 3.0 hace uso de téc-

nicas de inteligencia artificial y de aprendizaje automático para analizar y procesar grandes cantidades de datos, proporcionando respuestas más precisas y personalizadas a las consultas de los usuarios.

Interoperabilidad y descentralización: La Web 3.0 busca promover la interoperabilidad entre diferentes aplicaciones y sistemas, permitiendo mejorar la integración y el flujo de datos. Además, se plantea la idea de descentralización, donde el control de los datos y la toma de decisiones se distribuye entre los usuarios y no recae en una única entidad centralizada.

Experiencias inmersivas y personalizadas: Con la Web 3.0, se espera que las experiencias en línea sean más interactivas, personalizadas y envolventes. Esto se logra mediante la utilización de tecnologías como la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta.

La Web 3.0 aún está en desarrollo y no hay una definición única o una implementación estándar. Sin embargo, su objetivo es mejorar la forma en que los usuarios interactúan con la información en línea, proporcionando una experiencia más inteligente, contextualizada y personalizada.

¿Cuáles modelos de negocios novedosos hay en la Web 3.0?

La Web 3.0 está impulsando el surgimiento de nuevos modelos de negocios innovadores. Ilustramos esto con algunos ejemplos:

Tokens y criptomonedas: La Web 3.0 ha dado lugar a la creación de tokens y criptomonedas, lo que ha permitido la aparición de modelos de negocio basados en economías descentralizadas. Estos mo-

delos pueden incluir la emisión de tokens como recompensas por la participación o el uso de una plataforma, la creación de mercados descentralizados o el financiamiento colectivo a través de ofertas iniciales de monedas (ICOs) o ventas de tokens.

Plataformas descentralizadas: La Web 3.0 fomenta el desarrollo de plataformas descentralizadas, donde no hay una entidad central que controle todos los datos y las decisiones. Estas plataformas permiten la participación de múltiples actores y pueden basarse en contratos inteligentes y tecnologías de cadenas de bloques. Ejemplos de esto son las plataformas de intercambio descentralizado (DEX) y los protocolos de préstamos descentralizados (DeFi).

Metaverso y economías virtuales: Con la llegada de la Web 3.0, el concepto del Metaverso está ganando impulso. Este nuevo entorno virtual ofrece oportunidades para modelos de negocios innovadores, como la venta de bienes y servicios virtuales, la creación de espacios virtuales para eventos, la publicidad y el patrocinio dentro del Metaverso, y la monetización de experiencias y actividades virtuales.

Tokens no fungibles y propiedad digital: Los tokens no fungibles (NFTs) son una tecnología basada en cadenas de bloques (blockchain) que permite la creación y comercialización de activos digitales únicos. Los NFTs están impulsando nuevos modelos de negocios, como la venta de arte digital, coleccionables virtuales, derechos de propiedad intelectual, bienes virtuales y otros artefactos digitales únicos.

Micropagos y economía de atención: La Web 3.0 está facilitando la implementación de sistemas de micropagos, lo

que permite a los usuarios realizar transacciones de pequeña escala y monetizar el contenido digital de manera más directa. Esto puede impulsar modelos de negocios basados en la economía de atención, donde los usuarios pagan por el acceso o el consumo de contenido específico.

¿Qué es el Metaverso?

El Metaverso es un concepto en constante evolución. Se refiere a un espacio de realidad virtual donde los usuarios pueden interactuar en tiempo real con otros usuarios en un entorno generado por computadora. A menudo se describe como un espacio virtual compartido colectivo que engloba todos los mundos virtuales, la realidad aumentada y la Internet.

En el Metaverso, los usuarios pueden crear avatares, explorar entornos virtuales, interactuar socialmente, participar en diversas actividades e incluso realizar negocios. Es un ambiente digital inmersivo e interconectado que va más allá de las experiencias en línea tradicionales. Muchas empresas están invirtiendo en el desarrollo del Metaverso, imaginando un futuro en el que este se convierta en una parte integral de nuestra vida diaria.

Diferentes empresas y organizaciones tienen sus propias visiones y enfoques para construir el Metaverso, como las iniciativas relacionadas de Meta (Facebook), Fortnite (Epic Games), Roblox, Decentraland y varias plataformas basadas en blockchain. Estas plataformas nos dan una idea del potencial del Metaverso y cómo puede transformar el entretenimiento, las interacciones sociales, la educación, el comercio y más.

El concepto del Metaverso todavía está evolucionando y no existe un marco universalmente aceptado para su implementación. No hay estándares definidos para facilitar la interoperabilidad entre las tecnologías. Tampoco hay reglas juego generales establecidas ni principios éticos para las interacciones. Están surgiendo preguntas y desafíos relacionados con la privacidad, la seguridad, la identidad digital y la accesibilidad. Es un espacio interesante donde, a medida que la tecnología avanza, las experiencias digitales pueden hacerse más inmersivas e interconectadas.

¿Cómo afectará el Metaverso a los trabajos actuales?

El Metaverso y su impacto en el empleo puede ser tanto positivo como negativo. El Metaverso puede transformar diversas industrias y crear nuevas oportunidades laborales, así como plantear desafíos y riesgos para las personas trabajadoras.

Automatización y cambios en los roles laborales: Algunos trabajos podrían ser automatizados o modificados significativamente. A su vez, el Metaverso también puede generar la necesidad de nuevos roles y habilidades para su desarrollo, mantenimiento y gestión.

Desplazamiento de industrias y em-



pleos: La evolución del Metaverso y las tecnologías inmersivas podría tener un impacto disruptivo en algunas industrias. Por ejemplo, la realidad virtual puede afectar la industria de los viajes o el turismo, ya que las personas pueden optar por experimentar destinos virtuales en lugar de viajar físicamente. Esto puede provocar cambios en la demanda laboral y la necesidad de adaptación por parte de los trabajadores. Por otro lado, la experiencia de visita puede ser enriquecida y continuar con mejores recuerdos y vínculos con los lugares y comunidades visitados.

Brecha de habilidades y capacitación: La adopción del Metaverso puede requerir habilidades técnicas y digitales específicas. Esto podría generar una brecha de habilidades entre aquellos que están preparados para aprovechar las oportunidades del Metaverso y quienes no lo están. Debe fomentarse programas de capacitación y educación para que las personas puedan desarrollar las habilidades necesarias para adaptarse a las nuevas demandas laborales.

Nuevas oportunidades laborales: Aunque algunos trabajos pueden verse

afectados por la llegada del Metaverso, también pueden surgir nuevas oportunidades laborales. Ejemplos de nuevos roles: creación y gestión de entornos virtuales, programación de aplicaciones y experiencias inmersivas, moderación y seguridad en el Metaverso, creación de contenido digital y consultoría en tecnologías inmersivas.

¿Cómo aprender sobre Metaverso y tecnologías inmersivas?

En Costa Rica hay algunas ofertas educativas relacionadas con el Metaverso, la Realidad Virtual, la Realidad Aumentada y otros temas cercanos: Desarrollo de aplicaciones móviles, Desarrollo de aplicaciones Web, Internet de las Cosas, Tecnologías de basadas en Blockchain, Desarrollo de sistemas ciberfísicos, Animación Digital, Diseño de Interacciones, Diseño de Videojuegos, entre otros. Instituciones como la Universidad Cenotec, el Tecnológico de Costa Rica (TEC), la Universidad Veritas, la Universidad Creativa y la ULACIT ofrecen algunos cursos o programas relacionados con algunas de estas temáticas.

Agradecimientos

Ignacio Trejos Zelaya es Profesor Catedrático de Ingeniería en Computación en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y Profesor-Investigador en la Universidad Cenotec. Investiga sobre Lenguajes de programación, Ingeniería del software y Educación en Informática. Ignacio realizó estudios de postgrado en la Universidad de Oxford y es Ingeniero en Computación del TEC. Es Director de Investigación del Club de Investigación Tecnológica y Representante de Costa Rica en el Consejo Hispanoamericano de Pruebas de Software (HASTQB). Ignacio tiene certificaciones profesionales en Ingeniería de Calidad del Software (ASQ) y Pruebas de Software (ISTQB).

Johnny Aguirre Salazar es un profesional en Diseño Gráfico y Diseño Web que, vía el estudio autodidacta, se ha convertido en experto en Realidad Aumentada, Realidad Virtual, WebVR, Webmaster, Animación Digital, Diseño Gráfico y Web. Johnny es Senior Design Technology Leader en Gensler Latinoamérica, empresa dedicada a transformar el futuro de las ciudades por medio del lente de la experiencia humana y el cambio climático.