

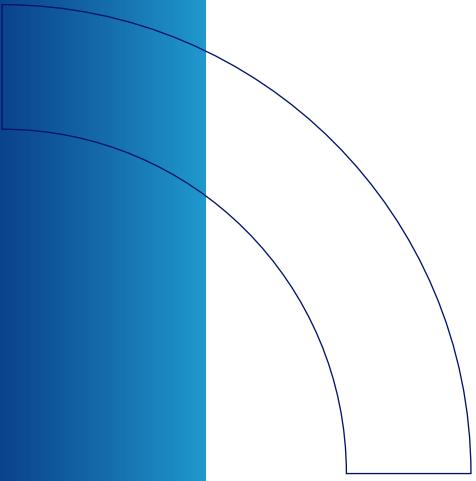
AUTORES

Mario Adaro,
Tomás Balmaceda,
Sebastián Chumbita,
Giselle Heleg,
Marisa Repetto,
Marco Rossi
y Darío Veltani

DECODIFICANDO EL **METAVERSO:**

convergencia y oportunidades para América Latina





DECODIFICANDO EL METAVERSO

Convergencia y oportunidades para América Latina

Decodificando el metaverso : convergencia y oportunidades para América Latina /
Mario Daniel Adaro ... [et al.]. - la ed - Godoy Cruz : FUSMA Ediciones ; Mendoza :
JUSLab, 2024.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-48222-7-7

1. Estado. 2. Digitalización. 3. Web 3.0. I. Adaro, Mario Daniel
CDD 303.49098

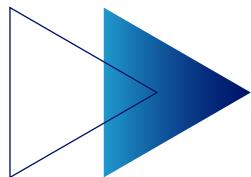


Licencia Internacional Pública de Atribución /
Reconocimiento NoComercial-SinDerivados 4.0 de
Creative Commons.



Este trabajo contó con apoyo financiero de Meta.
Las opiniones expresadas en las publicaciones
incumben únicamente a los/as autores/as. No tienen
intención reflejar las opiniones o perspectivas de
la Universidad Champagnat, la Red de Innovación
Juslab, Meta ni de ninguna otra organización
involucrada en el proyecto.

Diseño y diagramación por Valeria Boquete
[@valedboquete_hola](https://www.instagram.com/valeboquete_hola)



índice

04 **Introducción**

- 04 Una constelación en tecnologías
- 07 Plan de trabajo

EJE 1

10 **Virtualidad, privacidad e intimidad**

- 10 **1.1** La realidad del metaverso
- 11 **1.2** El problema de la interoperabilidad
- 13 **1.3** Intimidad, privacidad y datos
- 15 **1.4** Identidad en el metaverso
- 18 **1.5** ¿El metaverso será para todos?

EJE 2

20 **Empleo**

- 20 **2.1** El mundo del empleo, cruzado por las nuevas tecnologías
- 22 **2.2** Nuevas oportunidades: hacia una evolución del mercado y la creación de nuevos empleos.
- 23 **2.3** Herramientas para la superación del teletrabajo y nuevos métodos de trabajo colaborativo.
- 24 **2.4** El gaming como empleo y como herramienta: jugar, ganar y aprender. De simulaciones a nuevas realidades.

EJE 3

31 **Administración y Estado**

- 31 **3.1** Una transformación en perspectiva
- 32 **3.2** El Derecho en el metaverso
- 34 **3.3** La Administración pública en el metaverso
- 36 **3.4** ¿Hacia un nuevo tipo de Estado?
- 38 **3.5** Cerca de una revolución que debe ser aprovechada

EJE 4

42 **Educación**

- 42 **4.1** Evolución del proceso educativo
- 44 **4.2** Reconfiguración del rol docente-alumno
- 46 **4.3** La realidad extendida como factor de aprendizaje

50 **Conclusión**

52 **Bibliografía**

Introducción

Una constelación de tecnologías

Fue el novelista estadounidense Neal Stephenson quien inventó el término “metaverso”. Lo hizo en su novela *Snow Crash*, editada en 1992, en la que imaginó un entorno digital en tres dimensiones al que las personas podían ingresar para interactuar con otros. Lo que nadie sospechó en ese momento fue que tres décadas más tarde ese concepto se convertiría en la nueva tierra prometida de las grandes compañías de Silicon Valley. Sin embargo, esta tecnología -que promete cambiar nuestra experiencia sensorial y de interacción con la web y generar millones de dólares de ganancias- enfrenta dilemas éticos complejos que desafían cualquier mirada ingenua.

Más allá del presagio literario de Stephenson, el metaverso es la convergencia necesaria de diferentes tecnologías como el Internet de las cosas (IoT), la realidad virtual, la realidad aumentada, y el *streaming* en alta calidad de audio y video, entre otras. Se trata de un espacio en el que las personas interactúan a partir de representaciones de sí mismos -avatares- que pueden o no guardar relación con sus aspectos en la realidad física, y en entornos que pueden parecerse a una oficina, un recital multitudinario o la superficie de un planeta desconocido.

Hay muchas definiciones posibles de “metaverso” ya que es el resultado de la confluencia de diferentes tecnologías que se fueron dando en las últimas décadas.¹ Es por eso que no existe un único metaverso, sino que hoy hay decenas de espacios virtuales, algunos de los cuales llevan más de muchos años de experimentación, como el pionero Second Life.

¹ Como bien afirma Clegg en su artículo seminal sobre el tema, “el metaverso es una constelación de tecnologías, plataformas y productos” (Clegg 2022)

Una definición de metaverso posible es la propuesta por Matthew Ball (2021): “red interoperable y de escala masiva de mundos virtuales 3D renderizados en tiempo real que pueden ser experimentados de manera sincrónica y persistente por un número ilimitado de usuarios con un sentido de presencia individual y con continuidad de datos tales como identidad, historial, derechos, objetos, comunicaciones y pagos”.²

Esta definición nos acerca, además, a dos conceptos clave: el de avatar y el de entorno inmersivo. En cuanto al primero hace referencia a la representación con la que las personas pueden proyectarse en el metaverso, siguiendo una breve pero pregnante tradición que comienza con la popularización de los videojuegos en la década del 80 del siglo XX. En cuanto al entorno inmersivo, es la característica que justamente diferencia a los videojuegos clásicos del metaverso: aquí hablamos de espacios virtuales tridimensionales que tienen la característica de ser inmersivos gracias a sensores especiales ubicados en periféricos como auriculares, anteojos y guantes, lo que vuelve muy realista a la experiencia virtual.

Si bien un buen libro o una buena película tienen el poder de hacernos sentir que estamos envueltos en una realidad diferente, estar en el metaverso implica sumergirse en un mundo tridimensional en el que podemos incluso interactuar con otras personas que están atravesando nuestra misma experiencia aunque estén físicamente a miles de kilómetros de distancia. Esta experiencia compartida permite generar vínculos con personas respecto de las cuales sólo conocemos la manera en que decidieron presentarse digitalmente, y cuyos rostros, cuerpos o incluso identidades “civiles” tal vez jamás conozcamos.

Los entusiastas del metaverso aseguran que será la manera de liberar nuestra existencia digital de los límites que impone la tecnología actual, en donde todo sucede en las dos dimensiones de una pantalla. En la presentación de la visión de esta tecnología de la compañía Meta en octubre de 2021, Mark Zuckerberg habló de recuperar nuestra libertad de movimiento en

² Moisés Barrio Andrés lo especifica al decir que es “una aplicación de internet que consiste en un ecosistema virtual y tridimensional (3D) en el que los usuarios interactúan entre ellos, desarrollan actividades de ocio (jugar videojuegos o e-sports), entablan relaciones económicas o de cualquier otro tipo, como sucede hoy en la red” (Barrio 2022)

una internet corpórea que permita conexiones interpersonales más profundas en un entorno social en el que interactuemos con otras personas. La propuesta es tentadora pero también despierta muchas dudas, porque la tecnología de realidad aumentada lleva tiempo tratando de instalarse y, si bien tiene usos atractivos, nunca tuvo el despegue imaginado.

En palabras de Juan Gustavo Corvalán: “En un sentido restringido, el metaverso todavía no existe como tal, ya que requiere la convergencia de múltiples tecnologías muy sofisticadas que deben interactuar en conjunto, para que lisa y llanamente se cree una experiencia tan rica que amplifique (o, al menos, iguale) lo que percibimos con nuestros sentidos en el mundo real”. (Corvalán 2022).

Si bien sólo el tiempo dirá si el metaverso nos conducirá a la Web 3.0 o si sólo será una extensión de las capacidades actuales de la realidad virtual y la realidad aumentada, existe una creciente bibliografía que indica que el nivel de inversiones y de decisiones tomadas por los líderes de la industria sugiere que estamos frente a la próxima generación de internet (Ghaffary 2021; Sherman 2021).

Toda tecnología que es percibida como revolucionaria tiene un costado esperanzador y otro más inquietante. Su análisis debe evitar caer en las distorsiones que encontramos con las “tecnologías de moda” y frente a su aceptación o rechazo motivado por cómo es comunicada, es importante poner el foco en cómo se diseña, cómo se inserta en la sociedad y cómo debería ser regulada por las instituciones (Marabelli et al. 2021).

La historia de la Humanidad nos ha demostrado que los desafíos que enfrentamos, más allá de que la tecnología pueda actuar como un factor catalizador o ralentizador, son problemas sociales en su esencia. A medida que más personas se conectan a una red, es mayor también la cantidad de problemas que se empiezan a verificar en línea. No hay dudas de que la era digital ha mejorado muchos aspectos de nuestra vida: nunca hemos tenido un mayor acceso a la información como ahora y nunca han existido espacios para que los grupos minoritarios puedan expresarse. Sin embargo, vivimos a diario los problemas de la web 2.0: desinformación, manipulación y radicalización, hostigamiento y abuso, discursos de odio, mala gestión de nuestros datos, algoritmos sesgados, etc.

En el metaverso aparecerán nuevos desafíos, que no eran imaginables en la web 2.0. Su característica de persistencia determina que, a diferencia de lo que ocurre con un típico videojuego, el metaverso no se “reinicia” cada vez que el usuario ingresa. Las “cosas” del usuario permanecen allí, y pueden ser utilizadas por otros usuarios, y ser objetos de cambio. La tecnología *blockchain* permite generar el concepto de necesidad en el entorno virtual con la incorporación de NFT (tokens no fungibles), que tornan a un objeto virtual en único e irrepetible. Y surgen también cuestiones típicamente sociales como la gobernanza o la necesidad de agruparse de las personas, que encuentra alguna respuesta en las *Decentralized Autonomous Organizations* (DAOs), que parecen sociedades o asociaciones con reglas de funcionamiento particulares.

En definitiva, el metaverso nos obliga a replantearnos un sinnúmero de cuestiones sociales que, en el ámbito físico, ya están resueltas.

Y en este punto, existe una natural tendencia a intentar aplicar la “analogía” para resolver problemas en el entorno virtual, lo que a veces conduce a conclusiones equivocadas. No todas las reglas de la vida tradicional podrán aplicarse de modo directo al metaverso y esa es una de las ideas que fundan este escrito.

Plan de trabajo

Vivimos un momento histórico inédito en el que los límites entre lo físico y lo digital se han vuelto borrosos, permitiendo experiencias híbridas que van desde la simple socialización hasta el comercio, la educación y el entretenimiento. Aún estamos lejos de vivir el escenario que imaginó Stephenson pero los avances de tecnologías como la Realidad Virtual y la Inteligencia Artificial han acelerado la concreción de experiencias que hasta no hace mucho tiempo pertenecían sólo al dominio de la imaginación.

Esta nueva frontera digital no está exenta de desafíos. La creación de un espacio digital compartido y persistente plantea preguntas críticas sobre la propiedad, la privacidad, la seguridad y la inclusión, entre otras cuestiones. Las normas y regulaciones que rigen nuestro mundo físico no necesariamente se aplican o son suficientes para el metaverso, lo que plantea la necesidad de nuevas consideraciones legales y éticas. Sin embargo, resulta

primordial avanzar sobre los aspectos relevantes y significativos que este entorno plantea. Barreras de distancia que se caen y obstáculos de inmediación que se sortean constituyen el “lado luminoso” a donde tenemos que apuntar y desde dónde tenemos que construir.

El presente trabajo interdisciplinario tiene varios objetivos. El primero es analizar la tecnología del metaverso incluso en la fase actual, tratando de identificar oportunidades y desafíos tanto a nivel individual, organizacional e institucional. Estamos convencidos de que no es posible una verdadera comprensión de la tecnología en el vacío o en abstracto, sino que su verdadero impacto sólo será aprehendido si es considerada en el contexto de la sociedad que la creó y la utiliza.

Es por eso que este estudio busca ponderar el metaverso desde un punto de vista crítico, surgido de la reflexión de distintas disciplinas sociales desde Argentina. El metaverso es un fenómeno en plena expansión que atrae por las oportunidades que puede ofrecer, tanto en términos de experiencia humana como comerciales, pero que también involucra desafíos éticos que deben ser discutidos.

Este escrito se estructura en cinco ejes surgidos del análisis de Nick Clegg, presidente de asuntos globales de Meta, en su artículo “*Making the metaverse: What it is, how it will be built, and why it matters*”, que se consolidó como una guía para las discusiones sobre esta tecnología a nivel global (Clegg 2022). En el primero, se analizará el vínculo entre este nuevo dominio de la virtualidad con dos ámbitos muy ligados entre sí pero que han sufrido grandes cambios con la llegada de la digitalidad, la privacidad e intimidad. Con el foco puesto en nuestra región, se explorarán los desafíos que tiene por delante hoy el desarrollo del metaverso en términos de interoperabilidad, flujo de datos, identidad y accesibilidad.

Luego, en el segundo eje se explorará el impacto del metaverso y nuevas tecnologías en el trabajo y la sociedad, destacando el cambio en las interacciones sociales y las formas de contratación, así como las oportunidades en el diseño de experiencias y la creación de contenido digital. También se discutirá cómo el metaverso afecta la forma en que trabajamos, proponiendo entornos inmersivos para mejorar la colaboración y mencionando al *gaming* como herramienta educativa y de entretenimiento.

El tercer eje estará enfocado en la gestión de lo público en el metaverso. Allí se proporcionará una visión de las oportunidades que este entorno presenta para el derecho y la administración pública, analizando cómo estas disciplinas pueden evolucionar para adaptarse a este nuevo horizonte digital. Se trata de un paso propedéutico necesario para contribuir a un diálogo alfabetizado y productivo sobre cómo podemos aportar colectivamente hacia un metaverso seguro, inclusivo y beneficioso para todas y todos.

Finalmente, el cuarto eje estará centrado en la educación que, al igual que la administración pública, no se mantuvo ajena a las transformaciones tecnológicas de los últimos años y que encuentra en la incipiente revolución del metaverso nuevas oportunidades y desafíos. Se trata de un proceso por el cual se redefinirán algunas características de los roles de docentes y estudiantes a la vez que se dará una relación colaborativa en los entornos inmersivos, fomentando tanto el aprendizaje cooperativo como la inteligencia colectiva.

Un último detalle: en este trabajo usaremos la división convencional entre una “realidad virtual” y una “vida real”. Sin embargo, tal como nos dejan en claro estas casi dos décadas de redes sociales, lo que sucede en los entornos virtuales tiene consecuencias muy reales.

En todo caso, podemos hablar de experiencias virtuales y analógicas pero siempre teniendo en cuenta que hablamos de experiencias reales.

EJE 1

Virtualidad, privacidad e intimidad

1.1

La realidad del metaverso

Como en cualquier desarrollo tecnológico de envergadura, es importante considerar los desafíos éticos, sociales y psicológicos que podrían emerger de su uso y aplicación en una sociedad determinada, a fin de abordarlos y garantizar que la tecnología se utilice de manera responsable y beneficiosa para todas las personas involucradas.

Aunque, como señalamos en la introducción, existen distintas definiciones en pugna alrededor del concepto mismo de metaverso, creemos que lo más útil para una reflexión interesante desde América Latina es pensar el metaverso como sistema sociotécnico dirigido a proveer a sus usuarios de una experiencia 3D inmersiva y sincrónica de la realidad a través de plataformas interoperables y con dispositivos sensores.

Es útil, para reflexionar sobre la naturaleza de la experiencia que propone el metaverso, acudir a la filosofía porque una de las primeras cuestiones que surge cuando se habla de metaverso es la pregunta por el tipo de la realidad que ofrece. El punto de vista más extendido es que la realidad virtual como la que propone un metaverso es un tipo de realidad ficcional o ilusoria y que lo que sucede en la realidad virtual no es “verdaderamente” real.

El filósofo David Chalmers, en cambio, defiende el punto de vista contrario: la realidad virtual es un tipo de realidad genuina, los objetos virtuales son objetos reales, y lo que sucede en la realidad virtual es verdaderamente real.

En su artículo de 2017 *The virtual and the real* Chalmers argumenta a favor del digitalismo virtual, según el cual los objetos virtuales son objetos digitales reales, lo que lo opone al ficcionalismo virtual, según el cual los objetos virtuales son objetos ficcionales. Además, suscribe que la percepción en la realidad virtual no es ilusoria y sostiene que la vida en los mundos virtuales puede tener el mismo tipo de valor que en los mundos no virtuales.

Chalmers propone cuatro preguntas que bien pueden ser tomadas como disparadores de diferentes discusiones, dado su poder heurístico para pensar algunas aproximaciones más profundas al metaverso:

- **Los objetos virtuales, tales como los avatares y las herramientas que encontramos en un mundo virtual típico, ¿son reales o ficcionales?**
- **Los eventos virtuales, como una travesía a través de un mundo virtual, ¿tienen lugar realmente?**
- **Cuando percibimos mundos virtuales por medio de experiencias inmersivas en un entorno circundante ¿nuestras experiencias son ilusorias?**
- **Las experiencias en un mundo virtual ¿son tan valiosas como las experiencias en un mundo no virtual?**

1.2

El problema de la interoperabilidad

Aunque incluso los mayores entusiastas de esta tecnología reconocen que aún resta al menos una década para que el metaverso pueda volverse masivo, los cambios disruptivos asociados con esta tecnología podría parecerse a la revolución que trajo internet, por lo que se impone una evaluación cuidadosa de sus posibles consecuencias para los individuos, las organizaciones y la sociedad.

El metaverso requiere el empleo simultáneo de una serie de tecnologías, más o menos sofisticadas, todas disponibles actualmente pero que aún no

se usan juntas. Esto genera dos tipos de obstáculos: por un lado, los vinculados con la disponibilidad y accesibilidad de algunos artefactos de acceso al metaverso y, por otro, las dificultades de vinculación de diferentes plataformas, utilizando protocolos estándar que aún no existen. Se trata de los problemas de la interoperabilidad, un concepto clave para el metaverso (Dionisio et al. 2013)

El desarrollo de protocolos de interoperabilidad presenta obstáculos técnicos, que podrían ser eventualmente resueltos, pero también desafíos comerciales, que son mucho más complejos. Es una incógnita aún si los actuales modelos comerciales basados en los flujos de información y datos personales podrán repetirse en el metaverso. El objetivo de los protocolos de interoperabilidad es permitir a los usuarios superar los límites específicos de un proveedor determinado y moverse libremente entre plataformas. Hoy eso es posible en redes sociales cuando son propiedad de la misma empresa; por ejemplo, los usuarios de Facebook pueden iniciar sesión en Instagram automáticamente y compartir contactos. Pero eso pasa cuando hablamos de distintas compañías: la información con la que cuento en Twitter no es compatible en TikTok o Snapchat, por ejemplo. No se trata de un obstáculo insalvable pero necesitan tomarse decisiones complejas ya que “la interoperación requiere que las empresas liberen su control sobre los formatos propietarios o, de lo contrario, adopten formatos totalmente de código abierto” (Ball 2021).

Podemos pensar en dos escenarios posibles con respecto a la interoperabilidad en un futuro cercano. El primero es una continuación de las tendencias presentes, en el que las grandes empresas compran empresas más pequeñas y generan sinergias entre plataformas. Esto haría que el metaverso quede en pocas manos, las que decidirán si será posible o no moverse entre plataformas. El segundo escenario será el de colaboración entre compañías grandes y pequeñas, con estándares que permitan a los usuarios moverse libremente por sus plataformas. Esta visión descentralizada podría lograrse gracias a la tecnología de *blockchain* con respecto a los datos del usuario, delegando potencialmente las políticas de datos a autoridades externas y promoviendo la adopción de reglas comunes para la seguridad, privacidad y confidencialidad de los datos.

Aún es temprano para saber cuáles serán las empresas proveedores de metaversos pero es una apuesta segura apuntar a las grandes empresas de

Silicon Valley, quienes cuentan con los fondos, el conocimiento y la infraestructura para manejar plataformas integrales de este estilo, tal vez junto con alguna empresa china. Y si bien todavía no está claro si el metaverso será “global”, tal como lo es internet, los proveedores deberán cerrar acuerdos entre sí para permitir que los usuarios se muevan libremente entre plataformas. Esto parece alejar la posibilidad de protocolos de código abierto y deja en la incógnita el aporte real que podrá hacer América Latina en este escenario.

1.3

Intimidad, privacidad y datos

Los entornos inmersivos creados digitalmente permiten un abanico de identificación que va mucho más allá de lo que hoy es posible en redes sociales, principalmente debido a los sensores que utiliza para operar. Esto abre nuevas preguntas y preocupaciones. Por un lado, las compañías pueden ahora recopilar información y datos extremadamente granulares sobre el comportamiento del usuario, lo que puede poner en peligro la privacidad. Por otro, si no se ejerce un control suficiente sobre lo que ocurre en el mundo virtual, podrían proliferar descontroladamente episodios de discriminación, desinformación o discursos de odio, entre otros.

Esto requiere, entonces, nuevas formas de teorizar sobre la privacidad frente a la seguridad y el equilibrio entre control y libertad ya que en estos entornos la privacidad del usuario puede verse comprometida por el control que se exigirá de estos ambientes. (Newell y Marabelli 2015)

Aunque una visión muy extendida del metaverso se centra en su caracterización como “una red social con esteroides” porque parece replicar los principios básicos de las interacciones sociales en línea pero con características “más reales” por su carácter inmersivo, debemos resistir esa simplificación porque existen motivos para sospechar que el tipo de interacción que se plantea aquí tiene características únicas.

Mientras que las redes sociales son un sistema sociotécnico intencionalmente integrado, no inmersivo y bidimensional, su modelo de negocio generalmente se basa en anuncios y su valor de mercado está ligado a la cantidad de usuarios y el tiempo que pasa en la plataforma (Di Gangi y Wasko 2016). El metaverso, en cambio, propone una realidad virtual en la que las

personas pueden interactuar y participar a través de avatares digitales, que pueden ser muy similares a los seres humanos en apariencia y comportamiento, se abren ámbitos de vinculación mucho más complejos que los que actualmente vemos en la web 2.0.

A pesar de estas diferencias cruciales, las redes sociales y el metaverso tienen en común la necesidad de una masa crítica de usuarios que accedan al sistema y que interactúen entre sí. Las perspectivas en este sentido son auspiciosas, ya que las inversiones en el metaverso son muy altas (los analistas de Forbes han proyectado recientemente ingresos a mediano plazo del metaverso en el orden de mil millones de dólares) y porque las experiencias interactivas con cierto grado de inmersión que conocemos, como Second Life, Pokémon Go y Minecraft muestran tasa de interacción mucho más altas del promedio. (Holmes 2021)

El uso de dispositivos como cascos, lentes y guantes, plantean dudas acerca de cómo serán tratados los datos biométricos del usuario que hasta ahora no habían podido ser capturados de manera sencilla, como la frecuencia de parpadeo, el seguimiento de la mirada y la identidad mismas de la persona a partir de su iris (Ahuja et al. 2018, Newell y Marabelli 2015).

Es necesario, entonces, poner el foco en el diseño de los sensores del metaverso. En el caso de un esquema de control centralizado, como sucede hoy con *smartwatches* que requieren que los usuarios carguen sus datos de salud en una nube, será de suma importancia asegurar el control de estos de datos. ¿Qué pasaría si alguien logra acceder de forma ilegal a los servidores en donde están los registros de las actividades de las personas en el mundo virtual? Por lo tanto, será extremadamente relevante seguir de cerca cómo los proveedores de metaversos abordan el diseño de sus tecnologías con respecto a la recopilación y gestión de datos (Miller et al 2021), lo cual es determinante para evitar fugas de datos.

La pregunta por la privacidad no se limita sólo a los datos biométricos sino que las posibilidades que se abren de uso en industrias que tradicionalmente se resistieron a los entornos digitales, como la medicina y la educación, tienen la posibilidad de expandir la amplitud del trabajo remoto en todo el globo. Esto abre la puerta también a que las empresas aumenten la vigilancia sobre sus empleados e incluso sus usuarios. Hablamos de un futuro con nuevas métricas de productividad y de atención (que podrían

incluir por ejemplo, los estados emocionales), ampliando sustancialmente las capacidades de análisis tradicionales (Giermindl et al. 2017, Tursunbayeva et al. 2018).

A la vez, el volumen de datos que generará el metaverso pondrá al límite las capacidades de almacenamiento, tanto en términos técnicos como en el impacto que esta tecnología tendrá en el medio ambiente y en la huella de carbono. En un escenario de imposibilidad de almacenar todas las minucias de las actuaciones diarias de los usuarios, el metaverso puede traer de vuelta los tiempos en donde las personas se sentían más libres en internet pero, a la vez, preparará el terreno para acciones ilícitas o que serán difíciles de responsabilizar. De manera paradójica, también existe la posibilidad de que nos lleven de vuelta a los tiempos en los que la amenaza de la cancelación o la vergüenza pública no existía (Ronson 2016).

1.4

Identidad en el metaverso

En el metaverso las personas se enfrentarán a desafíos en la construcción y mantenimiento de su identidad. La pregunta de quiénes somos y cómo nos relacionamos con los demás, que acompaña a los seres humanos desde los albores de la civilización, se vuelve aún más compleja en un entorno donde las representaciones digitales pueden ser engañosas. La autenticidad y la confianza pueden ser cuestionadas constantemente porque surgen nuevos interrogantes acerca de la naturaleza de la identidad personal y la conciencia. ¿Es el avatar una extensión de la identidad del individuo o una entidad separada? ¿Puede el avatar tener una autoconciencia independiente? Son cuestiones que desafían las concepciones tradicionales de la identidad y la subjetividad.

Se trata, como mencionamos al comienzo de esta sección, de una reactualización del problema filosófico clásico de la relación entre la realidad y la apariencia. ¿Es la apariencia del avatar una representación precisa de la realidad del individuo? ¿Debe serlo? ¿En qué medida la apariencia influye en la forma en que los demás interactúan y perciben al individuo? Mientras que en nuestra sociedad crecen discusiones vinculadas, por ejemplo, con cuestiones de apropiación cultural, nos enfrentamos con la tensión del uso de avatares para revelar un ser diferente... ¿qué pasa con el caso de un hombre blanco cis que quiere usar un avatar que se parezca a una mujer de un pueblo originario?

¿Importa o no el realismo del avatar para responder a esta cuestión?

La posibilidad de crear avatares realistas plantea interrogantes éticos y filosóficos sobre la autenticidad y el engaño: ¿puede un avatar ser considerado auténtico si no corresponde a la apariencia física del individuo en el mundo real? ¿qué implicaciones éticas surgen cuando las personas pueden utilizar avatares para engañar o manipular a otros en el metaverso? Estas cuestiones ponen en tela de juicio nuestra comprensión de la verdad y la sinceridad en los entornos virtuales.

Por otro lado, la creación de avatares realistas en un metaverso puede reproducir las desigualdades y la discriminación presentes en el mundo real. Las personas podrían enfrentar discriminación basada en la apariencia de su avatar, lo que podría exacerbar problemas sociales existentes y perpetuar injusticias.

Otras posibles áreas de reflexión estarán dadas por la sociabilidad y la adaptación de la persona a estos entornos. Aunque los metaversos podrían proporcionar mayores experiencias de interacción social, existe el riesgo de que las relaciones digitales sustituyan cada vez más las relaciones en el mundo físico. El aislamiento social y la falta de conexiones humanas significativas podrían aumentar, lo que podría tener consecuencias negativas para el bienestar emocional de las personas en particular y el sentido de comunidad en general.

Si las personas son estimuladas a pasar una cantidad significativa de su tiempo en los entornos virtuales, puede existir la posibilidad de que se vuelvan dependientes de esta realidad virtual, desconectándose de la realidad analógica y afectando su capacidad para participar plenamente en la vida cotidiana, las relaciones interpersonales y las responsabilidades del mundo real.

Es también posible que surjan nuevas formas de relacionarnos y experimentar emociones en el metaverso. ¿Las relaciones y las interacciones emocionales que se establecen a través de avatares son igualmente significativas que las que ocurren en el mundo físico? ¿Puede un individuo desarrollar vínculos emocionales profundos con avatares o con otros individuos a través de avatares? Estas interrogantes abordan la naturaleza de las relaciones humanas y el papel de la corporalidad en las experiencias emocionales.

Frente al crecimientos de desinformación o *fake news* (Kirchner y Reuter 2020), discursos de odio, polarización y el fenómeno conocido como cámara de eco o burbuja (Bruns 2019) en las redes sociales, muchos especialistas apuntan a la teoría del contacto (Pettigrew 1998), de acuerdo a la cual las personas son más tolerantes cuando se encuentran cara a cara con otras personas y pueden hacer contacto visual o escuchar la voz de alguien más. Es una incógnita si el metaverso exacerbará estos problemas o si, debido a sus experiencia inmersivas, los usuarios serán más amables entre sí que en las redes sociales porque se encontrarán sincrónicamente y tendrán interacciones fluidas en la vida real (Olson 2021).

No es claro si este tipo de interacciones mitigará o amplificará los problemas actuales de las redes sociales pero sí parece seguro que estos intercambios serán difíciles de controlar porque las interacciones serán en tiempo real y rápidas.

Aquí parece importante indagar en la teoría de gestión de impresiones de Goffman (1959), que suele ser utilizada para dar cuenta de cómo las personas crean identidades específicas en línea y actúan de forma coherente a eso cuando interactúan con otros en las redes sociales (Turkle 1999). En el metaverso los avatares serán impulsados por los movimientos de las personas con sus dispositivos, lo que parece implicar que serán más genuinas en sus reacciones que en las redes. De acuerdo con la teoría de Goffman, las representaciones de las personas en redes son estáticas y más bien pasivas. Aquí, en cambio, la presentación del yo probablemente será más performativa, debido al mayor grado de compromiso físico y emocional que permite la plataforma (Nanobashvili 2021). Tal vez, como postula el investigador alemán Rainer-Olaf Schultze, aquí “en contraste con la metáfora teatral que subyace a la identidad representacional, una perspectiva performativa se basa en una comprensión lingüística de la acción, que sostiene que las palabras no solo representan la realidad, sino que también la producen”. (Schultze 2014, p. 86).

Otra dimensión para tener en cuenta es la posibilidad de ser anónimo en estos mundos: mientras que en las redes sociales actuales es común tener múltiples perfiles, el metaverso parece ser un espacio menos propicio para estas múltiples identidades o para vivir la experiencia del anonimato. (Cho et al. 2012) El interés puesto en la interoperabilidad señala cómo usar el mismo perfil en todas las plataformas con un avatar consistente

(que puede o no parecerse al usuario), limitará las posibilidades de que las personas se vuelvan fácilmente anónimas. Las implicaciones de la disminución del anonimato tendrán fuertes implicaciones, como cambios en el ámbito de la responsabilidad en línea y las tecnologías de reaseguro de identidades. (Scott y Orlikowski 2012).

La falta de anonimato podría ayudar a detectar conductas indebidas en línea, como el acoso o la difusión de desinformación, además de otros comportamientos comunes hoy en redes y que están destinados a dañar a otros. Sin embargo, también traerá dolores de cabeza si estos sistemas son vulnerados, con problemas de robo de identidad y estafas.

1.5

¿El metaverso será para todos?

Si esta nueva tecnología sigue las tendencias observadas con la introducción de internet en su versión original y las redes sociales, o web 2.0, es posible que el metaverso comenzará con usuarios más jóvenes, particularmente nativos digitales. Pero el éxito de esta tecnología dependerá de su difusión a la población en general.

Sin embargo, existen dos grandes obstáculos para una popularización del metaverso, sobre todo en regiones del mundo como América Latina: los problemas de conectividad y el costo de los dispositivos necesarios. Las conexiones en nuestra región muestran los mismos contrastes y desigualdades que se verifican en otros ámbitos: la extensión del territorio y su poca población hace que aún hoy haya lugares del continente en donde no sólo no hay conexión a internet sino que tampoco existen planes firmes de que haya pronto. (Van Lancker y Parolin 2020)

La pandemia de COVID proporcionó una fuerte evidencia de cómo el acceso desigual a los sistemas en red perjudica a las poblaciones subrepresentadas (Hacker et al. 2021; Marabelli et al. 2021b). El metaverso podría perpetuar estas desigualdades, por ejemplo, al impedir que las personas accedan a la atención en áreas rurales o si no pueden buscar atención en persona debido a problemas de conectividad o lejanía. Entonces, debemos estar atentos a que sólo algunas personas puedan acceder al metaverso para la educación y los servicios básicos de salud (Ramsetty y Adams 2020).

En cualquiera de sus versiones, el metaverso requiere una conectividad de alta velocidad que hoy sólo ofrece el 5G debido al volumen de datos que transporta y transfiere. Los proyectos actuales de empresas como Meta y Google para expandir la banda ancha en varias áreas rurales de todo el mundo utilizando globos llenos de helio y tecnologías como las de Starlink indican que es posible que necesitemos combinar varios tipos de tecnologías para hacer que el metaverso funcione.

El costo de los artefactos y periféricos involucrados en estas experiencias también representan un obstáculo para las poblaciones con menos recursos y para regiones como América Latina, en donde los dispositivos con precios dolarizados se vuelven en muchas ocasiones inalcanzables.

Es necesario destacar, además, otros retos y desafíos de esta tecnología. De acuerdo con los Objetivos del Desarrollo Sostenible, adoptados por todos los Estados miembros de Naciones Unidas el 25 de septiembre de 2015, la tecnología es un aliado imprescindible en el llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030.

EJE 2

Empleo

2.1

El mundo del empleo, cruzado por las nuevas tecnologías

El tránsito de las primeras dos décadas del milenio nos trajo un servicio web radicalmente distinto, que no solo potenció las interacciones sociales de la mano de Facebook, Instagram, Twitch o Twitter, sino también las formas de contratación mediante aplicaciones que utilizan economías colaborativas como eje, tales como Pedidos Ya, Uber o Airbnb. Los metaversos son parte de un salto de características similares, que junto con la criptografía basada en cómputos digitales, la utilización de esquemas descentralizados, la aplicación de inteligencia artificial y realidad aumentada y virtual, prometen revolucionar el modo en el que utilizamos internet.

Como tecnología integrada de la web 3.0, que genera interacciones sociales, presenta un universo de posibilidades. En el ámbito del trabajo independiente o en relación de dependencia comenzaron a gestarse distintas formas de prestaciones de servicios en función al tipo de metaverso utilizado, que se vinculan mediante algún dispositivo capaz de incrementar las propias características biológicas de cada ser humano.

En otro aspecto, la hiposuficiencia negocial propia de una relación laboral puede abrir nuevas brechas referidas a la capacitación, conexión y protección. En efecto, el uso de esta nueva tecnología por ahora no es intuitivo. Además, puede verse desdibujada por la integración de Inteligencia

Artificial a los distintos aspectos del contexto de realidad virtual de un metaverso. En otras palabras, en el ámbito de la dependencia contamos con “bots” asistentes que pueden ejecutar órdenes o darlas a personas reales. También, entre otras cuestiones, florece la necesidad de nuevas formas de protección de seguridad biométrica y de datos, al contar con sistemas que contienen información personalizada.

En términos cualitativos, como toda revolución tecnológica, los beneficios de estas nuevas herramientas de producción se ven con mayor rapidez y claridad en el sector privado en donde reconocidas empresas tecnológicas y marcas (como Meta, Apple, Samsung Electronics, Gucci, Nike, McDonald's o Adidas) apostaron a esta nueva visión virtual de la realidad para explotar sus recursos. Incluso naciones como China y Corea del Sur incluyeron la posibilidad de crear metaversos que representen sus territorios y permitan a ciudadanos y ciudadanas digitales interactuar. Un estudio realizado por el Laboratorio Laboral de la empresa Sky HiveTechnologies Inc (SkyHive 2022) indican que, hoy, Estados Unidos lidera el mercado laboral Demanda de Trabajadores y habilidades relacionados con el metaverso, seguidos de Reino Unido, Canadá, Corea del Sur, Singapur y Vietnam.

Actualmente es un mercado potencial y el crecimiento en la actividad del metaverso aún no se refleja con datos relevantes en el mundo mercado de oferta y demanda del trabajo. Esto podría deberse a que existen oficios específicos que están ocultos categóricamente, detrás de sectores más amplios como el gaming (SkyHive 2022).

Adentrándonos en lo cualitativo, existe y existirá relevancia en el software (los distintos metaversos existentes) y el hardware (lentes de realidad virtual y aumentada) que vinculan esta nueva tecnología de la web 3.0. La aplicación práctica es lo que más sorprende: en la medicina, el arte, el turismo y el ocio, reflejan situaciones imposibles de realizar en el mundo físico, facilitan cualquier tipo de interacción y generan nuevo valor en el mercado.

2.2

Nuevas oportunidades: hacia una evolución del mercado y la creación de nuevos empleos.

El metaverso, impulsado por tecnologías emergentes como la realidad virtual (VR), la realidad aumentada (AR), la realidad extendida (XR) y NFT, está redefiniendo la interacción de los consumidores con las marcas y, por ende, la forma en que las empresas presentan sus productos y servicios. Este avance tecnológico abre la puerta a mercados completamente nuevos y a la expansión de los existentes, ofreciendo oportunidades para desarrollar y vender contenido digital, servicios y experiencias inmersivas, como entretenimiento virtual, turismo digital y educación interactiva.

Las empresas ahora pueden crear tiendas virtuales y experiencias de marca inmersivas, aprovechando la publicidad interactiva para implementar estrategias de marketing innovadoras y personalizadas. Podemos citar varios ejemplos, tales como Hotelverse que dentro de la industria del turismo, ofrece la creación de gemelos digitales para que los viajeros tengan la oportunidad de sobrevolar el hotel, explorar sus instalaciones, personalizar al máximo una habitación específica y reservarla.

El desarrollo del metaverso está generando nuevas oportunidades de empleo en áreas como el diseño de experiencias, la programación de software especializado y la creación de contenido digital. También está transformando los modelos de trabajo remoto, permitiendo a los empleados interactuar en entornos virtuales que simulan la presencia física, lo que resulta en una mayor inmersión y una mejor interacción social.

Se espera que el mercado del metaverso alcance los \$783.3 mil millones en 2024, según Bloomberg Intelligence. Esta expansión económica ofrece nuevas oportunidades para creadores de contenido, artistas digitales y profesionales independientes, permitiéndoles monetizar sus habilidades en un mercado global. Además, las empresas de todos los sectores pueden innovar en la forma de ofrecer sus productos y servicios, utilizando la realidad aumentada y virtual para mejorar la experiencia del cliente. Sobre este aspecto, se anticipa que el mercado de hardware específico para el metaverso, incluyendo dispositivos y wearables, alcanzará una valoración de \$100 mil millones en 2030, con un potencial de crecimiento de cinco veces esa cifra para 2040. Estas cifras resaltan no solo la relevancia económica del metaverso, sino también

su potencial para transformar significativamente las prácticas comerciales y de consumo en un futuro próximo.

En resumen, el metaverso no solo crea nuevos mercados y servicios, sino que también influye en la identidad digital a través de avatares, impactando en la publicidad y el comercio social. Este espacio digital rodeado de oportunidades es el resultado de un esfuerzo colaborativo entre diversas empresas tecnológicas, lideradas por actores como Meta, lo que demuestra su potencial para revolucionar el mundo del trabajo y la economía digital.

2.3

Herramientas para la superación del teletrabajo y nuevos métodos de trabajo colaborativo.

La forma en la que trabajamos se vincula estrechamente con la tecnología disponible. Es notable y redundante recordar cómo la pandemia aceleró la adopción de herramientas de trabajo colaborativo (como plataformas y aplicaciones) y nos obligó a transmitir información a través de video-llamadas. Ahora, con la emergencia del metaverso, estas dinámicas están a punto de experimentar una transformación aún más profunda desde el ámbito laboral.

En este contexto, dicha adopción fue siempre realizada con la percepción clásica de la tecnología, a través de un celular o una computadora con la capacidad suficiente de alojar distintos softwares. Ahora, con la propuesta del metaverso vemos como la realidad virtual y aumentada de manera inmersiva proponen superar las limitaciones que tienen las pantallas tradicionales, ofreciendo una experiencia más plana y menos inmersiva. La realidad virtual ofrece una inmersión total, creando un sentido de presencia y participación que las pantallas convencionales no pueden igualar.

Esta transición de las pantallas a los entornos inmersivos del metaverso abre nuevas posibilidades en el trabajo colaborativo. En el metaverso, las reuniones y las interacciones laborales no están restringidas a las limitaciones bidimensionales de una pantalla. En cambio, los usuarios pueden colaborar en entornos tridimensionales, interactuando con datos, documentos digitales y proyectos de una manera mucho más intuitiva y natural. Esto no solo mejora la comunicación y la colaboración, sino que también permite nuevas

formas de trabajo, como la simulación de entornos de trabajo, la realización de capacitaciones inmersivas y la creación de espacios de trabajo virtuales personalizados.

Por ejemplo, Meta es una de las empresas que propone un enfoque de inmersión sensorial desde el metaverso, a través de dispositivos como las gafas de realidad virtual Oculus Quest y sus plataformas de trabajo colaborativo como Horizon Workrooms, que es una aplicación pensada para el trabajo de oficina soportado por la interacción en realidad virtual. Esta aplicación permite al usuario contar con una oficina digital individual, a la que puede conectar su computadora personal y poder usarla con las gafas colocadas visualizando hasta tres pantallas para trabajar. Además, aunque por sí sola la inmersión virtual permite una mayor concentración, la verdadera innovación radica en las oficinas compartidas que Work Rooms permite crear. En estas salas es posible interactuar con compañeros y compañeras de trabajo y atender a tareas que requieran de trabajo colaborativo transformando las reuniones de trabajo y actividades sociales, ofreciendo una forma de comunicación e interacción más cercana y realista que las videollamadas tradicionales.

Nuestras conductas son cada vez más digitales y es imposible que esto no trascienda al campo de la creación productiva. Existe una crítica muy importante realizada a la tecnología y es la despersonalización que, justamente, se ve resuelta a través de estas herramientas del metaverso que, a pesar de que nos encuentre en un mundo digital, nos acerca a las cualidades del contacto de las relaciones humanas.

2.4

El gaming como empleo y como herramienta: jugar, ganar y aprender. De simulaciones a nuevas realidades.

El gaming, o juego electrónico, es una forma de entretenimiento interactivo que se lleva a cabo mediante dispositivos electrónicos como consolas, computadoras y teléfonos móviles. Estos juegos se basan en la interacción del usuario con una interfaz gráfica y de audio para generar una experiencia inmersiva. El gaming ha evolucionado desde simples juegos de arcade a experiencias complejas y multidimensionales que pueden incluir narrativas elaboradas, mundos virtuales extensos y desafíos que requieren habilidades cognitivas y de coordinación.

En el contexto del aprendizaje, los videojuegos pueden ser una herramienta educativa poderosa. A través de la interacción con estos juegos, los jugadores pueden adquirir y desarrollar una variedad de habilidades que tienen aplicaciones en la vida real. Por ejemplo, muchos juegos requieren el uso de la lógica, la resolución de problemas, la planificación estratégica y la toma de decisiones rápida. Estas habilidades, una vez aprendidas y practicadas en el contexto de un juego, pueden transferirse a situaciones de la vida real, mejorando la capacidad del cerebro para manejar tareas similares.

Desde la infancia, los juegos son una parte fundamental de nuestro aprendizaje. Los juegos infantiles tradicionales enseñan habilidades sociales, físicas y cognitivas. A medida que crecemos, los videojuegos pueden tomar el relevo, ofreciendo desafíos más complejos y especializados. Esto demuestra que el aprendizaje a través de los juegos no se limita a la infancia, sino que continúa a lo largo de toda la vida.

La evolución de la tecnología ha transformado los juegos en experiencias cada vez más sofisticadas. Los videojuegos modernos ofrecen entornos realistas, inteligencia artificial avanzada y capacidades de interacción en tiempo real, lo que aumenta su potencial educativo. Este siglo, denota un crecimiento exponencial e histórico de la industria de los videojuegos. El ejemplo de ello es el fenómeno Fortnite, un juego desarrollado por Epic Games, que combina elementos de supervivencia, construcción y batalla real, donde los jugadores compiten solos o en equipos para ser los últimos sobrevivientes en un mapa en constante evolución. Según Forbes, desde su lanzamiento en 2017, Epic ha crecido de ser una empresa de 500 empleados con ingresos anuales de unos 100 millones de dólares a obtener 5.600 millones de dólares en ingresos un año después, siendo el 97% de estos ingresos de Fortnite. Este juego, se ha convertido en un fenómeno cultural, colaborando con marcas como Marvel, Star Wars y Netflix, y organizando conciertos digitales. Incluso, crea su propia plataforma para creadores, en donde distribuye una parte de los ingresos de Fortnite a quienes crean juegos en su plataforma. Se encargan de diseñar experiencias publicitarias para marca, diversificando así sus fuentes de ingresos. En los primeros seis meses del programa, distribuyeron 120 millones de dólares.

En otro aspecto, encontramos juegos de simulación que pueden enseñar sobre física, economía, o incluso habilidades de vida como la gestión del tiempo y la organización. Este aprendizaje a través de los videojuegos no

está limitado a las infancias; es útil para personas de todas las edades y profesiones. Los juegos serios, diseñados específicamente con un propósito educativo o de entrenamiento, están siendo utilizados en una variedad de campos profesionales para la capacitación y el desarrollo de habilidades. Incluso los juegos comerciales regulares, no diseñados explícitamente para educar, pueden proporcionar beneficios cognitivos y de habilidades sociales. Por lo tanto, el gaming es una herramienta de aprendizaje versátil y accesible que puede beneficiar a individuos en diversas etapas de su vida y carreras.

El metaverso es un concepto emergente que representa un espacio virtual compartido, generado por la convergencia de múltiples tecnologías digitales, incluyendo la realidad aumentada (AR), la realidad virtual (VR), la inteligencia artificial (AI), y la blockchain. Este concepto se inscribe dentro del marco más amplio de la Web 3.0, la próxima evolución de Internet, que promete ser más descentralizada, interoperable y orientada al usuario. En el corazón del metaverso se encuentra la idea de un mundo virtual inmersivo, donde los usuarios pueden interactuar, jugar, trabajar y socializar en entornos 3D.

El vínculo entre el metaverso y el gaming es significativo, ya que muchos de los avances tecnológicos que impulsan el metaverso provienen del campo de los videojuegos. Por ejemplo, los dispositivos de realidad virtual, que son una parte central de la experiencia del metaverso, se han desarrollado y perfeccionado inicialmente para juegos. Consolas populares como PlayStation han contribuido al desarrollo de estos dispositivos VR, ofreciendo experiencias de juego inmersivas y de alta calidad.

Sin embargo, el alcance del metaverso va más allá del entretenimiento y el gaming. Este ecosistema emergente no se limita solo a los juegos, sino que abarca una amplia gama de aplicaciones que incluyen la educación, el trabajo, el comercio electrónico, y las interacciones sociales. Por ejemplo, con las mismas tecnologías de VR y AR utilizadas en los juegos, existen softwares diseñados específicamente para el aprendizaje y el desarrollo de habilidades digitales. Estos programas pueden ofrecer experiencias de aprendizaje inmersivas y prácticas en campos tan diversos como la medicina, la ingeniería, la educación y el diseño.

En el contexto educativo, el metaverso ofrece oportunidades únicas para el aprendizaje experiencial y la capacitación. Los estudiantes y profesionales pueden sumergirse en entornos simulados para practicar habilidades, experimentar con escenarios complejos, y obtener conocimientos de manera interactiva y atractiva. Además, la interactividad y la naturaleza colaborativa del metaverso permiten nuevas formas de aprendizaje social y profesional, fomentando la cooperación y el intercambio de conocimientos entre usuarios de diferentes partes del mundo.

A pesar de encontrarse en una etapa inicial, las tecnologías del metaverso ya están ejerciendo un impacto significativo en el mundo laboral. El desarrollo de sistemas específicos para la práctica y el entrenamiento de habilidades laborales es un claro ejemplo de esto. Estos sistemas utilizan la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR) para crear entornos simulados donde los profesionales pueden entrenar en condiciones seguras y controladas.

Por ejemplo, en el ámbito de la seguridad laboral, existen simulaciones de VR para entrenamiento contra incendios en espacios de trabajo. Estos programas permiten a los empleados experimentar situaciones de incendio en un entorno virtual, aprendiendo cómo reaccionar de manera segura y efectiva sin el riesgo de un escenario real. De manera similar, las simulaciones de trabajos en altura ofrecen a los trabajadores la oportunidad de familiarizarse con los protocolos de seguridad y los desafíos físicos de trabajar en alturas elevadas, sin los riesgos asociados a la práctica real.

En el sector de la industria, se utilizan simulaciones para la práctica en reparación de maquinaria pesada, permitiendo a los técnicos aprender y perfeccionar sus habilidades en un entorno virtual antes de aplicarlas en equipos reales. Asimismo, en situaciones de emergencia, como la manipulación de explosivos, las tecnologías de VR ofrecen un medio para practicar procedimientos de respuesta y desactivación sin exponerse a los peligros reales.

El campo de la medicina también se beneficia enormemente de estas tecnologías. Los programas de simulación médica permiten a los profesionales de la salud practicar procedimientos quirúrgicos en un entorno controlado y detallado, mejorando sus habilidades y preparación para situaciones reales. Esto incluye desde cirugías complejas hasta procedimientos de rutina.

Un ejemplo de lo sucedido fue la separación de gemelos siameses en Brasil en donde los cirujanos se entrenaron extensamente utilizando la realidad virtual para reducir los riesgos. Esta cirugía, considerada la más compleja de su tipo hasta la fecha, fue realizada más de 200 veces utilizando tecnología VR en lo que parecía un videojuego con el mapeo de los órganos vitales de los gemelos y las distintas herramientas utilizadas.

Incluso en el ámbito militar y táctico, los softwares de VR se utilizan para entrenar a grupos en el uso de armas y en la ejecución de diferentes tipos de operaciones, permitiendo una preparación detallada y segura sin los riesgos inherentes al entrenamiento con munición real. De manera similar, en la industria del transporte, los simuladores de conducción de camiones ofrecen a los conductores una experiencia realista para practicar y mejorar sus habilidades de manejo.

Estos ejemplos demuestran el impacto indirecto que las tecnologías del metaverso tienen en el mundo laboral: primero influyen en el individuo que aprende a través de la simulación, y luego este aprendizaje se refleja en sus acciones en el mundo real del trabajo. A medida que estas tecnologías evolucionan, es plausible prever un futuro donde los trabajos se realicen directamente a través de dispositivos de realidad virtual o aumentada, con un impacto real y directo en el mundo material del trabajo. Esto abriría un abanico de posibilidades para realizar tareas de manera remota, eficiente y segura, transformando fundamentalmente la naturaleza del trabajo en muchos sectores.

La posibilidad que presenta el metaverso de interactuar con el entorno real a través de dispositivos de intermediación digital, como se ilustra en el episodio “Beyond the Sea” de la sexta temporada de la serie “Black Mirror”, sugiere un futuro donde la presencia física bidireccional se convierte en una realidad palpable. En este escenario, la tecnología del metaverso podría permitir a las personas no solo ver y oír, sino también sentir y manipular objetos en un entorno físico real desde una ubicación remota. Esta innovación tecnológica tiene el potencial de revolucionar el mundo laboral.

Con la implementación de estas herramientas avanzadas, profesionales de diversas áreas podrían desempeñar sus labores a distancia con un grado de eficacia y percepción previamente inalcanzable. Por ejemplo, un médico

podría realizar una cirugía a distancia manipulando instrumentos quirúrgicos reales en un hospital lejano, sintiendo la resistencia y textura de los tejidos humanos a través de guantes de realidad aumentada. De manera similar, un ingeniero podría inspeccionar y reparar maquinaria en una fábrica situada en otro continente, utilizando drones o robots que transmiten sensaciones táctiles y proporcionan un control preciso.

En el ámbito de la educación, esta tecnología permitiría a los instructores y estudiantes interactuar en un aula virtual que simula la experiencia de estar físicamente presentes, mejorando la calidad de la enseñanza y el aprendizaje a distancia. Los trabajadores de la construcción podrían supervisar y dirigir proyectos en sitios remotos, utilizando avatares o maquinaria controlada a distancia para realizar tareas específicas.

Esta tecnología también podría facilitar nuevas formas de colaboración en el trabajo. Equipos dispersos geográficamente podrían reunirse en espacios de trabajo virtuales, manipulando y discutiendo objetos y diseños como si estuvieran en la misma sala. Esto sería particularmente útil en campos como el diseño arquitectónico, la ingeniería y el desarrollo de productos.

Además, estas innovaciones podrían tener un impacto significativo en la inclusión laboral, permitiendo a personas con discapacidades físicas o limitaciones de movilidad desempeñar una variedad de roles que anteriormente requerían presencia física.

A medida que nos adentramos en esta nueva era del metaverso, nos enfrentamos a un horizonte de posibilidades casi ilimitadas en el mundo laboral. Imaginemos un futuro donde las barreras físicas se desvaneцен y la presencia virtual se convierte en una extensión tangible de nuestra realidad. ¿Qué nuevas profesiones emergerán? ¿Cómo redefinirán estas tecnologías nuestra comprensión del trabajo, la colaboración y la innovación? El metaverso no es solo un campo de juego para la imaginación; es el preludio de una transformación profunda en la forma en que vivimos, trabajamos y nos conectamos. La verdadera magnitud de su impacto es aún un misterio, invitándonos a explorar y a moldear un futuro que está a punto de desplegarse.

ALGUNAS EXPERIENCIAS:

El metaverso está revolucionando el mundo laboral porque proporciona capacitación inmersiva, reduce riesgos en trabajos peligrosos y extiende carreras de trabajo. Por ejemplo, plataformas como Embodied Labs aumentan la empatía y la retención en el sector del cuidado, mejorando la eficiencia operativa en industrias clave.³

También, Accenture ofrece la posibilidad de convertir a las personas en arquitectas del metaverso, trabajando en todos los aspectos de los negocios, desde el consumidor hasta el trabajador y en toda la empresa de diseñadores y constructores de comunidades para cambiar la forma en que las empresas operan, crecen y se transforman.⁴

La empresa Epic Games ha estado promoviendo el desarrollo de carreras en la industria del gaming, ofreciendo numerosos recursos y programas de capacitación para desarrolladores de juegos, incluyendo acceso a herramientas de desarrollo y programas de mentoría para ayudar a los aspirantes a desarrolladores a entrar en la industria.⁵

Finalmente, vale mencionar el caso de Talespin, que utiliza tecnologías de realidad virtual y aumentada para mejorar la capacitación laboral y el desarrollo de habilidades. Esta empresa trata de ofrecer experiencias de aprendizaje inmersivas que permitan practicar habilidades en situaciones simuladas antes de aplicarlas en el mundo real, lo que ha demostrado ser más efectivo que los métodos tradicionales de capacitación.⁶

³ <https://about.fb.com/news/2023/05/how-the-metaverse-is-shaping-the-future-of-work/> (consultado el 15/5/2024).

⁴ <https://www.accenture.com/us-en/careers/explore-careers/area-of-interest/metaverse-careers> (consultado el 15/5/2024).

⁵ <https://builtin.com/articles/gaming-companies> (consultado el 15/5/2024).

⁶ <https://builtin.com/articles/virtual-reality-companies> (consultado el 15/5/2024).

EJE 3

Administración y Estado

3.1

Una transformación en perspectiva

Uno de los ámbitos en los que se sentirá con mayor peso la revolución prometida por el metaverso será en el universo de la gestión. Los gobiernos y las instituciones podrán aprovechar este nuevo espacio para ofrecer nuevas formas de proporcionar servicios, impulsar la participación ciudadana y mejorar el bienestar social. Por lo tanto, es ahí donde resulta interesante explorar este nuevo mundo bajo el enfoque del derecho y la administración pública.

No se trata, en sentido estricto, de una novedad inédita para el sector. Por el contrario, en las últimas décadas diferentes tecnologías emergentes, en especial las llamadas tecnologías de la información, han marcado el devenir de las administraciones públicas. Un breve repaso puede ser iluminador para entender el escenario actual.

El siglo XX estuvo marcado por los modelos de Estado basados en administraciones públicas tradicionales, regidos por estructura y organización burocrática weberiana, bajo reglas rígidas de gestión, en base al papel y la máquina de escribir. La burocracia imprenta que menciona Antonella Stringhini, se caracteriza por la utilización del soporte papel para la tramitación de procedimientos administrativos y el desplazamiento físico de las personas de una oficina pública a otra (Stringhini 2022).

Luego, aparecen la administración electrónica basada en el uso de internet y los primeros desarrollos de aplicaciones donde la información fluía en forma unidireccional. Surge en la década del 90 con las primeras páginas institucionales, donde la información es transmitida, a discrecionalidad, por el Estado a la ciudadanía. La burocracia digital con la incorporación de aplicaciones móviles, opera una interacción entre las administraciones y la ciudadanía, es donde se amplía la capacidad de participación y diálogo entre las/los ciudadanas/os y el Estado, por ej. de redes sociales.

En la actualidad, la gran aspiración es alcanzar una administración pública o burocracia inteligente (Corvalán & Stringhini 2018) e inclusiva, que a través de la incorporación de la inteligencia Artificial (IA), y la automatización, basado en técnicas de aprendizaje automático y/o aprendizaje profundo por parte de los órganos y los entes de la administración pública para mejorar los procedimientos internos de las organizaciones públicas y los servicios que ofrecen a la administración.

Al ser la propuesta del metaverso mucho más que una mera extensión del mundo web, sino un espacio de experiencia inmersiva, debemos entender que abre las puertas a posibilidades que van mucho más allá del entretenimiento, sino que posee el potencial de transformar de manera radical ámbitos de la sociedad y aspectos de la vida cotidiana.

3.2

El Derecho en el metaverso

En el campo del derecho aparecen varios escenarios interesantes para abordar. Si tomamos como base que estamos generando un mundo paralelo, podríamos caer en un error si intentamos trasladar las mismas “reglas de juego”, ya que el paradigma de interacción es otro.

Por ejemplo, un primer tema para abordar puede ser la propiedad digital. Mientras que los conceptos tradicionales de propiedad se basan en el “mundo físico”, el metaverso está permitiendo la creación y transacción de bienes puramente digitales, a través de tokens o NFT que materializan desde arte digital hasta tierras virtuales. Esto sin dudas está abriendo un nuevo campo para el derecho, ya que obliga a las legislaciones, la justicia y a la abogacía a ponerse a discutir las nuevas definiciones y protecciones de los derechos de propiedad en un entorno completamente nuevo. No

obstante, no caben dudas que aparecen nuevas oportunidades comerciales en mercados digitales más seguros (a través de operaciones basadas en *blockchain*) y eficientes en el metaverso.

Por otro lado, la privacidad, que es un tema sensible para cualquier persona y que mencionamos en el primer eje, también debe ser analizado en la perspectiva de esta nueva tecnología. A medida que las interacciones en el metaverso generan cada vez más datos, existe la necesidad de proteger la privacidad de las personas usuarias. Esto podría dar lugar a nuevas formas de regulación de privacidad, que equilibren la necesidad de proteger la información personal con el deseo de las personas usuarias de tener experiencias personalizadas.

Estos desafíos no pueden pensarse sin tener en cuenta a la seguridad. Las normas tienen el potencial de desempeñar un papel importante en la creación de un metaverso seguro, por ejemplo, a través de la regulación de comportamientos dañinos y la protección de personas usuarias vulnerables. Es gracias a la utilización de tecnología que se puede contribuir a la creación de un entorno en el que las personas se sientan seguras para explorar ambientes y expresarse libremente dentro de ellos.

Finalmente, el anonimato y la identidad en el metaverso presentan una oportunidad única para avanzar sobre nuevas formas de identidad digital que sorteen los estereotipos de género sobre los cuales vivimos. En el metaverso, las personas pueden elegir cómo se presentan, ya sea a través de un avatar que se parece a su aspecto físico representativo o de una identidad completamente nueva. Esto podría dar lugar a nuevas leyes de identidad, que reconozcan y protejan la capacidad de las personas para explorar y expresar su identidad en este nuevo mundo.

Ahora, ¿qué sucede si surgen conflictos que deben ser resueltos por la justicia? La respuesta a esa pregunta ya clarifica el futuro de una administración judicial digital, en donde las personas puedan resolver sus conflictos en el mismo ambiente en donde se generan los perjuicios, así como también trasladando los problemas actuales a entornos inmersivos que puedan aprovechar las tecnologías para resolver los pleitos a pesar de las distancias.

En ese sentido, vemos que en el metaverso los tribunales pueden acoger salas de audiencias virtuales y realizar audiencias remotas que permitan

percibir declaraciones más inmediatas que las que se realizan hoy por videoconferencia. Esto podría mejorar sustancialmente el acceso a la justicia, permitiendo a las personas participar en procedimientos judiciales desde cualquier lugar e interactuando con un dominio pleno de su entorno. Incluso superando barreras del mundo físico que, por cuestiones edilicias, atentan contra el desarrollo de grandes audiencias que convocan a un sinúmero de personas, como es el caso de procesos colectivos que versan sobre cuestiones ambientales.

En cuanto a la resolución del conflicto desde las pruebas, el metaverso ofrece oportunidades para la recopilación de elementos probatorios de escenas de crímenes virtuales, lo que podría ser especialmente útil en casos de delitos informáticos (*phishing, grooming, revenge porn, etc.*).

Por último, podemos hablar de gamificación de eventos, en donde el entorno puede hacer más accesible la interacción, comunicación y tramitación de procesos judiciales que han sido diseñados bajo enfoques de la Edad Media y que ya no encuentran respuesta a problemas actuales.

3.3

La Administración pública en el metaverso

Para poder crear un metaverso -un proceso que, de acuerdo con Cecilia Tham, exige “democratizar tanto la creación y el diseño como la participación es la mejor forma para construir un verdadero metaverso, dado que lo que existe ahora no puede considerarse como tal” (Tham 2022)- es necesario para los Estados contar con una infraestructura digital robusta, una planificación, diseño y control de la ciberseguridad de los sistemas y datos del sector público, políticas públicas que permitan el acceso masivo de la ciudadanía a espacios inmersivos, interoperabilidad como eje de desarrollo y despegue de metaversos.

A partir de definir o regular la jurisdicción en el metaverso, se plantea el debate si es posible o no el derecho a gravar las transacciones digitales. Los interrogantes son: la ubicación o territorio que se analiza, el alcance de la jurisdicción en el metaverso, si existe o existiría regulación al respecto, y la posibilidad o no de determinar los tributos, es decir, estamos frente a la relación de identidades o entidades digitales interrelacionadas con el mundo real (Collosa 2022).

En segundo lugar, los gobiernos y las instituciones públicas tienen el potencial de utilizar el metaverso para mejorar la prestación de servicios públicos, fomentar la participación ciudadana y promover el bienestar social. Se trata de la oportunidad de ofrecer nuevas formas de interactuar con la población global. Por ejemplo, las agencias gubernamentales pueden establecer oficinas virtuales en el metaverso, permitiendo a las personas acceder a servicios y realicen trámites sin tener que desplazarse físicamente. Esto podría ser especialmente beneficioso para las personas que viven en áreas remotas o que tienen dificultades para desplazarse, lográndose una descentralización robusta.

En términos de participación ciudadana, el entorno puede proporcionar nuevas plataformas para la deliberación y el debate público. Los gobiernos tienen la posibilidad de organizar foros de discusión en el metaverso, invitando a la ciudadanía a compartir sus opiniones y aportar ideas. Esto no sólo podría lograr esos cometidos, sino también -por añadidura- fomentar democracias más inclusivas y participativas.

Otros de los desafíos son los servicios públicos brindados desde el metaverso, plataformas inmersivas que emiten y recaudan información para la mejora de los procesos internos, transformar modelos de trabajo, formar comunidades o redes de interacción y participación, pagar o financiar dichos servicios.

También es útil para promover el bienestar social. Por ejemplo, podría proporcionar espacios virtuales para la socialización y el ocio, ayudando a combatir soledad, aislamiento y exclusión. Y, como veremos en la próxima sección, la educación es clave, garantizando que las personas puedan acceder a oportunidades de aprendizaje de forma remota.

En términos de comunicación y divulgación, el metaverso ofrece plataformas innovadoras para que los gobiernos se conecten con la ciudadanía que hoy está marcada por nativas y nativos digitales. Imaginemos conferencias de prensa, anuncios, mensajes o, incluso, campañas de concientización pueden realizarse en entornos virtuales, llegando a visualizaciones más amplias y ofreciendo experiencias más interactivas.

También es cierto que otro sector involucrado, en el marco de las relaciones del Estado, es la diplomacia y el diálogo internacional. En este caso,

las reuniones y cumbres virtuales pueden facilitar el diálogo entre naciones, eliminando las barreras logísticas y permitiendo una colaboración más fluida en temas globales, desde el cambio climático hasta la seguridad internacional.

3.4

¿Hacia un nuevo tipo de Estado?

Como menciona Oscar Oszlak, “los estados nacionales, que hace mucho dejaron atrás su etapa de formación y consolidación, han visto modificarse sus fronteras con el mercado, la sociedad civil, las instancias subnacionales de gobierno y la comunidad de naciones...Una parte de estas transformaciones ha coincidido, creo que no casualmente, con los profundos cambios científicos y tecnológicos que se vienen produciendo en los campos de la información y la comunicación (TIC), la inteligencia artificial (IA), la robótica y sus múltiples aplicaciones. Esto ha llevado a muchos observadores a anunciar que el mundo ha ingresado decididamente en la era exponencial o de la cuarta revolución industrial. Previsiblemente, la aceleración de estos cambios producirá consecuencias de enorme impacto sobre el mundo del trabajo, los avances científicos y las modalidades de gestión de lo público” (Oszlak 2020)

La velocidad y profundidad de los cambios, los millones y millones de datos que se generan diariamente, las nuevas tecnologías que aparecen, los volúmenes de información que se crean sin la necesidad de la intervención humana (ej. IA generativa), dan cuenta del paso de la era exponencial a una nueva era.⁷

Desde el enfoque post-fenomenológico, Juan Solernó menciona que los recientes desarrollos tecnológicos nos instan a ampliar la gama de las relaciones humano- máquinas. Solernó citando a Peter-Paul Verbeek argumenta que “la post-fenomenología también debería ser capaz de dar cuenta de tecnologías tales como los implantes cerebrales, la domótica y los dispositivos de realidad aumentada, relaciones en las que las tecnologías comienzan a fusionarse con el cuerpo humano o con el medio ambiente” (Solernó 2022)

⁷ Para Maximiliano Campos Ríos, la “era Meta” se caracteriza por la era de la conectividad social virtual, del desarrollo de una nueva forma de comunidad y del impacto de la tecnología de alta complejidad sobre el planeta, ver Campos Ríos 2023.

Es decir, la evolución de internet 1.0 a la web 3, como tercera fase disruptiva de internet, que permite transitar un cambio sustantivo, de la web plana a la web espacial, a la inmersión en internet. Si bien este tipo de experiencias nace en la industria de los videojuegos se expande a otros ámbitos, incluido el sector público.

Para ello, el Estado debe prepararse para transitar y gestionar la nueva era. Al decir de Maximiliano Campos Ríos, la “Gestión Pública Basada en Personas (GPBP) es un primer paso y, a su vez, un avance significativo para configurar la gestión pública de cara a la era del metaverso. Este nuevo modelo representa un cambio de visión como de planificación y estructuración de la gestión pública. Para entender estos cambios hay seis pilares básicos de la GPBP que debemos tener presentes. El primero es la necesidad de escucha activa organizacional. En segundo lugar, un diagrama de persona y mapa de empatía, como una construcción arquetípica en donde se listan las características emocionales y sentimientos con el objetivo de conocer y empatizar. En tercer término, la idea de *team building*, un término colectivo para definir un conjunto de actividades que busca formar equipos de alto desempeño y mejorar las relaciones interpersonales dentro de un grupo. En cuarto lugar, la idea de *mystery citizen* y test del usuario, una estrategia similar a la usada en los estudios de mercado para entender la interacción de los ciudadanos con el Estado y las políticas públicas. Por otro lado, encontramos los procesos de prototipado y maquetado, como el diseño visual de un proceso o un problema en donde se representan y se dan forma a posibles soluciones o diseños organizacionales. Por último, aparece la co-creación de políticas públicas, entendido como un modelo de elaboración y (re)diseño de servicios públicos en el que participan diversos tipos de actores, no solo actores públicos, sino también actores privados para mejorar de manera conjunta los procesos”. (Campos Ríos 2023)

La irrupción de las nuevas tecnologías impacta en repensar el actuar y la esencia misma del Estado. Si partimos del concepto de Estado que definió el politólogo argentino Guillermo O'Donnell (1984), entendiéndolo como el componente específicamente político de la dominación en una sociedad territorialmente delimitada, ello nos interpela a comprender esta nueva realidad.

3.5

Cerca de una revolución que debe ser aprovechada

Queda claro que el futuro del metaverso en el ámbito del derecho y la administración pública presenta numerosas oportunidades que pueden ser aprovechadas para materializar ideas que el mundo físico nunca pudo llevar a cabo. Sin dudas, nuevas regulaciones que aparecen para abordar las particularidades del entorno sentarán las bases para un marco jurídico más adaptativo y resiliente. Estas normas no solo responderán a los desafíos actuales, sino que anticiparán y moldearán el futuro de un espacio digital más acogedor, garantizando derechos y estableciendo responsabilidades en un mundo virtualmente interconectado.

La administración de justicia se encuentra al borde de una revolución que debe ser aprovechada. Con la capacidad de realizar procedimientos judiciales en entornos virtuales, la justicia puede volverse más accesible, eficiente y global. Las barreras que tenemos hoy en día -geográficas y temporales- se desvanecerán, lo cual permitirá tener una justicia más ágil y menos costosa. Plataformas inmersivas, intuitivas y humanizadas, aprovecharán la interactividad y la inmediación que se necesita para facilitar el entendimiento y la empatía entre las partes.

Por otro lado, la atención y participación ciudadana se potenciarán exponencialmente. La ciudadanía ya no será mera espectadora, sino que se comportará como un jugador activo en la toma de decisiones. Esta interacción directa y constante redefinirá la relación entre el gobierno y su ciudadanía, fortaleciendo la democracia y la convivencia social.

Este nuevo horizonte que se abre ahora con el metaverso representa una evolución en la forma en que concebimos la interacción entre la ciudadanía y el Estado a través de las normas que lo regulan. Con la eliminación de barreras tradicionales, se abre una ventana de oportunidad para una comunicación más fluida, directa y significativa. La transparencia gubernamental, potenciada por esta tecnología, no solo reforzará la confianza ciudadana, sino que también establecerá un nuevo estándar de rendición de cuentas, donde la información es accesible, comprensible y, sobre todo, interactiva.

La promesa de una justicia más accesible y eficiente, combinada con una participación ciudadana más activa, tiene el potencial de fortalecer los

cimientos de las democracias. La ciudadanía, empoderada por estas herramientas, se puede convertir en un pilar esencial en la toma de decisiones, consolidando un modelo de gobernanza más participativo y representativo.

Además, la adaptabilidad y resiliencia que el metaverso puede aportar al marco jurídico refleja la capacidad de nuestras instituciones para evolucionar y responder a las necesidades cambiantes de la sociedad. Es una muestra palpable de que el derecho y la administración pública no son entidades estáticas, sino que están dispuestas y preparadas para avanzar al ritmo de las innovaciones tecnológicas.

En síntesis, el Estado tiene que garantizar el acceso universal al /los metaversos, bajo un diseño inclusivo, ético, legal, sin sesgos, sin discriminación, igualar la conectividad, sino también es posible que se presente un estallido o revolución digital desde los “no” incluidos. La inclusión significa el uso de la tecnología pero también proporcionar medios y herramientas de acceso a la misma. Estamos en las puertas de una etapa disruptiva, y el metaverso será, sin duda, uno de sus principales protagonistas.

ALGUNAS EXPERIENCIAS:

Actualmente, se encuentran varias experiencias de metaverso en el sector público, España, Singapur, Estonia, Nueva Zelanda, China, Corea del Sur.

China es el país líder en explorar los metaversos en el sector público. El objetivo es replicar en el metaverso el núcleo de este centro financiero mundial y crear espacios para el desarrollo de nuevos negocios y economías. Por ejemplo, crearon una plataforma nacional de metaverso para la investigación y el desarrollo en el campo de la realidad virtual. La plataforma tiene su sede en la Universidad de Ciencia y Tecnología de la Información de Nanjing (NUIST).⁸ Asimismo, Shangai busca abrir sedes digitales de sus instituciones y agencias gubernamentales, habiendo prohibido toda la actividad relacionada a las cripto para poder impulsar un metaverso propio que no promueva la economía y estabilidad de sus grandes competidores a nivel mundial.⁹

En el Ayuntamiento de Barcelona, varias son las experiencias, por ejemplo, el ‘Hospi MetaVers’ es el primer metaverso de la ciudad creado por un colectivo de gente mayor iniciada en el mundo de la realidad virtual¹⁰, o la exposición inmersiva “Dalí Cibernético”¹¹ abrió sus puertas en el Centro de Artes Digitales Ideal de Barcelona, o el Consulado Abierto, donde el consulado de Argentina en Barcelona estrenó un espacio propio en el metaverso, la primera experiencia de una representación argentina en el exterior en esta modalidad de interacción virtual¹²

⁸ <https://coinspaidmedia.com/es/news/chinese-authorities-set-state-metaverse-platform/> (consultado 15/6/23)

⁹ <https://utopiaurbana.city/2022/08/14/ciudades-y-metaverso-el-plan-estrategico-de-china-para-impulsar-la-economia/> (consultado 27/6/23)

¹⁰ <https://www.europapress.es/catalunya/noticia-lhospitalet-barcelona-crea-primer-metaverso-ciudad-hecho-gente-mayor-20221116185545.html>. (consultado 27/6/23)

¹¹ <https://es.beincrypto.com/abre-barcelona-dali-cibernetico-recorrido-obra-metaverso/> (consultado 15/6/23)

¹² <https://www.infobae.com/america/agencias/2023/03/06/el-consulado-argentino-en-barcelona-desembarca-en-el-metaverso/> (consultado 15/6/23)

Singapur cuenta con un espacio virtual para explorar la información de la ciudad Estonia, pionera en explorar las nuevas tecnologías en sector público, ya tiene en metaverso una réplica digital completa de Estonia.

La capital de Corea del Sur, Seúl, anunció un “Plan Básico metaverso de Seúl” de cinco años que comenzará con la creación de un Ayuntamiento, una plaza y un centro de servicio civil virtuales.¹³

En el sector justicia, Colombia realizó la primera audiencia judicial en metaverso, en el Tribunal Administrativo de Magdalena.¹⁴

¹³ European Parliament's Committee on Legal Affairs, Metaverse, UE, p. 36

¹⁴ <https://www.upb.edu.co/es/noticias/primer-audiencia-metaverso-colombia> (consultado 24/4/23), <https://www.infobae.com/tecnologia/2023/02/15/chatgpt-asi-fue-la-primer-audiencia-virtual-en-el-metaverso/> (consultado 24/4/23)

EJE 4

Educación

4.1

Evolución del proceso educativo

La educación no es ajena al desarrollo en marcha del metaverso y su materialización, que supone importantes transformaciones en las diferentes esferas del desarrollo humano (Le Fevre y Heleg 2023). Los mundos virtuales tridimensionales pueden facilitar la comunicación y la eficiencia en el desarrollo de diferentes actividades incluyendo el aprendizaje.

Como señala Jonathan Crary, uno de los aspectos cruciales de la modernidad está en una crisis continua de la capacidad de atención, en donde las configuraciones cambiantes fuerzan la distracción al límite, junto con una secuencia inacabable de nuevos productos, fuentes de estímulo y flujos de información (Crary 2008). En la sociedad de la información, esta crisis de atención se ha agravado aún más, provocando que la atención se convierta en nuestro recurso más escaso.

La experiencia nos demuestra que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su uso en todo el mundo impacta las formas de aprendizaje de los estudiantes y los modelos pedagógicos asociados a ellos, aspectos que podrían implicar cambios en la dinámica *docente-alumno* y en las estructuras y procesos de las instituciones educativas (Ayala Pezzutti 2020). El modelo de enseñanza tradicional, en donde la centralidad del proceso educativo se configuraba bajo el protagonismo “casi” único del docente y el alumno era meramente un receptor pasivo de los contenidos

teóricos impartidos y el aula un espacio físico exclusivo de intercambio, se ha ido transformando con el correr de los años.

En el último tiempo, la tecnología ha irrumpido en el mundo educativo, como complemento de la educación tradicional, generando significativos cambios y oportunidades. La utilización de entornos virtuales en el ámbito educativo facilita y modifica por completo la interacción y la colaboración entre docentes y alumnos (Barneche Naya et al 2011). Los metaversos suponen hoy en día un paso decisivo en la creación de espacios de educación divertidos, participativos, colaborativos y visualmente atractivos.

Los entornos de simulación –similares a los videojuegos– atraen cada vez más usuarios y los hacen partícipes y protagonistas de la experiencia que tiene lugar del otro lado de la pantalla. Por un lado, se destaca su importancia en la educación como un medio para afrontar situaciones de la vida real desde una perspectiva particular, generando nuevas formas de experiencia y aprendizaje. En este sentido, es importante destacar que las técnicas de simulación, en particular las que ponen en juego imágenes interactivas, no reemplazan los razonamientos humanos sino que prolongan y transforman las capacidades de imaginación y de pensamiento (Levy 2007). Por lo tanto, el interés de la simulación no está, como muchas veces se piensa, en reemplazar la experiencia humana ni sustituir la realidad, sino en permitir la formulación, exploración y aprendizaje de un gran número de hipótesis y de nuevos modelos mentales, emocionales y experienciales (Márquez 2011).

La evolución de la educación hacia una disciplina que reúne características como el juego, la participación y la simulación ha llevado a hablar de una nueva instancia en la evolución de la educación llamada *e-learning 2.0*, en donde el aprendizaje no se “entrega” sino que se “crea”. Se trata de un aprendizaje basado en una red a la que podamos entrar cuando queramos. Además, es un aprendizaje basado en el usuario, donde él es propietario del aprendizaje y es quien elige los temas, los materiales y los estilos de aprendizaje. Es un aprendizaje por inmersión o *learning by doing*; un aprendizaje conectado, basado en conversaciones e interacción; es un aprendizaje basado en el juego, en diversos recursos multimedia y en la simulación (Downes 2018).

Existen múltiples iniciativas en todo el mundo que utilizan la tecnología del metaverso en la educación, lo que demuestra su posibilidad de aplicación en múltiples campos y niveles formativos de la docencia (Barneche Naya et al 2011). La metodología educativa en la plataforma Second Life ha sido objeto de numerosos estudios e investigaciones. Aquí el aprendizaje no está limitado a la labor de los educadores o a la presencia de centros específicos de educación, sino que una vez que se ingresa a la plataforma todo se trata de aprendizaje. Desde descubrir cómo crearse a uno mismo, hasta aprender a moverse, construir, interactuar y socializar. En Second Life se aprende “haciendo” y se incluye un proceso que recorre diversos niveles de aprendizaje, desde la creación del avatar, interacción con otros avatares y con el propio entorno. Los estudiantes aprenden a hacer preguntas los unos a los otros y se ayudan mutuamente (Márquez 2011).

Otros estudios relevados destacan la posibilidad de usar mundos virtuales en la educación superior como instrumentos para enseñar habilidades prácticas y simular situaciones de la vida real en un entorno seguro y controlado. Además, se señala que los mundos virtuales pueden ser utilizados para aprender habilidades técnicas y para mejorar la comprensión de conceptos abstractos en áreas como la medicina, la arquitectura, la ingeniería y la informática. Pero eso no es todo. También se resalta la posibilidad de utilizarlos como medios para enseñar habilidades interpersonales y para fomentar la colaboración y el trabajo en equipo (Ayala Pezzutti 2020).

4.2

Reconfiguración del rol docente-alumno

El binomio *enseñar-aprender* no es igual en la actualidad que lo era décadas atrás. (Ayala Pezzutti 2020) Su transformación trae consigo un nuevo y profundo cambio de paradigma que pone de manifiesto la necesidad de desarrollar una metodología eficaz que permita comprender la forma en la que se crea y se distribuye el conocimiento en diferentes disciplinas profesionales. Se requiere una adaptación de los enfoques educativos para lograr nuevas formas de aprendizaje, sin descuidar el rigor epistemológico, el lenguaje académico y el entorno social.

En esencia, se trata de diseñar herramientas educativas que capten la atención, construyendo mundos altamente inmersivos, explorables y manipulables desde diferentes lugares y puntos de vista, que permitan

hacer frente a la tendencia natural del sujeto moderno hacia la distracción. Todo ello, con la finalidad de lograr una experiencia educativa rica, estimulante y absorbente, donde el propio alumno se sienta el centro mismo del aprendizaje.

Es claro, entonces, que la utilización de espacios virtuales en el ámbito educativo facilita y modifica por completo la interacción y la colaboración entre docentes y alumnos. En los metaversos en general, al igual que ocurre en la plataforma educativa de Second Life, el rol del docente se redefine. En lugar de simplemente explicar contenidos teóricos o prácticos, el docente se convierte en un animador, facilitador, organizador o guía, que acompaña al alumno en su proceso de exploración y aprendizaje. El alumno, por su parte, adopta un rol activo a través de la manipulación de su avatar, sumergiéndose en el entorno virtual y explorando desde dentro los elementos y su composición.

En este sentido, se observa que el uso de metaversos puede motivar e incrementar la participación activa y la reflexión a través de diversas herramientas de aprendizaje colaborativo y redes sociales, lo que modifica el papel tradicional del docente como único proveedor de conocimiento y del alumno como un mero receptor pasivo.

Los métodos de aprendizaje inmersivo favorecen, entonces, una relación colaborativa entre los alumnos y el entorno formativo, fomentando el aprendizaje cooperativo y la inteligencia colectiva. Estas dinámicas que invierten la tendencia hacia la disminución de la participación de los estudiantes,¹⁵ mientras permiten una mayor participación del alumno en su proceso de aprendizaje, pueden constituirse como una praxis alternativa exitosa, replicable en otras instituciones de Latinoamérica y el Caribe, como una herramienta complementaria en su enfoque pedagógico (Cardenas Espinosa 2014).

Ahora bien, la utilización de entornos de metaverso y el aprovechamiento de las tecnologías asociadas requieren de una preparación por parte del docente, en donde los escenarios de aprendizaje sean lo más cercano posible a la realidad de estudio, lo que implica centrar el aprendizaje en el

¹⁵ <https://es.weforum.org/agenda/2023/06/asi-es-como-la-tecnologia-inmersiva-esta-transformando-la-educacion-la-sanidad-y-otros-ambitos/> (consultado el 25/6/2023)

problema a resolver y enriquecer el aprendizaje procedural y el pensamiento complejo a través del juego y la simulación. Esto sugiere que los cambios en la dinámica *docente-alumno* no solo implicarían una mayor participación de los estudiantes, sino también una mayor interacción con el docente en entornos virtuales y de aprendizaje inmersivo (Cardenas Espinosa 2014).

Por otra parte, es importante destacar el rol que las actividades lúdicas y experiencias vivenciales pueden tener tanto para el aprendizaje formal como no formal de jóvenes y adolescentes en entornos inmersivos. Esto puede ayudar a mantener la atención de los estudiantes de manera continua, mientras mejora potencialmente su participación e interés en el proceso educativo, lo que podría tener un impacto positivo en el rendimiento de los alumnos. Los métodos de aprendizaje inmersivo pueden contribuir a invertir la tendencia a la disminución de la participación de los estudiantes, así como a satisfacer las crecientes necesidades de reciclaje y mejora de las cualificaciones de la mano de obra mundial.

4.3

La realidad extendida como factor de aprendizaje

Las tecnologías que convergen e impulsan el desarrollo y la materialización del metaverso ofrecen nuevas y diversas formas que potencian la exploración y el aprendizaje en la sociedad del conocimiento actual y ponen de manifiesto la importancia de la realidad extendida como un factor clave de aprendizaje y de integración en esquemas de diseño institucional.

En efecto, las tecnologías de realidad virtual y aumentada representan una valiosa herramienta pedagógica, que permite explorar entornos virtuales, manipular objetos y conceptos de manera práctica, visualmente atractiva y segura. Estas tecnologías potencian la simulación de situaciones reales y brindan la oportunidad de practicar habilidades y tomar decisiones en un entorno controlado (Levy y Zapata Ros 2023). Asimismo, facilitan la comprensión de conceptos abstractos y complejos, gracias a su capacidad para visualizar y manejar elementos en espacios tridimensionales.

Como resultado, se puede fomentar el compromiso y la retención de los estudiantes, estimulando un aprendizaje activo, colaborativo y reflexivo.

Sin embargo, es importante destacar que el rendimiento académico puede variar según la forma en que se apliquen y usen estos recursos en el entorno educativo.

Diversos estudios indican que la utilización de la realidad extendida en entornos educativos mejora el aprendizaje y tiene el potencial para influir en él. Según el Laboratorio Nacional de Formación, la tasa de retención de conocimientos del aprendizaje con realidad virtual es del 75%, frente al 10% de la lectura y el 5% de las conferencias. PwC concluye que la concentración y la velocidad de aprendizaje se multiplican por 4 con la realidad virtual en comparación con los alumnos presenciales, la conexión emocional es 3,75 veces mayor y la confianza para actuar sobre la base de lo aprendido es 2,75 veces mayor.¹⁶

En este sentido, ya se han identificado algunos factores de medición que examinan el impacto de la realidad virtual en el aprendizaje (Levy y Zapata Ros 2023). A saber:

- 1. Resultados de aprendizaje: se evalúa el rendimiento de los estudiantes en tareas específicas o pruebas luego de utilizar la realidad virtual como herramienta de aprendizaje. Esto incluye mediciones de conocimiento adquirido, habilidades desarrolladas o competencias demostradas.**
- 2. Experiencia de interacción: se mide la experiencia subjetiva de los estudiantes al interactuar con entornos de realidad virtual. Esto incluye mediciones de inmersión, presencia, satisfacción del usuario y nivel de compromiso.**
- 3. Experiencia de aprendizaje: se evalúa la incidencia de la realidad virtual en la experiencia de aprendizaje de los alumnos. Aquí se contemplan mediciones de motivación, interés, atención, retención de información y transferencia de conocimientos.**

¹⁶ <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/technology/emerging-technology/assets/pwc-understanding-the-effectiveness-of-soft-skills-training-in-the-enterprise-a-study.pdf> (consultado el 25/6/2023)

- 4. Educación inclusiva: la realidad virtual puede ser utilizada para proporcionar experiencias de aprendizaje accesibles para estudiantes con discapacidades o necesidades especiales. Por ejemplo, la realidad virtual puede ser utilizada para simular experiencias que de otra manera serían difíciles o imposibles de experimentar en la vida real**
- 5. Investigación científica-académica: la realidad virtual y aumentada pueden ser utilizadas en la investigación científica para simular situaciones y experimentos que serían difíciles o peligrosos de realizar en la vida real.**

A lo largo del presente capítulo hemos explorado las oportunidades del metaverso en el ámbito educativo, que desafían el paradigma de educación tradicional, y ofrecen nuevas posibilidades para reinventar y construir innovadoras aplicaciones que fomenten el conocimiento colectivo y estimulen experiencias multisensoriales. Este análisis sugiere el potencial a largo plazo del metaverso para revolucionar la educación, al brindar métodos y herramientas novedosas de aprendizaje, propiciando experiencias más inmersivas e interactivas que podrían potenciar la comprensión y el compromiso estudiantil.

ALGUNAS EXPERIENCIAS:

Actualmente, se encuentran varias experiencias de metaverso en el sector educativo en norteamérica, latinoamérica y asia. En la Universidad de Stanford ya se imparten clases en el metaverso y el proceso de innovación fue todo un éxito. Las personas disfrutan la experiencia y aprenden de manera más efectiva que en las clases tradicionales o las que se transmiten por videoconferencia. Al mismo tiempo, se remarca que los desafíos de la enseñanza en el metaverso incluyen la necesidad de hardware y contenido especializado, así como el hecho de que no todas las materias son adecuadas para la realidad virtual.

En Argentina, el Laboratorio de Innovación e Inteligencia Artificial de la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Católica de Salta presentaron sus propios metaversos para permitir que los estudiantes aprendan de una manera más entretenida, divertida y atractiva. También permite a los estudiantes interactuar entre sí y con sus profesores de una manera más inmersiva, proporcionando acceso a experiencias de aprendizaje que no serían posibles en el mundo real.

En las escuelas secundarias N y S de Japón, las escuelas secundarias en línea más grandes del país, más de 6.000 estudiantes aprenden en realidad virtual utilizando auriculares Meta Quest 2. Sus profesores informan que esto mejora la experiencia de aprendizaje y permite a los estudiantes desarrollar habilidades sociales incluso cuando están físicamente lejos.

Conclusiones

Aunque aún resta tiempo para que se puedan experimentar todas las promesas del metaverso, no hay dudas de que su presente augura una evolución tecnológica que transformará la forma en que interactuamos en el mundo digital. Su carácter inmersivo y las posibilidades de simulación que ofrece abren un amplio abanico de oportunidades pero también desafíos en términos éticos, sociales y legales que deben abordarse responsablemente y teniendo en cuenta las necesidades y valores de cada sociedad. América Latina en general, y cada país en particular, tienen que encontrar la fórmula que crean mejor para sacar mayor provecho de estos avances. Se deben implementar reglas, protecciones y procesos que protejan a los usuarios y minimicen los posibles daños a medida que esta tecnología avanza.

Estamos hablando de una suerte de evolución de la experiencia de lo que hoy conocemos como Internet. Se trata de pasar de un espacio basado principalmente en texto a una experiencia inmersiva y corporizada que tiene el potencial de ser más semejante a las interacciones en persona. Esto implica un cambio radical en la forma en que nos comunicamos y relacionamos en el mundo digital, con la posibilidad de que las conexiones sociales sean más ricas y las comunidades más fuertes.

Así, en el plano de la privacidad e identidad, el metaverso enfrenta a las personas con nuevos dilemas sobre la autenticidad, la representación del yo y las relaciones interpersonales mediadas por avatares. Esto cuestiona nociones tradicionales sobre la subjetividad e intimidad, al mismo tiempo que podría reproducir sesgos y discriminación. Se impone, entonces, no perder tiempo y empezar a discutir cómo deberían ser las regulaciones que equilibren estos aspectos sin dejar de proteger los derechos individuales.

Es claro que lo que se debe buscar es la colaboración de distintas organizaciones. Como bien indica Clegg, ninguna compañía debe controlar el metaverso. Es necesario construirlo de manera colaborativa entre empresas privadas, gobiernos, sociedad civil y academia para garantizar un desarrollo

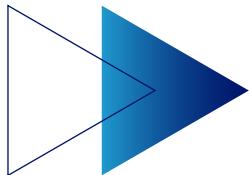
abierto y responsable. Esto implica una gran responsabilidad ética con respecto al diseño y las reglas de este nuevo universo.

En lo laboral, el metaverso tiene el potencial de mejorar las condiciones del trabajo remoto, la capacitación de habilidades y la simulación de entornos peligrosos antes de ejecutar tareas en el mundo real. A la vez, puede crear nuevas oportunidades económicas, con nuevos productos y servicios para el metaverso a la vez que los creadores de contenido podrían ganar dinero con su trabajo. Pero esta tecnología también podría ampliar la vigilancia y control sobre los empleados, lo que requiere una especial atención no sólo por parte de los estados sino también de las organizaciones sociales y del tercer sector. Es clave que los marcos regulatorios acompañen estas transformaciones resguardando los intereses y derechos de los trabajadores.

Desde la educación, las tecnologías inmersivas pueden incrementar la motivación y el compromiso estudiantil, potenciando un aprendizaje activo y significativo. Por ejemplo, los estudiantes podrían usar tecnologías del metaverso para realizar experimentos científicos en un entorno virtual o practicar cirugías sin poner en riesgo a los pacientes. Sin embargo, existe el riesgo de una brecha educativa entre quienes acceden a estos entornos y los que quedan excluidos por limitaciones socio-económicas. Las políticas públicas tienen, por lo tanto, un rol central para democratizar estas herramientas.

En términos de gobernanza, el metaverso permite mejorar los servicios públicos, la participación ciudadana y la transparencia. Pero también conlleva desafíos regulatorios sobre la propiedad y los intercambios digitales, la privacidad, la ciberseguridad y la jurisdicción de estos espacios virtuales compartidos. No se trata de temas de fácil resolución, sino que requerirán discusiones con amplios sectores.

En síntesis, la materialización responsable del metaverso exige un abordaje integral que equilibre las oportunidades tecnológicas, económicas y sociales con la protección de derechos fundamentales. Sólo a través de la deliberación democrática y el consenso entre múltiples actores -estatales, empresariales y de la sociedad civil- podrán sentarse las bases éticas e inclusivas que requiere esta innovación disruptiva. Como sociedad, debemos ponernos a trabajar para asumir colectivamente este desafío.



Bibliografía

Ayala Pezzutti, Rocío J. - Laurente Cárdenas, Carlos M. - Escuza Mesías, César D. - Núñez Lira, Luis A. - Díaz Dumont, Jorge R., “*Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior*”, Scielo Perú, disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2307-79992020000200010&script=sci_abstract (consultado el 25/6/2023)

Ball, M. (2022). *The metaverse: and how it will revolutionize everything*. Liveright Publishing.

Baltrušaitis, T., Ahuja, C., & Morency, L. P. (2018). Multimodal machine learning: A survey and taxonomy. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 41(2), 423-443.

Di Gangi, P. M., & Wasko, M. M. (2016). Social media engagement theory: Exploring the influence of user engagement on social media usage. *Journal of Organizational and End User Computing (JOEUC)*, 28(2), 53-73.

Barneche Naya, Viviana - Mihura López, Rocío - Hernández Ibáñez, Luis A., “*Metaversos formativos. Tecnologías y estudios de caso*”, Revista de Comunicación Vivat Academia, año 2011

Barrio Andrés, M, 2022, Metaverso, origen, concepto y aplicaciones, en Revista La Ley, Derecho Digital e Innovación, N°12, España.

Bruns, A. (2019). It's not the technology, stupid: How the 'Echo Chamber'and 'Filter Bubble'me-

taphors have failed us. *International Association for Media and Communication Research*.

Campos Ríos, M, 2023, Administración pública en el metaverso: Notas para el debate futuro, Colección, Vol. 34, Nro. 1, noviembre 2022-abril 2023, pp. 20

Cardenas Espinosa, Ruben D., 2014 “*Metaversos y su relación en el aprendizaje significativo a través de los avatares*”

Clegg, N. (2022). Making the Metaverse: What it is, how it will be built, and why it matters. *Medium*.

Chalmers, D. J. (2017). The virtual and the real. *Disputatio: International Journal of Philosophy*, 9(46).

Cho, D., Kim, S., & Acquisti, A. (2012, January). Empirical analysis of online anonymity and user behaviors: the impact of real name policy. In *2012 45th Hawaii international conference on system sciences* (pp. 3041-3050). IEEE.

Collosa, A. (2022, May 3). La fiscalidad de los negocios en la economía virtual del Metaverso. Observatorio Blockchian.

Corvalán, Juan G., Stringhini, A., 2018. El principio del fin de la “burocracia estatal imprenta”. Comentario al Decreto N° 733/18 “Tramitación digital completa, remota, simple, automática e

instantánea”, Diario DPI Derecho administrativo, 21 de agosto de 2018, disponible en: <https://bit.ly/2ZtZVes>

Crary, Jonathan, “Suspensiones de la percepción. Atención, espectáculo y cultura moderna”, Madrid, año 2008.

Dionisio, J. D. N., Iii, W. G. B., & Gilbert, R. (2013). 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 45(3), 1-38.

Downes, R. “The Reality of Virtual Learning”, DND Learn Conference, Cornwall Ontario, enero 2008

Giermindl, L., Strich, F., & Fiedler, M. (2017). Why do you NOT use the enterprise social network? Analyzing non-users' reasons Through the lens of affordances. Proceedings of the 38th International Conference on Information Systems, Seoul, South Korea

Goffman, E. (1959). The moral career of the mental patient. *Psychiatry*, 22(2), 123-142.

Hacker, J., vom Brocke, J., Handali, J., Otto, M., & Schneider, J. (2020). Virtually in this together—how web-conferencing systems enabled a new virtual togetherness during the COVID-19 crisis. *European Journal of Information Systems*, 29(5), 563-584.

Holmes, F. (2021). The Metaverse Is A \$1 Trillion Revenue Opportunity. Here's How To Invest. *Forbes*, December 20, 2021, available at: <https://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2021/12/20/the-metaverse-is-a-1-trillion-revenue-opportunity-heres-how-to-invest/?sh=118786ab4df9>.

Kirchner, J., & Reuter, C. (2020). Countering fake news: A comparison of possible solutions regarding user acceptance and effectiveness. *Proceedings of the ACM on Human-computer Interaction*, 4(CSCW2), 1-27.

Le Fevre Cervini, Enzo M. - Heleg, Giselle - “Al metaverso, ¿y más allá?”, publicado en Metaverso, Web3 y Gaming: Introducción a los mundos virtuales descentralizados, inmersivos y gamificados Metaverso, Thomson Reuters La Ley, Buenos Aires, año 2023, p. 91

Levy, Pierre, “La cultura de la sociedad digital”, Cibercultura, Barcelona, año 2007

Levy, Pierre, - Zapata-Ros, Miguel, “Visiones de espacios de trabajo tridimensionales o virtuales, metaversos, y educación. Realidad virtual y aprendizaje”, *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 23(73), 31 de marzo de 2023

Marabelli, M., Newell, S., & Galliers, R. (2015). The role of power and materiality in healthcare improvement initiatives: a strategy-as-practice perspective.

Marabelli, M., Vaast, E., & Li, J. L. (2021). Preventing the digital scars of COVID-19. *European Journal of Information Systems*, 30(2), 176-192.

Márquez, Israel V. “Metaverso y educación. Second Life como plataforma educativa”, Revista de comunicación y nuevas tecnologías, julio de 2011

Miller, C., Abdelrahman, M., Chong, A., Biljecki, F., Quintana, M., Frei, M., ... & Wong, D. (2021, November). The Internet-of-Buildings (IoB)—Digital twin convergence of wearable and IoT data

with GIS/BIM. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2042, No. 1, p. 012041). IOP Publishing.

Nanobashvili, L. (2021). If the Metaverse Is Built, Will Copyright Challenges Come?. *UIC Rev. Intell. Prop. L.*, 21, i.

Olson, J. R., Lucy, M., Kellogg, M. A., Schmitz, K., Berntson, T., Stuber, J., & Bruns, E. J. (2021). What happens when training goes virtual? Adapting training and technical assistance for the school mental health workforce in response to COVID-19. *School Mental Health*, 13, 160–173.

Oszlak, O, 2020, El Estado en la era exponencial, INAP-CLAD, - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires, p. .32

Pettigrew, T. F. (1998). Reactions toward the new minorities of Western Europe. *Annual review of sociology*, 24(1), 77–103.

Ramsetty, A., & Adams, C. (2020). Impact of the digital divide in the age of COVID-19. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(7), 1147–1148.

Ronson, J. (2016). *So you've been publicly shamed*. Riverhead Books.

Scott, S. V., & Orlikowski, W. J. (2012). Reconfiguring relations of accountability: Materialization of social media in the travel sector. *Accounting, organizations and society*, 37(1), 26–40.

Schultze, R. O. (2014). Die bayerische Landtagswahl vom 15. September 2013: Bund und Land Hand in Hand. *Zeitschrift für Parlamentsfragen*, 326–348.

SkyHive - Metaverse Quantum Labor Analysis Report (2022)

Solernó, J, 2022, Pensar la tecnología como mediación, Revista del departamento de Filosofía, disponible en <http://revistas.filo.uba.ar/index.php/avatars/article/download/3674/2453>, p. 23

Stringhini, A, Hacia una administración pública digital, inteligente e inclusiva, en Delgadillo López, A, coord., 2022, Tecnologías de la Información, Comisión de Derechos Humanos del Estado de México, p. 107–112

Tham, C, 2022, Muchas empresas quieren entrar en el metaverso y no saben cómo hacerlo, disponible: https://www.elespanol.com/inversiones-disruptores-innovadores/innovadores/empresas/20220318/cecilia-tham-futurity-muchas-empresas-metaverso-no/657934264_0.html (consultado 24/4/23)

Tursunbayeva, A., Di Lauro, S., & Pagliari, C. (2018). People analytics—A scoping review of conceptual boundaries and value propositions. *International Journal of Information Management*, 43, 224–247.

Turkle, S. (1999). Looking toward cyberspace: Beyond grounded sociology. *Contemporary sociology*, 28(6), 643–648.

Van Lancker, W., & Parolin, Z. (2020). COVID-19, school closures, and child poverty: a social crisis in the making. *The Lancet Public Health*, 5(5), e243–e244.



JUSLAB
RED DE INNOVACIÓN



UNIVERSIDAD
CHAMPAGNAT