

EL METAVERSO, UNIVERSALIDAD DE LA EDUCACIÓN O CRECIMIENTO DE LA DESIGUALDAD Y BRECHA DIGITAL

Data de aceite: 02/05/2024

Cristopher Montero Jiménez

Máster en Administración de Tecnologías de la Información con énfasis en Gestión de Servicios y Productos de las TIC's, Académico y Coordinador de la Carrera Ingeniería en Sistemas de Información en la Sede Interuniversitaria de Alajuela, de la Universidad Nacional de Costa Rica, Tutor-Investigador de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica y Regidor en la Municipalidad de Alajuela

RESUMEN: El metaverso es un nuevo concepto que combina varias tecnologías a través del internet, como la realidad virtual, hologramas, avatares y realidad aumentada, entre otros. Esta combinación de tecnologías puede transformar la educación a través de la interacción digital, creando distintas sensaciones de presencia física en un mundo virtual, permitiendo nuevas formas de aprender y trabajar de forma colaborativa. Esta nueva combinación tecnológica ofrece a nivel educativo nuevas oportunidades de aprendizaje, eliminando fronteras y distancias. Los estudiantes pueden acceder a contenidos y recursos educativos a través de una serie de dispositivos tecnológicos. Los educadores

pueden ofrecer experiencias de aprendizaje innovadoras con recursos digitales casi ilimitados a través de la creación de entornos virtuales de aprendizaje. Además, se ha iniciado una línea investigativa por medio de una metodología mixta y de apoyo con revisión bibliográfica, de cómo el metaverso puede aumentar la brecha digital y la desigualdad socioeconómica y educativa en países como Costa Rica. La investigación destaca la importancia de la toma de decisiones oportuna por parte del gobierno y la regulación del metaverso en el país, promoviendo la igualdad de oportunidades para que no solo las personas que cuentan con recursos económicos puedan acceder a este tipo de educación.

PALABRAS CLAVE: Brecha digital, Educación, Metaverso, Tecnología, Toma de decisiones.

THE METAVERSE, UNIVERSALITY OF EDUCATION OR GROWTH OF INEQUALITY AND THE DIGITAL DIVIDE.

ABSTRACT: The metaverse is a new concept that combines several technologies through the Internet, such as virtual reality, holograms, avatars and augmented reality,

among others. This combination of technologies can transform education through digital interaction, creating different sensations of physical presence in a virtual world, allowing new ways of learning and working collaboratively. This new technological combination offers new learning opportunities at the educational level, eliminating borders and distances. Students can access educational content and resources through a range of technological devices. Educators can offer innovative learning experiences with almost unlimited digital resources through the creation of virtual learning environments. In addition, a line of research has been initiated through a mixed and supportive methodology with literature review, on how the metaverse can increase the digital divide and socioeconomic and educational inequality in countries such as Costa Rica. The research highlights the importance of timely decision making by the government and the regulation of the metaverse in the country, promoting equal opportunities so that not only people with economic resources can access this type of education.

KEYWORDS: Digital divide, Decision making, Education, Metaverse, Technology.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el metaverso es una de las tendencias más relevantes en el mundo tecnológico, refiriéndose a un mundo virtual en línea en constante evolución y crecimiento, en el cual se han desarrollado miles de oportunidades para múltiples áreas como la educación, donde decenas de centros educativos han ido desarrollando sus campus y clases en el metaverso. A pesar de que el metaverso puede hacer que el acceso a la educación sea más universal, ha crecido la gran preocupación en países donde existen niveles altos de pobreza, de que el metaverso va a incrementar la brecha digital y reducir las posibilidades de educación para las personas con menos recursos económicos.

En este contexto, la investigación se ha enfocado en explorar las bondades del metaverso en la posibilidad de universalizar la educación y los efectos que puede generar en el crecimiento de la desigualdad y brecha digital en Costa Rica, con preguntas como las siguientes: ¿Puede el metaverso ayudar a cerrar la brecha digital al proporcionar un acceso más equitativo a la tecnología y a las oportunidades que ofrece? o por el contrario, ¿El metaverso puede profundizar aún más la brecha digital al crear una nueva forma de desigualdad basada en la capacidad de participar en mundos virtuales? Esta es una pregunta importante que debe abordarse de manera crítica y científica, y que puede tener implicaciones significativas para el futuro de la sociedad digital en Costa Rica y el mundo.

Costa Rica no está preparada para que miles de estudiantes de escasos recursos y personas que viven en poblaciones que tienen nula o baja conexión a internet puedan participar en un sistema educativo en el metaverso; por lo que el objetivo principal de esta investigación es determinar si hay crecimiento de la brecha digital con un sistema educativo universitario basado en el metaverso con el fin de que las autoridades gubernamentales locales y nacionales puedan tomar acciones que permitan a las personas de menos recursos tener igualdad de oportunidades educativas ante la posible llegada del metaverso al sistema educativo universitario a nivel global.

METODOLOGÍA

Se utiliza una metodología de investigación mixta basada en dos referencias bibliográficas que está definidas de la siguiente forma “La metodología de investigación mixta es un enfoque de investigación que utiliza tanto métodos cuantitativos como cualitativos para abordar una pregunta de investigación y obtener una comprensión más completa del fenómeno estudiado” (Johnson, 2004), “Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Sampieri, 2014). Por lo que, según lo explicado en los textos citados, como fuentes de la investigación mixta, se utilizaron herramientas para la recolección y análisis de la información como lo son:

Consulta de estudios científicos: Se consultó información de institutos como el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Costa Rica, el cual es un instituto que genera gran cantidad de datos que permiten la toma de decisiones de los gobiernos locales y nacional.

Revisión bibliográfica: Se consultó bibliografía sobre el tema del metaverso, sus bondades y problemas que tiene esta tecnología.

Encuesta: Se realizaron dos encuestas, la primera se realizó a 50 alumnos de 18 a 25 años de la Sede Interuniversitaria de Alajuela, de diferentes universidades y ubicación geográfica de origen, 25 alumnos son residentes de la zona urbana de Alajuela, 15 de otras zonas urbanas de Costa Rica y 10 de zonas rurales de Costa Rica. La segunda encuesta se realizó a 30 padres o madres de familia, 15 de zonas urbanas y 15 de zonas rurales de Costa Rica, con hijos que aspiran a estudiar en universidades públicas y privadas en Costa Rica con preguntas cerradas y abiertas de opinión para comprender aún más las posibilidades de universalidad de la educación o crecimiento de la brecha digital debido al metaverso en la educación superior.

Como método estadístico se utilizó la inferencia estadística que se puede definir de la siguiente manera:

La inferencia estadística es el proceso de hacer generalizaciones sobre una población a partir de una muestra de datos. Se utiliza para tomar decisiones o hacer afirmaciones sobre una población completa, cuando no es posible o práctico recopilar datos de cada individuo en la población.

En la inferencia estadística, se parte de la idea de que una muestra aleatoria de una población es representativa de esa población. A partir de esta muestra, se pueden realizar estimaciones sobre la población completa, como la media, la proporción o la varianza (Berger, 2002).

Los datos obtenidos tanto en el marco teórico como en los resultados son reflejados en dólares estadounidenses para mayor facilidad del lector, los datos originales fueron obtenidos en colones costarricenses a un tipo de cambio de \$1 = ₡540.

DESARROLLO (MARCO TEÓRICO)

Metaverso

El metaverso es un término que se refiere a un espacio virtual compartido y persistente donde los usuarios pueden interactuar y crear contenido en tiempo real utilizando avatares y tecnologías de realidad virtual y aumentada (Chen, 2021). Es considerado una extensión de internet y se espera que se convierta en un espacio digital cada vez más relevante en la vida cotidiana y en la economía digital (Zuckerberg, 2021).

El término “metaverso” fue acuñado por Neal Stephenson en su novela de ciencia ficción “Snow Crash” en 1992 (Stephenson, 1992). Desde entonces, se ha utilizado para describir una posible evolución de internet hacia un espacio virtual más inmersivo y socialmente conectado.

En la actualidad, empresas como Facebook, Epic Games y Microsoft han anunciado planes para desarrollar sus propias versiones de metaversos, y se espera que esta tecnología tenga un impacto significativo en la sociedad y la economía en los próximos años (Hsu, 2021).

El metaverso en la educación universitaria

El desarrollo de metaversos por parte de grandes empresas tecnológicas a nivel global ha creado un interés muy alto para investigaciones universitarias y la creación de modelos de sistemas educativos superiores en el metaverso, ejemplos de universidades a nivel global que han implementado metaversos son:

- Universidad de Stanford: Stanford ha desarrollado un metaverso llamado “Stanford Virtual World”, que se utiliza para la investigación en áreas como la psicología y la educación. En un estudio reciente, los investigadores de Stanford utilizaron el metaverso para explorar la efectividad de diferentes estrategias de enseñanza en línea (Liu, 2021).
- Universidad de Duke: Duke cuenta con un metaverso llamado “Duke immersive Virtual Environment (DiVE)”, que se utiliza para la investigación en áreas como la biología, la psicología y la ingeniería. En un estudio reciente, los investigadores de Duke utilizaron el metaverso para estudiar la navegación y la toma de decisiones en un ambiente virtual (Hudson, 2021).
- Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill: La Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill ha desarrollado su propio metaverso llamado “HyFlex World”, que se utiliza para la enseñanza y el aprendizaje en línea. En un artículo reciente,

los autores describen cómo utilizaron el metaverso para crear una experiencia de aprendizaje híbrido en línea y en persona para un curso de diseño gráfico (Burluson, 2021).

- Universidad de Harvard: Harvard ha creado su propio metaverso llamado “Harvard World”, que se utiliza para la enseñanza y la investigación en áreas como la medicina, la historia y la ciencia política. En un estudio reciente, los investigadores de Harvard utilizaron el metaverso para simular una experiencia de consulta médica para estudiantes de medicina (McGaghie, 2021).

- Universidad de Arizona: La Universidad de Arizona cuenta con un metaverso llamado “VIRTLANTIS”, que se utiliza para la enseñanza y el aprendizaje de idiomas. En un estudio reciente, los investigadores de Arizona utilizaron el metaverso para evaluar el impacto de la interacción social en línea en el aprendizaje de idiomas (Bolton, 2021).

- Universidad de Hong Kong: La Universidad de Hong Kong ha desarrollado un metaverso llamado “HKU Virtual Campus”, que se utiliza para la enseñanza y la investigación en áreas como la arquitectura y la ingeniería. En un estudio reciente, los investigadores de Hong Kong utilizaron el metaverso para estudiar la percepción espacial y la toma de decisiones en un ambiente virtual (Wang, 2021).

- Universidad de Barcelona: La Universidad de Barcelona ha creado su propio metaverso llamado “UB Virtual”, que se utiliza para la enseñanza y la investigación en áreas como la historia y las artes. En un estudio reciente, los investigadores de Barcelona utilizaron el metaverso para crear una experiencia de aprendizaje inmersiva para estudiantes de historia del arte (Martínez-Costa, 2020).

- Universidad Nacional de Singapur: La Universidad Nacional de Singapur cuenta con un metaverso llamado “Virtual NUS”, que se utiliza para la enseñanza y la investigación en áreas como la informática y la ingeniería. En un estudio reciente, los investigadores de Singapur utilizaron el metaverso para simular situaciones de trabajo en equipo en un ambiente virtual (Chua, 2021).

- Universidad de Tokio: La Universidad de Tokio ha desarrollado un metaverso llamado “UTokyo Virtual Campus”, que se utiliza para la enseñanza y la investigación en áreas como la ciencia y la tecnología. En un estudio reciente, los investigadores de Tokio utilizaron el metaverso para simular una experiencia de laboratorio para estudiantes de ciencias (Nishimura, 2021).

Dentro de los beneficios que consideran múltiples investigadores sobre el metaverso para la educación universitaria son:

- Acceso global: El metaverso permite que estudiantes y profesores de todo el mundo puedan conectarse y colaborar sin las limitaciones geográficas de la educación tradicional.

- “La educación virtual de alta calidad no tiene fronteras geográficas, ya que se basa en el acceso y la conectividad, en lugar de la ubicación física de las personas” (Barbour & Reeves, 2009).

- Experiencias inmersivas: Los estudiantes pueden experimentar situaciones de la vida real en un entorno seguro y controlado, lo que permite una mayor comprensión y retención del conocimiento.

“La tecnología de los mundos virtuales puede proporcionar un entorno simulado para la enseñanza y el aprendizaje que permita a los estudiantes interactuar con objetos y eventos de manera que no serían posibles en el mundo físico” (Dalgarno & Lee, 2010).

- Aprendizaje colaborativo: El metaverso permite a los estudiantes trabajar juntos en tiempo real y colaborar en proyectos, lo que fomenta habilidades sociales y de trabajo en equipo.

“Los mundos virtuales ofrecen nuevas formas de apoyo para el aprendizaje colaborativo, a través de la comunicación sincrónica y la cooperación entre los estudiantes” (Dickey, 2011).

- Personalización: Los estudiantes pueden personalizar su aprendizaje y su experiencia en el metaverso según sus necesidades y preferencias, lo que mejora la motivación y el compromiso.

“El metaverso proporciona una plataforma para la educación personalizada y la enseñanza centrada en el estudiante” (Chang, Chen & Hung, 2012).

El acceso al metaverso para diferentes ámbitos como el educativo pueden requerir la utilización de diferentes dispositivos, como ordenadores, consolas, gafas de realidad virtual, dispositivos sensoriales, entre otros. A continuación, se presenta una tabla con algunos costos de estos dispositivos en dólares en tiendas de Estados Unidos y el costo de comprarlos o importarlos en Costa Rica.

Precio de dispositivos para ingresar al metaverso.

Dispositivo	Precio aproximado en dólares en Estados Unidos	Precio aproximado en dólares en Costa Rica
Computadora (8 núcleos, 16 GB memoria Ram, Disco SSD 256 GB y tarjeta gráfica de 6GB)	\$800	\$1040
Gafas de realidad virtual (Oculus Quest 2 o Pico Neo 2)	\$429	\$558
Consola de acceso a realidad virtual (Oculus Quest)	\$400	\$520
Sensores de movimiento corporal	\$44	\$60

Tabla 1. Precio de dispositivos para ingresar al metaverso.

Fuente: Propia basada en visitas a múltiples tiendas en línea.

Universalidad de la Educación

La universalidad de la educación es un concepto ampliamente estudiado por expertos en educación y políticas públicas dentro de las cuales se destacan:

- Según la UNESCO, “la universalidad de la educación es un principio fundamental de los derechos humanos que establece que todas las personas tienen derecho a una educación de calidad, sin discriminación ni exclusión de ningún tipo” (UNESCO, 2015).
- Paulo Freire, uno de los más destacados pedagogos de la historia, la universalidad de la educación implica “la necesidad de una educación que sea para todos, que no tenga en cuenta la raza, el origen social o la posición económica” (Freire, 1970).
- De acuerdo con Michael Peters, filósofo de la educación, la universalidad de la educación “se refiere al acceso y la participación de todas las personas en la educación, independientemente de su edad, género, origen étnico o situación socioeconómica” (Peters, 2017).
- Según la Organización de las Naciones Unidas, “la educación es un derecho humano fundamental y el camino más efectivo para construir sociedades justas, inclusivas y prósperas. La educación universal es esencial para el desarrollo sostenible y para alcanzar los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” (ONU, 2020).

Desigualdad y crecimiento de la brecha digital con el metaverso

Varios autores han discutido la posibilidad de que el metaverso cree una brecha digital en la educación. Algunos argumentan que el uso del metaverso en la educación podría generar desigualdades en el acceso a la tecnología y habilidades digitales, lo que resultaría en una brecha educativa para aquellos que no pueden participar plenamente en el metaverso debido a la falta de recursos.

Un caso es el investigador Niki Siropoulou (2021) el cual señala que el acceso al metaverso depende de tener dispositivos digitales, una conexión a internet estable y habilidades digitales avanzadas, y que aquellos que carecen de estos recursos pueden quedar marginados en el proceso de aprendizaje en el metaverso. De manera similar, la autora Audrey Watters (2018) argumenta que la adopción del metaverso en la educación podría exacerbar la brecha digital existente en la educación, ya que no todos los estudiantes tienen igualdad de acceso a la tecnología.

No obstante, otros expertos argumentan que el metaverso puede ser una herramienta educativa inclusiva y equitativa, siempre y cuando se aborde adecuadamente la brecha digital. Por ejemplo, la autora e investigadora Jane Bozarth (2021) sugiere que se pueden utilizar recursos de realidad virtual y aumentada en combinación con el metaverso para proporcionar experiencias de aprendizaje más equitativas y accesibles.

Brecha digital en Costa Rica

La brecha digital se puede determinar como una disparidad socioeconómica en el acceso, uso y habilidades en tecnologías de la información. En Costa Rica posee una brecha digital significativa que afecta el acceso a la educación, el empleo y la participación en la sociedad, algunos puntos para determinar la anterior afirmación son:

- Acceso limitado a Internet: Aproximadamente el 30% de los hogares costarricenses no tienen acceso a internet (modem, wifi) en sus hogares (INEC, 2019).

Hogares con acceso a internet estable en Costa Rica

	Hogares con acceso a internet	Porcentaje
Total	1 020 034	70%
Urbano	799 710	77%
Rural	220 324	41.9%

Tabla 2: Hogares con acceso a Internet. Fuente: INEC (2019).

“Los hogares de ingresos más bajos tienen niveles significativamente más bajos de acceso a la tecnología y al acceso a Internet, lo que aumenta la brecha digital en el país” (Amador, 2018).

La encuesta de hogares del INEC 2020 muestra que el 94.5% de los hogares costarricenses tiene acceso a internet de cualquier tipo (wifi y datos móviles) y muestra otro dato relevante sobre el acceso a dispositivos para acceder a internet, el cual se muestra en la siguiente tabla:

Hogares con dispositivos para acceder a internet

Tipo de dispositivo	Porcentaje de hogares con acceso a dispositivos de TI
Computadora	69,8%
Teléfono móvil	93,2%
Tablet	21,8%

Tabla 3: Hogares con dispositivos para acceder a internet. Fuente: INEC (2021)

- Desigualdad en la educación: Los estudiantes de áreas rurales y de bajos ingresos tienen menos acceso a la tecnología y, por lo tanto, tienen un menor acceso a oportunidades educativas y profesionales (Castro, 2018).

“La brecha digital en la educación tiene un impacto significativo en la calidad de la educación que reciben los estudiantes de bajos ingresos, que no pueden acceder a los recursos educativos en línea y las herramientas tecnológicas” (Canales, 2020).

RESULTADOS

Esta primera etapa de investigación sobre el metaverso aborda resultados sobre generalidades de los estudiantes y padres de familia para uso y acceso a una tecnología como el metaverso, además de las bondades que esta tecnología puede otorgar a la universalidad de la educación. Los resultados de las encuestas brindaron datos relevantes para su respectivo análisis.

La primera encuesta fue desarrollada con 50 estudiantes de diferentes carreras de los cuales 10 son de zonas rurales de Costa Rica y 40 de zonas urbanas, la totalidad de estos estudiantes tiene acceso a internet, pero solo 38 dicen tener internet estable, donde en las zonas rurales solo 4 estudiantes indicaron tener internet inestable, mientras que 8 estudiantes de las zonas urbanas indicaron no tener un internet estable. Todos los estudiantes también indicaron tener un dispositivo para conexión a internet donde el 100% tiene un teléfono inteligente, 84% indica contar con una computadora, 44% una tableta electrónica y 16% se conecta a través de una consola de video juegos.

El 100% de los estudiantes encuestados posee y utiliza al menos una cuenta de correo electrónico, poseen al menos una cuenta en una red social y utilizan almacenamiento en la nube. Además, todos los estudiantes utilizan software para comunicarse con familiares o amigos y han participado en al menos una conferencia, clase o evento virtual por medio de plataformas de video conferencia, la frecuencia con la que indican utilizar plataformas de video conferencia es de un 80% frecuentemente y un 20% de forma regular. Con las habilidades tecnológicas, el 90% de los estudiantes de zonas rurales dicen tener conocimiento en tecnología, pero no de forma avanzada y el 55% de zonas rurales indica no tener conocimiento en tecnología de forma avanzada.

El concepto de metaverso solo 8 estudiantes (16%) dieron una explicación correcta sobre lo que significa, el resto indico no saber o dieron una definición errónea. Después de recibir una explicación sobre el metaverso el 84% de los estudiantes indicaron estar interesados en estudiar en un metaverso.

En el tema de ingresos, los estudiantes indican tener bajos ingresos ya que en su mayoría son becados en su respectiva universidad, el promedio de ingreso mensual de los estudiantes de zona rural es de \$400 y los de zona urbana es de \$220, con la salvedad de que los de zona rural las becas son más elevadas debido a que deben alquilar para poder permanecer cerca de la universidad.

En la pregunta donde se les indica que los dispositivos para ingresar al metaverso son superiores a los \$1500, si ellos estarían dispuestos a invertir en esta tecnología, solo el 30% (15 estudiantes, 8 de zona rural y 7 de zona urbana) indico que podrían ahorrar o invertir, mientras que no lo harían. En el siguiente grafico se detalla los principales motivos por los que los estudiantes indican que no comprarían dispositivos para el metaverso.

Motivo por el cual no comprarían dispositivos para el metaverso

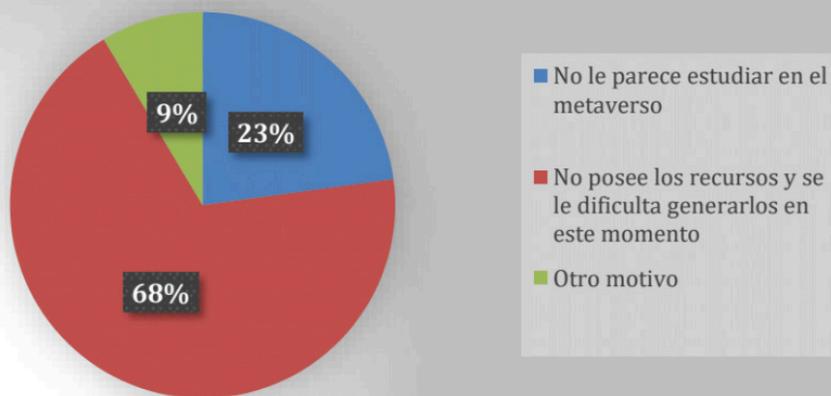


Gráfico 1. Motivo por el cual los estudiantes no comprarían dispositivos en el metaverso.

Fuente: Encuesta de investigación propia.

La segunda encuesta fue contestada por 30 padres o madres de familia con hijos en último año de colegio (secundaria), de la cual se obtienen resultados que permiten un mejor análisis desde la perspectiva de un padre o madre de familia que invierte en la educación de sus hijos. La totalidad de los encuestados desea apoyar a su hijo(a) para que estudie en la universidad.

El 100% indica tener internet en su hogar, aunque solo el 70% considera que el internet es estable. Con respecto a la cantidad de dispositivos con acceso a internet en el hogar la respuesta fue muy variada en consideración a la cantidad de personas que habitan en el mismo, ya que en personas con edad superior a los 10 años es normal que posean un teléfono inteligente con acceso a internet. En el siguiente grafico se puede observar la cantidad de dispositivos que señalaron los padres o madres de familia.

Cantidad de dispositivos con acceso a internet en el hogar

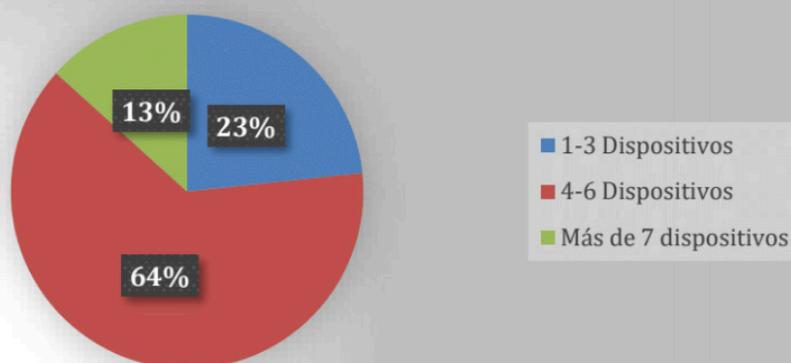


Gráfico 2. Cantidad de dispositivos con acceso a internet en el hogar. Fuente: Encuesta de investigación propia.

De esta cantidad de dispositivos en su mayoría son dispositivos móviles (celulares y tabletas electrónicas) según lo señalan los mismos encuestados, además señalan que el 83.3% de los encuestados indican tener al menos una computadora en el hogar y el 16.7% indican no tener computadora. La cantidad de hijos(as) de los encuestados es de 1 hijo(a) (16.7%), 2 hijos(as) (60%), 3 hijos(as) (20%), 4 o más hijos(as) (3.3%).

En la siguiente tabla se puede observar el dato del presupuesto de los padres o madres de familia con el cual pueden apoyar a sus hijos para que sus hijos puedan estudiar y adquirir dispositivos tecnológicos que apoyen su educación.

Presupuesto de los encuestados para compra de equipo de TI y educación de sus hijos

Presupuesto para apoyar a su hijo(a) en educación	Cantidad	Tipo de Zona
\$0 - \$500	22	Urbana: 9 Rural: 13
\$501-\$1000	5	Urbana: 5 Rural: 0
\$1001-\$1500	2	Urbana: 1 Rural: 1
\$1501-\$2000	1	Urbana: 0 Rural: 1

Tabla 4: Presupuesto de los encuestados para compra de equipo de TI y educación de sus hijos mensual.

Los encuestados también consideran que la tecnología es un gran aliado para el progreso educativo de sus hijos, pero muestran preocupación por las distracciones que puede llegar a ser, donde mencionan que los video juegos, redes sociales y otras plataformas. Además de que no considera el 80% de los entrevistados algo positivo de que sus hijos pasen más de 4 horas seguidas al día conectados en un dispositivo, señalando temas perjudiciales como el distanciamiento social.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La investigación del metaverso con la hipótesis de que si no se toman decisiones oportunas para el caso de Costa Rica por parte del gobierno creará una desigualdad en el sistema educativo universitario ha generado datos que considero importantes a tomar en cuenta en varios ámbitos como lo son el acceso a la tecnología, el tipo de conexión a internet y como los estudiantes de zonas rurales en ocasiones poseen mayores ingresos o apoyo que los estudiantes de zonas urbanas.

El conocimiento básico en materia tecnológica en Costa Rica por parte de los estudiantes es muy alto, donde el 100% de los mismos según la encuesta tienen correo electrónico, redes sociales, utiliza aplicaciones móviles, gestiona documentos en la nube y a la mayoría les llama la atención temas tecnológicos nuevos como el metaverso a pesar de que no conocen a detalle el concepto.

La llegada del metaverso al sistema educativo es inminente, en el marco teórico se pueden visualizar ejemplos de decenas de universidades prestigiosas a nivel global que ya utilizan el metaverso para distintas ramas y profesiones, generando experiencias innovadoras a sus estudiantes, a la vez se evidencio que en muchas de estas no se ha implementado un metaverso en la totalidad de las carreras o programas, sino que están desarrollando en áreas de interés con el posible argumento de validar primero las experiencias y encontrar errores que puedan subsanar antes de implementarlo en la totalidad de sus estudiantes.

En la encuesta del INEC citada en el marco teórico indica que un 23% de los costarricenses vive en estado de pobreza, lo que hace difícil que los padres o madres de familia no puedan invertir en la educación de sus hijos de una manera adecuada, comparando esa información con la encuesta desarrollada en esta investigación donde 22 de 30 encargados de familia indican que el presupuesto para invertir en la educación de sus hijos y equipo necesario de TI es menor a \$500 mensuales, donde muchos haciendo esfuerzos para poder pagar con créditos y tarjetas el equipo de TI, comentaron que a veces no les alcanza para pagar otras necesidades del hogar, anudado a la respuesta de los estudiantes donde para su mantenimiento mensual en promedio tienen ingresos inferiores a los \$400 los estudiantes de zonas rurales y \$220 los de zona urbana, permiten considerar con argumentos estadísticos que la brecha digital se va a profundizar en el caso de que las

universidades opten por impartir las clases en metaversos, debido a aspectos económicos que impiden el acceso a equipo de TI donde el monto supera los \$1500 de inversión y el 68% indica no poseer estos recursos.

Otro tema importante para considerar es el acceso al internet, donde según los datos del INEC el 94% del país tiene acceso a internet, pero si analizamos la encuesta del INEC del 2019 donde señal un 30% de costarricenses sin acceso a internet y que en la encuesta aplicada a los estudiantes en esta investigación, el 80% de los estudiantes de zonas rurales no tienen conexión estable, ya que la mayoría solo posee conexión a través de telefonía móvil, imposibilita el acceso a sistemas como el metaverso, que ocupan altas velocidades de conexión a internet y consume gran cantidad de datos.

Si el gobierno y las universidades a través de políticas públicas, sistemas solidos de becas y apoyo a sus estudiantes invierten recursos y financian a los estudiantes de manera oportuna se reduce al mínimo el problema de acceso a equipo para acceder al metaverso y permite que todas las personas estudiantes puedan tener una educación igualitaria y universal, donde sin tener mayores gastos puedan disfrutar de las bondades educativas del metaverso desde sus propios hogares, realizar pasantías en otras universidades del mundo y realizar prácticas en áreas como la medicina que realiza la universidad de Harvard o aprender nuevos idiomas en la Universidad de Arizona.

Dentro de la metodología utilizada para esta investigación se realizaron preguntas que eran cerradas pero que debido al interés del tema, tanto estudiantes y encargados de familia quisieron profundizar de una manera más explicativa, por ejemplo el tema de los presupuestos y conocimiento en materia tecnológica, considerando como un error el no abrir las preguntas a un formato abierto/cerrado donde el entrevistado emita un criterio cuantitativo pero que a nivel cualitativo pueda dar más detalles de sus motivos.

Los resultados de la investigación inclinan los resultados a un incremento en la brecha digital si se implementan las clases del sistema educativo superior en el metaverso en Costa Rica, por lo que se generan nuevos puntos de investigación como posibles políticas públicas para eliminar la brecha digital, análisis de los sistemas de becas en las distintas universidades, problemas que puede generar el metaverso a nivel de relaciones sociales, interés de las personas por obtener conocimiento académico superior en plataformas en línea e investigar otros ámbitos educativos como la educación primaria y secundaria.

CONCLUSIONES

- La investigación muestra teóricamente las bondades del metaverso, ofreciendo beneficios significativos en la educación universitaria, incluyendo acceso global, experiencias inmersivas, aprendizaje colaborativo y personalización del aprendizaje.
- El metaverso es un sistema que ya está siendo utilizado en el sistema educativo superior y va a seguir creciendo conforme pasen los meses y años.

- El metaverso hace que el acceso a la educación sea universal con el requisito de una conexión estable a internet, reduciendo considerablemente los costos de inversión en traslados, alimentación, hospedaje y demás aspectos a estudiantes, además de poder estudiar de una forma fácil en universidades de otros países o acceder a los estudios desde cualquier lugar del mundo.
- En Costa Rica existe una marcada diferencia en el acceso a conexión a internet estable en las zonas rurales, siendo muy deficiente todavía la conectividad en este último tipo de zonas, por lo que se puede afirmar que Costa Rica tiene un reto muy importante en conectividad.
- Los estudiantes universitarios costarricenses tienen las habilidades básicas necesarias para poder estudiar sin problema en el metaverso.
- Una gran limitante para poder implementar la educación universitaria en el metaverso en Costa Rica es el ingreso promedio mensual de los estudiantes y sus familias, ya que existen marcadas limitantes económicas que impiden que puedan adquirir el equipo necesario, quedando excluidos parcial o totalmente del sistema en caso de implementarse.
- Las políticas públicas que ha implementado el país en los últimos años han mantenido elevados los niveles de pobreza en el país, creando una brecha digital debido al acceso a recursos tecnológicos, por lo que es necesario desde el poder ejecutivo, poder legislativo y los gobiernos locales trabajar con las universidades, el Ministerio de Educación Pública y otras entidades de ayuda social en el tema de accesibilidad tecnológica universal para los ciudadanos costarricenses.
- Si Costa Rica no se prepara para los nuevos cambios tecnológicos como el metaverso, la brecha digital va a crecer según la desigualdad que exista en el acceso a la educación superior y la cantidad de recursos para invertir en equipo tecnológico.
- Se recomienda a las universidades iniciar con un modelo educativo piloto a través del metaverso, donde seleccionen grupos pequeños de estudiantes que cuenten con los recursos necesarios personales o que la universidad facilite lo necesario para este modelo. Además, es de suma importancia seleccionar programas académicos iniciales donde cuenten con personal capacitado y con la motivación para generar nuevas experiencias a los estudiantes en un proceso que puede tener errores y que ayudara a madurar a la universidad ante esta nueva realidad educativa.
- Es importante seguir con esta línea investigativa del metaverso en la educación superior costarricense y sus consecuencias, con una población muestra más elevada aspectos más detallados sobre posibles políticas públicas para evitar la brecha digital, experiencias de estudiantes y académicos en el metaverso, aspectos sociales como el distanciamiento social en las personas que estudian a través de este sistema y resultados de estudiar en el metaverso versus estudiar en línea versus estudiar de forma presencial.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Nacional de Costa Rica, la cual por medio de su Junta de Becas apoya mi participación en el congreso para exponer los resultados de la investigación, a la Universidad Estatal a Distancia en la cual desarrollo la línea de investigación del Metaverso y su impacto en el país y a la Municipalidad de Alajuela quien me otorgó la representación oficial para poder socializar este importante tema en el evento CITICI 2023.

REFERENCIAS

Amador, E., Sibaja, M., & Vargas, E. (2018). Brecha digital y acceso a las TIC en hogares de Costa Rica. *Revista de Ciencias Económicas*, 36(1), 191-220.

Bolton, D., Ziegler, N., & Deacon, A. (2021). Virtual worlds and language learning: The impact of social interaction on learning outcomes. *Journal of Educational Computing Research*, 59(4), 1014-1034.

Bozarth, J. (2021). *Virtual Reality and Augmented Reality for Learning and Development*. Kogan Page Publishers.

Burleson, W., Myers, S. A., & Fiesler, C. (2021). Designing for hybrid learning: A case study of a design course taught in-person and online using a virtual world. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(2), 59-72.

Canales, M. (2020). La brecha digital educativa en Costa Rica y su impacto en la calidad de la educación. *Revista Científica Visión de Futuro*, 24(2), 5-20.

Castro, M. (2018). Brecha digital y su impacto en la educación en Costa Rica. *Anuario Centro de Estudios de Técnicas de la Comunicación*, 10, 125-140.

Chen, J., Fu, H., & Jiao, X. (2021). Metaverse: A Survey on Concepts, Architectures, and Technologies. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 23(2), 1022-1048.

Chua, W. K., Lim, K. Y., & Cheng, C. L. (2021). Virtual team collaboration in a multi-player online game environment: An exploratory study. *Computers & Education*, 159, 104163.

Chaves, R. (2019). La brecha digital y su impacto en el empleo en Costa Rica. *Revista Interamericana de Tecnología Educativa*, 14(1), 39-52.

Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.

Hudson, T. C., Bowman, D. A., & Kopper, R. (2021). Navigational decision-making in a virtual environment: Investigating the effects of context and landmarks. *Spatial Cognition & Computation*, 21(1), 23-39.

Hsu, J. (2021, August 23). Microsoft is Building a Metaverse, Too. *IEEE Spectrum*. t.ly/GV0q

INEC (2019). *Encuesta Nacional de Hogares: Uso de Tecnología de Información y Comunicación (TIC) en los Hogares*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2021). Encuesta Nacional de Hogares 2020. Recuperado el 22 de marzo del 2023, de [t.ly/luEa](#)

Johnson, R. &. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 14-26.

Liu, R., Mullaney, T., & Grant, M. (2021). Comparing synchronous and asynchronous online learning: A study of student outcomes in a virtual world. *Journal of Interactive Learning Research*, 32(1), 111-128.

Martínez-Costa, M., Juan, M. C., & Huertas, A. (2020). Developing virtual worlds for education: The UB virtual project. *Education and Information Technologies*, 25(6), 5003-5023.

McGaghie, W. C., Issenberg, S. B., Barsuk, J. H., & Wayne, D. (2021). The first metaverse experiments? Look to what's already happening in medicine, [t.ly/7AeT9](#)

Nishimura, T., Konno, K., & Terada, T. (2021). Creating a virtual laboratory to support science education in a university setting. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(1), 15-30.

Peters, M. (2017). *Education as a Human Right: Principles for a Universal Entitlement to Learning*. Palgrave Macmillan.

Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. En R. H. Sampieri. Mc Graw Hill Education.

Siropoulou, N. (2021). Bridging the Digital Divide in Education through the Metaverse. *International Journal of Virtual and Augmented Reality*, 5(1), 1-8.

Stephenson, N. (1992). *Snow Crash*. Bantam Books.

UNESCO (2015). *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4*. Recuperado de [t.ly/ZeDM](#)

Wang, X., Liu, Y., & Jiang, X. (2021). Spatial perception and decision-making in a virtual campus. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 83, 103133.

Watters, A. (2018). *The Future of Education Depends on the Future of Technology*. Recuperado de [t.ly/sBLxr](#)

Zuckerberg, M. (2021, July 22). *The Metaverse: Building the Next Version of the Internet*. Facebook Newsroom. [t.ly/GCab](#)