



Ius Comitiãlis

ISSN: 2594-1356

iuscomitalis@uaemex.mx

Universidad Autónoma del Estado de México
México

Ríos Ruiz, Alma de los Ángeles
Conceptualización jurídica y retos legales del metaverso a la luz del derecho comparado
Ius Comitiãlis, vol. 6, núm. 12, 2023, Julio-Diciembre, pp. 44-59
Universidad Autónoma del Estado de México
México


- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Más información del artículo](#)
- ▶ [Página de la revista en redalyc.org](#)



Conceptualización jurídica y retos legales del metaverso a la luz del derecho comparado

Juridical conceptualization and legal challenges of the metaverse through comparative law

Alma de los Ángeles Ríos Ruiz

 <https://orcid.org/0000-0003-3939-0600>

Universidad Nacional Autónoma de México.

alma_rios_r@hotmail.com

Resumen: El metaverso ha demostrado ser capaz de transformar la interacción a través de internet, presentando un universo paralelo en el que es posible una sociedad virtual en la que los usuarios lleven a cabo transacciones comerciales, acciones de ocio, culturales, laborales, académicas, etc., como si se tratase del mundo real, pero existe un vacío legal de esas actividades, por lo que se parte de la interrogante ¿Qué implicaciones jurídicas tiene el desarrollo y uso del metaverso como un espacio virtual que fusiona la realidad física con la virtualidad digital y qué criterios se pueden aplicar para armonizar las distintas legislaciones nacionales e internacionales que regulan este fenómeno? Lo anterior considerando que el metaverso es un concepto que cada vez cobra más fuerza en el ámbito tecnológico, social, económico y jurídico y plantea diversos desafíos legales. Por ello, mediante un método documental se formulan recomendaciones para armonizar las normas jurídicas aplicables y garantizar su eficacia y coherencia.

Palabras clave: Metaverso, derecho comparado, internet, sociedad virtual, derecho digital.

Abstract: The metaverse has proven to be capable of transforming interaction through the Internet, presenting a parallel universe in which a virtual society is possible in which users carry out commercial transactions, leisure, cultural, work, academic actions, etc., as if it were the real world, but there is a legal vacuum in these activities, so the question arises: What legal implications does the development and use of the metaverse have as a virtual space that merges physical reality with digital virtuality? And what criteria can be applied to harmonize the different national and international

Recepción: 11 de agosto de 2023

Aceptación: 24 de noviembre de 2023



Esta obra está bajo licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

legislation that regulates this phenomenon? The above considering that the metaverse is a concept that is increasingly gaining strength in the technological, social, economic and legal field and poses various legal challenges. Therefore, through a documentary method, recommendations are made to harmonize the applicable legal rules and guarantee their effectiveness and coherence.

Key Words: Metaverse, comparative law, internet, virtual society, digital law.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación parte de la interrogante ¿Qué implicaciones jurídicas tiene el desarrollo y uso del metaverso como un espacio virtual que fusiona la realidad física con la virtualidad digital y qué criterios se pueden aplicar para armonizar las distintas legislaciones nacionales e internacionales que regulan este fenómeno? vista como una problemática relevante y actual por considerar que el metaverso es un concepto que cada vez cobra más fuerza en el ámbito tecnológico, social, económico y jurídico a la par que plantea diversos desafíos legales en materia de derechos fundamentales, propiedad intelectual, responsabilidad civil, protección de datos, seguridad informática, comercio electrónico, tributación, entre otros. Es por ello que el objeto de estudio de este trabajo es el metaverso, entendido como un espacio virtual que fusiona la realidad física con la virtualidad digital, y que permite la interacción de personas, objetos, datos e inteligencias artificiales mediante el uso de tecnologías como la realidad aumentada, realidad virtual, internet de las cosas, *blockchain*, entre otras, para el cuál se han trazado como objetivo analizar la naturaleza jurídica del metaverso y sus implicaciones para el ordenamiento jurídico y con ello identificar sus principales retos, comparar las distintas legislaciones nacionales e internacionales que regulan o podrían regular el metaverso al establecer sus similitudes y diferencias para proponer criterios de armonización de las normas jurídicas aplicables al mismo y garantizar tanto su eficacia como coherencia.

Particularmente, se pretende definir el concepto de metaverso y sus características principales para explicar posteriormente su funcionamiento así como sus potencialidades como elementos que permitan examinar los principios jurídicos que se ven afectados o cuestionados por el mismo a partir de los casos y experiencias jurídicas más relevantes que se han presentado en distintos países y regiones del mundo, las cuales ponen en manifiesto las ventajas y desventajas, así como las distintas soluciones jurídicas propuestas o adoptadas para su regulación, lo cual permite formular recomendaciones tendentes a mejorar la regulación de este tema a la par que se protegen los derechos e intereses de sus usuarios. En este sentido, para abordar el tema y alcanzar los objetivos planteados desde una perspectiva jurídica integral y comparada se emplea una investigación de tipo documental en la que se utiliza el método discursivo para construir argumentos lógico-rationales para sustentar las afirmaciones, así como el sistemático que permite ordenar y clasificar los datos e informaciones según un criterio o una categoría, incluido el deductivo porque se parte de principios generales para llegar a conclusiones particulares, además, a partir del método histórico se analiza la evolución y el contexto de las normas e instituciones jurídicas, que se complementa con el aspecto dialéctico porque se identifican las contradicciones y los conflictos que se generan entre las normas e instituciones legales. Además, el presente artículo se enmarca en el método y la disciplina del Derecho comparado, que permite analizar diversas instituciones jurídicas a través de las legislaciones positivas vigentes en distintos países, con el fin de profundizar en el conocimiento del ordenamiento propio, identificar las

similitudes y diferencias entre los sistemas jurídicos y proponer soluciones adecuadas a los problemas jurídicos comunes.

Para entrar en materia se debe saber que actualmente en la denominada cuarta revolución industrial¹ la tecnología en conjunción con las ciencias humanas constituye el impulso que ha permitido mejorar e innovar constantemente el *statu quo* de la sociedad en todos los aspectos, económicos, sociales, educativos, laborales, recreativos, entre otros más, que hoy en día son parte de nuestra realidad tanto física como digital; tal es el caso del metaverso, que constituye efectivamente una representación de nuestra existencia física en un plano digital. El metaverso es un concepto que se ha popularizado en los últimos años, especialmente a raíz de la pandemia de COVID-19 que ha impulsado el uso de las tecnologías digitales para la comunicación, el entretenimiento, el trabajo y el aprendizaje. Este término se empleó por primera ocasión en el año de 1992 en la novela *Snow Crash* del autor Neal Stephenson, quien acuñó dicha palabra para describir y referirse a visiones de espacios de trabajo virtuales-tridimensionales donde era posible interactuar entre sí y con el entorno, fue retomado 29 años más tarde en 2021 por el programador y empresario estadounidense Mark Zuckerberg, creador de la red social Facebook, para nombrar a su compañía que engloba además a WhatsApp e Instagram, con la denominación de Metaverso o Meta, por ser el significado de ésta el que más se acerca a la idea de crear un universo virtual como extensión del mundo físico donde se pueda convivir con otras personas en tiempo real para estudiar, trabajar o socializar en eventos masivos, tal como si se tratara del mundo real.

Así, el primer metaverso creado por Meta fue *Horizon Worlds*, un juego de realidad virtual que está disponible solo en Estados Unidos y Canadá, para el cuál es necesaria la utilización de gafas virtuales, llamadas *Oculus Quest*, en el mismo se creó un universo donde los usuarios interactúan entre sí, caminan, hablan, y realizan diversas actividades a través de lo que se denomina como avatares, que son representaciones gráficas o digitales de una persona en un entorno virtual que pueden ser personalizados por el usuario, quien lo controla y elige ciertas características en la apariencia física, vestimenta e incluso habilidades o talentos especiales que definen su personalidad e identidad, tal como si se tratara de la persona física y son el medio a través del cual se existe dentro del entorno virtual, dando la posibilidad de interactuar con otros avatares u objetos presentes en el entorno digital. Debido a que en ese espacio los usuarios pueden llevar a cabo acciones sin limitaciones, al interactuar con otros usuarios e Inteligencias Artificiales mediante un sistema económico propio bajo sistemas de *blockchain*, actualmente algunos de los sectores más interesados en invertir en esta plataforma son el inmobiliario, financiero, moda, entretenimiento, *gaming*, arte o publicidad, pertenecientes a empresas con presencia mundial como Netflix, Adidas, Warner Bros, Gucci, Microsoft, Carrefour y Coca-Cola, entre otras más, cuyas directrices de expansión comienzan a virar hacia el metaverso bajo la premisa de que efectivamente se llegará el momento en el que se materializará el sueño de un estado virtualizado dentro de una sociedad de red absoluta.

Incluso de acuerdo con el reporte desarrollado por *Grayscale*, “el metaverso tiene la capacidad de convertirse en una oportunidad de ingresos por un valor de 1 trillón de dólares y entre las actividades susceptibles de generar dichos ingresos se encuentran las galerías de arte *Non-Fungible Token (NFT)*, los videojuegos, los juegos de casino, la realización de conciertos, entre otros”

¹ Término acuñado en 2016 por Klaus Schwab (fundador del Foro Económico Mundial) en una obra homónima empleada para describir al conjunto de transformaciones en marcha y otras prontas a ocurrir en la economía, sociedad y forma de vivir a causa del avance vertiginoso que presentan las nuevas tecnologías.

(Solano, 2022). Con esos datos alentadores, muchas marcas de sectores industriales importantes están desarrollando nuevos modelos de negocio, por eso es imperante que los gobernantes y los responsables de dirigir las políticas en materia regulatoria fijen su atención sobre este espacio virtual que no debe ser ajeno a la sociedad física real en donde las relaciones establecidas son reguladas, ello en aras de mantener el orden, respeto, coherencia y sana convivencia como principios rectores de cualquier sociedad democráticas real y que deben trasladarse al ámbito virtual.

CONCEPTUALIZACIÓN DEL TÉRMINO “METAVERSO”

La clave para comprender el funcionamiento del mundo virtual radica en entender a la inmersión como objetivo, toda vez que, la idea final es trasladar el mundo real al mundo virtual con la misma capacidad de movimientos y acciones, situación que a nivel jurídico representa sin duda un reto enorme porque no existe un marco legal que regule esas acciones que tienen verificativo en el mundo digital, lo que se debe en gran medida a una falta de conocimiento sobre lo que se puede hacer y que por ende se debe regular a nivel normativo tanto nacional como internacional a la luz de las instituciones tradicionales del derecho como son la identidad, propiedad, privacidad, datos personales, propiedad intelectual, responsabilidades por daños causados en el metaverso o transacciones económicas virtuales, por citar algunos ejemplos.

Además, como se sabe, no existe actualmente una definición universalmente aceptada de metaverso, lo cual dificulta aún más su regulación, por lo que es necesario partir de sus características para posteriormente conceptualizarlo de forma integral debido a que, si bien desde el punto de vista jurídico puede analizarse como una infraestructura de hardware y software canalizada a través de una red inteligente que pertenece a una entidad con personalidad jurídica que se orienta mediante sistemas de Inteligencia Artificial la recreación de la realidad natural mediante tecnología háptica sensorial y cognitiva en un entorno de redes virtuales que capta y genera datos de cada usuario en tiempo real, lo cierto es que existen otros elementos que deben incorporarse en su conceptualización que derivan de sus particularidades, de ahí tenemos (de manera taxativa, mas no limitativa) los principales rasgos característicos de esta plataforma:

1. Carece de fronteras: No se conciben barreras entre el mundo real y el digital, es infinito.
2. Descentralizado: Ninguna persona, empresa o entidad tiene por sí sola el control sobre el metaverso, porque toda persona usuaria tiene las mismas capacidades y control sobre sus universos.
3. Persistente: Está siempre activo y no puede ser eliminado o desconectado. Se trata de un entorno vivo e independiente en el que la vida tiene continuidad sin tener en cuenta las horas a las que se conecte el usuario.
4. Tiene un propio sistema económico: Las monedas digitales contribuyen a mantener operando economías digitales virtuales.
5. Inmersivo: Los usuarios pueden lograr una experiencia sensorial, presencial, inmersiva, con la ayuda de herramientas de realidad extendida.
6. “Crea experiencias sociales: Permite el establecimiento de lazos sociales entre usuarios y con entidades de inteligencia artificial, creando eventos diseñados para ser experimentados en compañía” (Saldaña, 2022).
7. No tiene límites: ¿Cuántos usuarios lo pueden utilizar? ¿Hay un número prefijado de experiencias o mundos? La respuesta es no. Hasta la fecha el metaverso no tiene límites ni de experiencias ni de usuarios.

8. Es interoperable: Se trata de una plataforma interactiva e interoperable en tiempo real, que está formado por un sinnúmero de mundos virtuales que se hallan interconectados. Sus usuarios pueden crear, monetizar y compartir libremente sus ideas; además, su interoperabilidad permite conectar una multitud de aplicaciones y servicios a la vez.
9. Un espacio para la creatividad: Que en ese mundo digital no tiene límites, de hecho, las marcas ya están explorando el sinnúmero de oportunidades que ofrece esta plataforma, además, ya no solo aprovechan para publicitarse por las calles, sino que venden réplicas de productos reales, inclusive ya hay quien ha creado espacios de coworking para fomentar la creatividad.
10. “Funciona en tiempo real como un mundo paralelo: Esto significa que las personas tienen la capacidad de interactuar entre sí en tiempo real” (Orange.es, 2022).
11. Constituye un futuro colectivo de realidad virtual compartida, creada por la convergencia de Internet y el mundo físico.
12. Es posible gracias al desarrollo de tecnologías como *blockchain*, Inteligencia Artificial, internet de las cosas 5G, realidad virtual y realidad aumentada, las cuales convergen para dar lugar a este nuevo espacio virtual.

A partir de dichas características, comprendiéndolas e interiorizándolas, se puede conceptualizar en términos generales al metaverso como un mundo o espacio virtual (incluso una dimensión paralela) creado a través de tecnología aumentada, *blockchain* y realidad virtual, donde las personas pueden acceder mediante dispositivos electrónicos como si estuvieran dentro de él e interactuar tanto con un entorno tridimensional como con otros usuarios en tiempo real conformando un espacio no físico que va más allá de los juegos o las redes sociales que permite a los internautas crear o experimentar nuevas realidades digitales a través de avatares y permitiendo una constante evolución y expansión con numerosas posibilidades de desarrollo de aplicaciones en diversas áreas como el entretenimiento, educación, trabajo remoto, salud, ocio, arte, religión, economía, deporte, entre otros y también causa una disrupción con motivo de la evolución en la conectividad de la Internet, lo cual supone una gran oportunidad de inversión y negocio que necesariamente requiere de un marco jurídico que permita su expansión de manera sostenible y segura.

Se trata pues, de una nueva sociedad digital que se ofrece a través del Metaverso basada no sólo en una red de comunicación entre individuos sino en una serie de nuevas tecnologías basadas en diferentes metodologías de explotación e implantación de datos que oscilan de forma satelital alrededor del internet de las cosas (IIT).² Que es un “aparato electrónico” cuyo sistema está basado en hardware y software que a través de una infraestructura física de servidores tiene como finalidad dar un servicio avanzado de interconexión física y/o virtual, que conecta dispositivos con personas u otros dispositivos entre sí y más personas para intercambiar de forma interoperable información y comunicaciones de datos automáticamente, como del internet de las cosas robóticas (IORT)³ que se erige como una infraestructura robótica que se nutre de los sistemas del internet de las cosas, utilizando sus datos para nutrir a una red de computación de inteligencia artificial que a su vez se interconecta con una nueva red emergente de IORT que

² Proceso que hace posible que los objetos físicos comunes se conecten a Internet como los accesorios personales inteligentes, sistemas de ciudades inteligentes e incluso dispositivos médicos utilizados en el cuidado de la salud.

³ Es la red colectiva de dispositivos conectados entre sí, así como la tecnología que facilita la comunicación entre éstos y la nube, así como entre los propios dispositivos.

permite realizar tareas autónomas o automatizadas con base en determinados parámetros u órdenes recibidas a través de la red de IOT (Nisa, 2021).

A la luz de lo anterior se abren las siguientes interrogantes: “¿De qué manera estas plataformas tomaran los datos biométricos?, ¿cómo se determinará la identidad digital?, ¿cómo se manejará el consentimiento que debe haber por parte de los usuarios especialmente en el caso de los menores de edad?, ¿qué efectos tendrá el Ciberdelito?” (Vásquez, 2022). Situaciones que incluso nos llevan a pensar que la protección de los derechos de los usuarios en el universo virtual no sólo debe ser igual sino jurídicamente superior a la realidad natural, porque mediante el empleo de estas tecnologías es posible generar una alternativa completa a esa realidad en un entorno fuera del Estado que escapa a su jurisdicción al grado de que se habla actualmente de sociedades-Estado virtuales bajo un ámbito privado, basadas en un sistema económico criptográfico de las cuáles no se tendría control. De lo anterior se deduce que, jurídicamente hablando, esta realidad debe ser analizada para comprender mejor el alcance de la explotación de los datos que pueden generarse externamente a través del Internet de las Cosas e Internet de las Cosas Robóticas ya que son herramientas que permiten la interconexión de una gran cantidad de servicios físicos y virtuales con usuarios profesionales e incluso particulares que los utilizan para diversos fines relacionados.

¿CUÁLES SON LOS RETOS LEGALES DEL METAVERSO?

Así, en el aspecto jurídico, lo que corresponde es enfocarse en el conjunto de normas legales y reglamentaciones que se aplicarán al ámbito virtual del metaverso, donde tienen lugar diversos desafíos y situaciones legales que surgen con motivo de la actuación de los avatares, las cuáles requieren regulaciones específicas para enfrentar situaciones de conflicto, ya sea mediante las adaptaciones de leyes existentes o la creación de nuevas normativas en donde se debe contemplar el reconocimiento legal de los derechos de propiedad virtual, creación de mecanismos de protección de datos y privacidad, determinación de la jurisdicción aplicable en casos de conflictos legales, entre otros aspectos, que demandan una comprensión profunda de las características y particularidades de este entorno digital, así como una colaboración entre legisladores, empresas y la comunidad en general, a efecto de que las regulaciones promuevan la innovación y crecimiento del metaverso, a la par que protejan tanto los derechos como las garantías de los usuarios. Es un hecho que el acelerado avance en materia de digitalización ha ocasionado una brecha con relación al marco jurídico que actualmente resulta insuficiente para entender y atender situaciones relacionadas con temas de conectividad e internet, redes sociales y realidad virtual.

Ante tal panorama, es importante considerar que tanto las comunicaciones como los datos que se generen sobre y en el metaverso constituyen los puntos clave para realizar el análisis jurídico de este novedoso sistema de relación social que viene a ser realmente un nuevo mundo dentro del mundo que ya conocemos, cuyo problema normativo central es el alcance respecto a los distintos campos de la realidad física, en el que la persona se encuentra protegida y cuya protección debe hacerse extensiva de forma equivalente dentro de la realidad virtual de forma transversal y transreal para que las repercusiones jurídicas ocurran en ambas realidades, tanto en la controlada por el Estado como en la dominada por los ámbitos privados. De tal suerte que las principales implicaciones jurídicas están relacionadas con la materia de propiedad intelectual e industrial, mercantil en el caso de transacciones económicas como la compraventa de parcelas virtuales, protección de datos personales, derecho a la privacidad e incluso temas penales, porque

ya se han presentado casos en que se vulnera la identidad e integridad digital, de hecho, si se analiza como un reflejo del mundo físico, es fácil comprender que en el metaverso se pueden suscitar todos los ciberdelitos, por ejemplo, la suplantación de identidad, acoso a menores, *ciberbullying*, espionaje, e incluso se pueden realizar ciberataques como denegación de servicios, propagación de códigos maliciosos, entre otros más.

Ejemplos de ello se suscitan cuando un avatar sufre robo de identidad o secuestro de su cuenta en donde hay una pérdida de información personal, lo que puede llevar a un chantaje para su recuperación; también se puede utilizar para robar su dinero virtual (o real) como pueden ser las criptomonedas o números de tarjeta, por otra parte, la suplantación de identidad del avatar también puede llevar a que se cometan fraudes en nombre de la víctima de suplantación, como cuando se pide dinero a amigos o puede ocurrir que el avatar diga ser una persona que no es, lo que lleva a *catfishing*, acoso y *doxing*, así como otros delitos que se producen cuando se traslada al mundo físico; e igual que en mundo real, puede haber problemas de privacidad, por lo que es muy importante que las personas sepan cómo proteger su información privada de posibles ataques, igualmente se debe considerar el *blockchain*, ya que el avatar tiene un monedero virtual donde guarda su dinero y puede ser víctima de robo: “Otro aspecto no menos importante es el de la edad de los usuarios porque puede haber avatares que sean llevados por menores de edad, no sabiéndolo los demás usuarios, o que, sabiéndolo, se aprovechen de ello” (Cárdenas, 2022).

Ante tales situaciones, surgen muchas dudas para el derecho respecto a la regulación del metaverso, toda vez que los distintos ciberdelitos conocidos, pueden producir otros que aún no se encuentran regulados, o presentarse situaciones para las que no se tiene una claridad legal de actuación. Como muestra de lo anterior, tenemos el ejemplo de Nina Jane Patel, una usuaria originaria de Reino Unido que denunció agresión verbal y sexual al ser atacado su avatar por tres avatares masculinos, con voces masculinas, que “violaron tumultuariamente al avatar de Nina” en el juego *Meta Horizon Worlds*, sin daño físico, sin embargo, la realidad virtual hace que la mente y el cuerpo no logren diferenciar las experiencias digitales de las reales; pero este caso no es el único, ya que otra usuaria, en el mes de diciembre de 2021, denunció en Facebook que un desconocido había manoseado a su avatar mientras otras personas apoyaban la acción, ante eso, el entonces vicepresidente de *Meta Horizon*, *Vivek Sharma*, mencionó que la usuaria no utilizó las herramientas de seguridad para bloquear a la persona; no obstante, varios especialistas mencionaron que esa acción no era suficiente para la seguridad en un espacio controlado.

A partir de estos hechos, queda en manifiesto el gran desafío que será desarrollar el concepto de identidad digital para admitir que los avatares, como *alter ego* virtual de una persona jurídica o moral, puedan negociar e incluso delinquir; por ello ha surgido la idea de crear una legislación a nivel internacional denominada *metaweb law* que se constituiría con base en los casos que sucedan en el nuevo mundo virtual, donde uno de los principales desafíos es lograr una interoperabilidad perfecta entre cada mundo virtual, lo que significa el reconocimiento de la identidad digital, gestión de derechos y propiedad, así como la existencia de numerosos mundos virtuales con diferentes características en términos de gobierno, economía, propósito, naturaleza o roles de usuario. Como respuesta ante tales circunstancias, se halla la de crear o adaptar normas nacionales existentes para regular el metaverso, reconociendo la necesidad de la unidad a nivel global respecto a la voluntad política para normar de forma más eficaz. A efecto de ilustrar esto y retomando los casos que ya se han presentado en otros países, se pone como ejemplo:

...la aplicación del Código Penal que de ser trasladable a los delitos que pueden cometerse a través de las nuevas tecnologías, se aplicaría la parte relacionada con los delitos sexuales, contra el honor o la integridad moral, o estafas y patrimoniales, en donde es muy probable que la víctima se encuentre con las dificultades habituales de prueba y de enjuiciar al autor si no tiene residencia en México... (Mendoza, 2022).

Sin embargo, lo anterior no significa que estemos frente a un territorio sin ley, como se visualizó en determinado momento a la internet y posteriormente a las redes sociales, más bien constituye un momento histórico para demostrar el papel activo del derecho como instrumento de dirección social que permite el avance tanto tecnológico como social con un enfoque basado en derechos en donde es posible regular lo que ocurre al seno del metaverso en concordancia con las normas comunitarias y de orden público. Lo que ocurre ahora es normal, se presenta y presentará cada vez que surge un avance tecnológico u otra situación social, política, económica e incluso cultural o recreativa nueva que abra un debate respecto a su regulación; esto es así por la propia naturaleza del derecho que se crea para regular situaciones particulares que surgen en las sociedades consolidadas resultando imposible que se tenga respuesta a cuestiones nuevas e impredecibles, debido a su enfoque reparador, a *posteriori*, que siempre trata de evitar o poner fin a malas prácticas, de ahí la importancia de reconocer los principales aspectos necesarios para una regulación integral en la materia.

LOS ASPECTOS CLAVE PARA LA REGULACIÓN DEL METAVERSO

En primera instancia, se debe partir de la premisa de que todo lo que ocurre en la internet necesariamente se debe regir por la ley, incluso si se trata no de un único metaverso, porque no se desconoce la pluralidad que engloba el término, hecho que permite comprender la importancia en la convergencia de leyes que deben regular este espacio, dado que no bastará con un solo ordenamiento; tampoco se puede y menos se debe permitir que sea el principio de la autonomía privada (los términos y condiciones) el faro bajo el cual se desarrollen todas las actividades en el mundo virtual, porque esto traerá como consecuencia la vulneración de derechos por parte de los usuarios.

Para este punto la vía más recomendable es el empleo de la analogía para aplicar la norma prevista para el mundo real, respecto a las diversas situaciones dilemáticas que se vayan presentando, reconociendo además, que las regulaciones actuales en materia de protección de datos, funcionamiento de videojuegos, redes sociales, normas contractuales, responsabilidad civil o penal, derechos de autor, música y películas son perfectamente aplicables al metaverso y pueden adaptarse a este espacio, es decir, no se parte de cero, pero se deberán asumir los retos y supuestos jurídicos que surjan, para los cuáles la legislación actual deberá modificarse en cuanto a su estructura teórica, ética y reglamentaria.

El gran reto es lidiar con la confluencia tanto de personas como de ordenamientos de distintas nacionalidades donde el desconocimiento de la normativa aplicable constituye una barrera para la materialización de los negocios, toda vez que la certeza en las reglas del juego corresponde a un presupuesto esencial para la realización de un correcto tráfico económico, donde solo la regulación puede hacer posible un crecimiento sostenible y seguro. Como ocurre en el espacio físico, en el metaverso existen aspectos o términos que son clave para poder comprender y regular lo que ahí sucede, a continuación, se examinarán algunas de las más importantes sobre las cuáles se debe legislar:

DAO

Abreviatura en inglés que se refiere a una Organización Autónoma Descentralizada, que constituye una entidad digital que opera de manera autónoma en una red blockchain sin necesidad de una agencia centralizada. Su objetivo es tomar decisiones sobre gobernanza, administración de fondos, ejecución de contratos inteligentes, etc., y ejecutar acciones de manera transparente a través del consenso de sus miembros; se basa en reglas predefinidas y escritas en contratos inteligentes que se ejecutan automáticamente de acuerdo con las condiciones establecidas. En estas organizaciones los miembros pueden ser titulares de tokens, lo que les otorga derechos de voto y participación en la toma de decisiones; su objetivo es eliminar la confianza en los intermediarios o terceros, y brindar transparencia, eficiencia y autonomía a sus miembros. La importancia de este concepto radica en el hecho de que algunos metaversos están gobernados por DAOs y la mayoría de los países no cuenta con una legislación específica al respecto porque se encuentran aún en desarrollo y su aplicación práctica está evolucionando:

Al respecto, Wyoming se convirtió en el primer estado de los EE. UU. en promulgar una legislación para permitir la formación de DAO como LLC⁴, lo que confiere estatus legal e identidad a dichas entidades” (Brito & Rodríguez, 2022).

La protección de datos y privacidad

El incremento en el intercambio de datos y los flujos de información que se llevarán a cabo en el metaverso dificultará la identificación de la responsabilidad en cuanto a su tratamiento, roles u obligaciones, es por ello que deberán erigirse reglas claras relacionadas con los avisos de privacidad, la forma de presentarlos y consentirlos, así como la transparencia, poniendo especial atención en la edad de los usuarios para dar el tratamiento legal adecuado a menores, toda vez que el riesgo sobre el uso de datos personales aumentará.

La Inteligencia Artificial

La mayoría de las interacciones que se dan al seno del Metaverso se basarán en modelos de Inteligencia Artificial que es uno de sus pilares, motivo por el cuál es importante rescatar la propuesta europea relacionada con el Reglamento que plantea las directrices para su regulación, “particularmente en lo concerniente al cumplimiento de diversas obligaciones como responsabilidad social, derechos de propiedad intelectual y una clasificación en función del riesgo” (Hernández, 2022), que prohíbe incluso determinadas prácticas en esta materia y exige a los proveedores y usuarios, entre otros, el cumplimiento de diversas obligaciones de transparencia. Empero, con independencia de la ruta trazada por la Unión Europea, lo cierto es que la Inteligencia Artificial se debe regular bajo estándares internacionales cuyo modelo se debe centrar en la protección de las personas.

NFTs (Non Fungible Tokens)

Aquí se trata de activos digitales que representan la propiedad o autenticidad de un elemento que es único o exclusivo dentro del mundo digital, por lo que no es divisible y tampoco pueden intercambiarse entre sí ni reemplazarse; generalmente se vinculan a objetos como obras de arte,

⁴ Compañía de Responsabilidad Limitada (LLC, por sus siglas en inglés).

videos, música, fotos o activos propios de algún juego en particular, se basan en la tecnología de *blockchain* que les permite ser inmutables, transparentes y verificables, lo que les autoriza para registrar la propiedad, de ahí que esto tenga implicaciones en temas de propiedad intelectual respecto a la emisión, comercialización y derechos transferidos. El valor de estos activos no está estandarizado porque depende de la demanda, carece además de una regulación concreta, la cual requiere de un análisis respecto a su naturaleza jurídica individual, el propósito comercial y demás características señaladas, que ayuden a determinar el marco jurídico aplicable.

La Identidad Digital

Como eje sobre el que oscila la capacidad de actuar, operar e interactuar en el entorno virtual, este aspecto es fundamental y está íntimamente relacionado con el avatar que funge como representación de la persona real en el mundo paralelo que ofrece el metaverso, por eso es necesario añadir medidas de seguridad y controles de privacidad. Para tal efecto, ha surgido el concepto de identidad digital soberana como una de las soluciones que se ha contemplado como parte de los nuevos derechos recogidos en la Carta Europea y Española de Derechos Digitales, instrumentos que prevén interesantes principios a considerar para el marco normativo en materia de protección de la identidad digital personal, que pueden ser retomados por otros países para el tratamiento de los derechos de imagen, vistos como derechos fundamentales independientes y autónomos, que “permiten establecer y prever los límites a la explotación de la imagen o avatar, incluido el consentimiento expreso en torno al uso del avatar por parte de terceros” (Brito & Rodríguez, 2022), sin embargo, existen otros aspectos fundamentales que merecen atención como la verificación de los usuarios, la protección de su privacidad, información personal y los mecanismos que eviten el fraude o robo de esta identidad.

La Propiedad Intelectual e Industrial

En esta materia múltiples son los desafíos que requieren atención y respuestas para señalar las directrices que guíen aspectos tales como la protección de una marca en el metaverso, esclarecer la titularidad de los derechos producto de la colaboración conjunta en la creación de una obra en esta virtualidad, donde los principios de coautoría y copropiedad deben señalar reglas claras y específicas. Así, se hace patente la necesidad de que los creadores de contenido digital como obras de arte, música o diseños de productos, cuenten con un ordenamiento legal que les permita proteger sus derechos de propiedad intelectual y recibir una compensación justa por su trabajo.

La Propiedad Digital

Aún no queda clara la forma en que se podrá acreditar este derecho tratándose de bienes que se pueden considerar como “muebles digitales” que se vinculan directamente con el tratamiento de los *Non Fungible Tokens* analizados anteriormente.

El Derecho de Competencia

Se deben tomar medidas tendentes a evitar la formación de monopolios respecto al tratamiento, obtención e intercambio de información confidencial. Por ello es importante “establecer políticas, procedimientos, programas de formación y mecanismos de control para el fomento de mercados digitales apropiados, según las tendencias regulatorias internacionales” (Brito & Rodríguez, 2022) evitando reproducir los errores que se cometieron con las grandes plataformas

tecnológicas “Google, Apple, Meta, Amazon y Microsoft que se convirtieron en las multinacionales que soy hoy en día, gracias a la explotación de los millones de datos personales recabados” (Garrama, 2023), puesto que a pesar del avance en la regulación de estas grandes plataformas, aún existen vacíos legales que son aprovechados para la obtención de beneficios económicos por parte de unos pocos. En ese sentido la regulación deberá establecer reglas que impulsen la competencia justa y eviten la concentración de poder en manos de unos pocos actores dominantes a efecto de fomentar la innovación y permitir que más emprendedores y empresas participen en la creación y desarrollo del metaverso.

La desinformación, manipulación y ciberdelincuencia

Es imperante que “se tomen medidas regulatorias tendentes a inhibir que ciertos regímenes o grupos extremistas utilicen elementos para captar nuevos adeptos e inculcar en los usuarios mensajes de odio” (Staff, 2022), e incluso cometer todo tipo de ciberdelitos relacionados con la información personal y la privacidad que se comparte a través de los *Non Fungible Tokens* y criptomonedas que están revolucionando el mercado y la sociedad.

La seguridad financiera y económica

Al efectuarse transacciones monetarias y comerciales dentro del entorno virtual, existe una amplia posibilidad de generar un impacto significativo en la economía global, pero todo dependerá de la aplicación de una correcta regulación que garantice la aplicación de normas y regulaciones financieras existentes, evitando así prácticas fraudulentas o riesgos sistémicos que podrían afectar negativamente a la economía.

En términos generales, como se ha advertido, si bien no existe legislación específica relativa al metaverso, lo cierto es que existen leyes que pueden ser retomadas como punto de partida para legislar a partir de la identificación de las necesidades más urgentes y los puntos clave que sin duda llevarán a la creación de marcos regulatorios específicos a nivel nacional e internacional, en donde se debe con urgencia sentar las bases para consolidar una legislación que desde ahora se comienza a gestar bajo la denominación de *metalan*, esto es, “Sin lugar a duda, la función legal tiene una gran oportunidad de apoyar la innovación y transformación digital de la organización en estos nuevos entornos” (Brito & Rodríguez, 2022) que deben ceñirse a las leyes de los distintos países que se aplican a todo lo que se relaciona con Internet, en concordancia con las reglas establecida a nivel mundial.

LA REGULACIÓN DEL METAVERSO A NIVEL INTERNACIONAL

Con lo analizado queda manifiesta la importancia de contar con una regulación del metaverso que otorgue certeza jurídica a los usuarios en materia de seguridad y privacidad ante las posibles amenazas, como un robo de identidad, acoso cibernético o explotación infantil, pero también proporcionando mecanismos para resolver disputas y garantizar la integridad de las transacciones comerciales realizadas en el metaverso en donde aspectos como propiedad intelectual, seguridad financiera e inteligencia artificial, entre otros temas que ya han sido analizados, juegan un rol primordial tanto a nivel nacional como internacional; en este sentido, existen ya algunas acciones legales implementadas por distintos países que sirven como marco de referencia y actuación en el ámbito normativo para dar solución y hacer frente a este escenario que plantea una disrupción legal. Como primer punto se destaca la importancia de la correcta actuación respecto al rol que

habrán de jugar los legisladores y autoridades judiciales al momento de resolver la casuística que escape de la normativa prevista actualmente.

Por otra parte, como es de suponerse, existe una postura empresarial por parte de los directivos de Meta que se rehúsan a la intervención por parte de las autoridades para la regulación de este mundo virtual, incluso se sabe que la compañía instó a los legisladores de Estados Unidos a posponer la creación de una reglamentación para el metaverso bajo el argumento de que una regulación temprana podría obstaculizar la innovación y en reconocimiento de que muchas de las leyes que existen en el mundo real se pueden aplicar también al metaverso, postura que si bien es parcialmente cierta, genera un clima de incertidumbre en el que los usuarios son los únicos afectados. Ante tal escenario, ha correspondido a los gobiernos de cada Estado, ocuparse de este tema, por ejemplo: “La autoridad del Reino Unido (Ofcom) advirtió a las *Big Tech* que su inclusión en esta tecnología estará sujeta a las leyes actuales que protegen a los usuarios que utilizan plataformas digitales” (Villa. *et al.*, 2022). Además, ya existe en este país un proyecto de ley de seguridad en línea Online Safety Bill que ha surgido como una propuesta de su Parlamento destinada a mejorar la seguridad de internet, en la misma se aborda todo tipo de contenido dañino al que pueden acceder los jóvenes, como: “acoso, pornografía y fraude, cuyo alcance se prevé lo suficientemente amplio como para regular plataformas y empresas que desempeñen un papel en el metaverso” (Miranda, 2022), acciones como esta han posicionado al caso europeo como un verdadero referente jurídico para otros países que se han interesado en el desarrollo de un plan de regulación en el ámbito digital.

Así, desde la perspectiva de la protección de datos, “la normativa europea ha servido para generar un estándar que regula las condiciones sobre las que una identidad puede tratar información y protección del usuario” (Grant Thornton, 2022). Sin embargo, no se debe perder de vista la posibilidad de que llegue a surgir un acuerdo entre las marcas o partes que creen estos entornos virtuales para marcar las reglas del metaverso en las áreas en donde el Estado no lo haga, lo cual debe preocupar y ocupar a los gobiernos para evitar que estos entes se auto regulen. De hecho, previendo esta circunstancia, desde el mes de enero del año pasado 2022, la Comisión Europea propuso una Declaración de principios y derechos que guíe la transformación digital en la Unión Europea, misma que ofrece un claro punto de referencia en materia de principios y derechos que deberán tenerse en cuenta en el Metaverso y actualmente esta misma Comisión está trabajando en dos propuestas legislativas, una sobre servicios digitales y otra para reglamentar mercados virtuales, en donde se plantea extender el rango de acción de la legislación europea a la gobernanza y a los derechos y obligaciones de la ciudadanía de forma particular, “quedando pendiente el tema de las Organizaciones Descentralizadas Autónomas (DAOS) y el funcionamiento de los contratos inteligentes” (Lyntia, s.f.). España por su parte cuenta con una Carta de Derechos Digitales como marco de referencia y guía para la interpretación de la legislación existente a la hora de aplicarla a las nuevas tecnologías, por ende, en el Metaverso será de aplicación y deberán respetarse aquellos derechos contemplados.

Sin embargo, pese a estos avances, tratándose de algunos otros temas clave como el derecho a la intimidad o la protección de datos personales, si bien sirve mucho el que estén incluido dentro de la normativa actual en la mayoría de los países a través tanto de Códigos en materia Civil como a nivel Constitucional, como en el caso de México en el que se da respuesta a muchos de los entornos que podemos encontrarnos en el ámbito digital, se debe reconocer que existe la posibilidad de que se vean limitados ante las posibles situaciones que puedan surgir. Incluso “la propia legislación europea no está todavía preparada para regular el uso y tratamiento de los

datos en el metaverso, su Reglamento General de Protección de Datos 2016/679 no protege este aspecto debido a ambigüedades” (Cárdenas, 2022), toda vez que, si bien se reconoce la preponderancia de contar con el consentimiento del titular de los datos para su tratamiento, lo cierto es que en el metaverso es difícil esclarecer qué consentimiento es necesario.

Ahora bien, si se migra a temas más específicos como el tratamiento que se ha dado a nivel internacional de las criptomonedas, que constituyen un medio de pago para comercializar en el entorno digital, se puede observar que existen países como Colombia en donde no hay una legislación específica sobre la materia, ya que carecen de una ley particular en ese país que le asigne una naturaleza jurídica; caso contrario a lo que ocurre en algunos países de América Latina, donde el panorama de regulación se halla más robustecido, en Argentina, por ejemplo, el gobierno decidió regular los impuestos a las monedas digitales y también mejorar en la prevención de blanqueo de capitales y financiación del terrorismo por medio de estas; en Brasil, por su parte, la Comisión de Bolsa y Valores de ese país adoptó un entorno de pruebas regulatorio por un periodo de tres años, donde los proyectos de *blockchain* se van a poder desarrollar en colaboración con dicha entidad sin preocuparse por posibles prohibiciones y en México, como se sabe, se promulgó la Ley Fintech, que busca dar pautas para pagos electrónicos *crowdfunding*⁵ y activos digitales como las criptomonedas que se consideran un medio legítimo de pago y transacciones. Sin embargo, “es necesario reconocer que quien atendió de forma vanguardista la regulación de criptos fue el Salvador, país que aprobó en septiembre del 2021 la Ley de Bitcoin” (Villa. *et al.*, 2022), erigiéndose como el primer país del mundo en adoptar oficialmente el bitcoin, como una de sus monedas de curso legal.

Tratándose de fiscalización como un tema de gran trascendencia, resulta interesante cuestionarse sobre si las autoridades fiscales tanto locales como nacionales alrededor del mundo están en posibilidad de ejercer su autoridad y exigir el pago de tributos respecto de transacciones que ocurren en un escenario como el metaverso, el cual como se ha advertido, carece de fronteras de cualquier tipo, porque existe una alta probabilidad de que las autoridades fiscales intenten rastrear las transacciones que ocurran en la realidad virtual, a pesar de que se trate de un espacio virtual autónomo, en donde se analiza a la luz de lo que conocemos actualmente, ningún país tendría jurisdicción.

Como respuesta a este problema, en Estados Unidos, a través de la *US Internal Revenue Service (IRS)*, agencia de recaudación de impuestos de ese país, ha determinado que la vía más efectiva para lograr el objetivo de la fiscalización es a través de las criptomonedas, al considerarlas como una propiedad para efectos fiscales, de suerte tal que cuando los compradores virtuales adquieran activos en el metaverso utilizando criptomonedas, el intercambio de las mismas por algo que genere propiedad, se estará sujeto a los impuestos e informes en dicho país. Caso contrario a lo que ocurre en España, donde, por ejemplo, ante la venta de un terreno físico por parte de un no residente se genera una tributación, pero “tratándose del metaverso resulta imposible aplicar alguna medida tributaria porque no se tiene previsto que la tributación española intervenga en las operaciones del metaverso” (Hernández, 2022), situación que requerirá en un futuro próximo de medidas como las de Estados Unidos que se adapten a la realidad jurídica europea legislación más restrictiva.

⁵ Es una estrategia para financiar un proyecto mediante la obtención de fondos online a través de las aportaciones de un gran número de inversores.

Situación similar ocurre cuando se refiere a los delitos informáticos que tienen lugar en el metaverso donde las opciones para realizar delitos de suplantación de identidad y otros delitos informáticos se multiplican; al respecto vale la pena hacer nuevamente mención del Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la UE, que funge actualmente como un estándar internacional de actuación para las autoridades en materia de datos personales de cada Estado a nivel global, cuyo tratamiento de datos personales (como ya se ha enunciado) se fundamenta en la piedra angular del consentimiento que debe surgir de una decisión informada y expresarse a través de una acción afirmativa, para que con base en ello el usuario goce de los siguientes derechos: “Protección de datos predeterminada; Información sobre el tratamiento de datos; Derecho de oposición; Acceso a todos los datos que se conserven sobre el usuario; Derecho a ser informado si se filtran los datos, y Derecho al olvido” (Villa. *et al.*, 2022); disponiendo el propio GDPR que el encargado del tratamiento de dichos datos será quien trate los datos personales por cuenta del responsable del uso correcto de los mismos.

Como se observa, la regulación a nivel nacional e internacional se encuentra en su etapa embrionaria, por eso llama la atención y se reconoce la visión de la Comisión Europea que planea para este año 2023 el planteamiento de una iniciativa para empezar a regular el metaverso a partir del reconocimiento de la existencia de distintos metaversos como un fenómeno real que carece de una regulación específica, por lo cual se ha planteado la creación de la misma en aras de fomentar el uso de metaversos basado en los siguientes factores: “personas, tecnología, e infraestructura y uso de datos, comprometiéndose a trabajar para que cada metaverso se desarrolle sobre una base interoperable que evite posiciones monopolísticas” (Funds, 2022), esta posición asumida por la Comisión da ejemplo de la forma en que el resto de los Estados deben reconocer la importancia del metaverso para evaluar la manera en cómo se puede regular para garantizar la protección de los derechos de los usuarios para fomentar un entorno tanto seguro como justo para los negocios. Finalmente, queda claro que la legislación del metaverso está en desarrollo y debe tomar como marco de referencia y cimentación las normas ya vigentes para las futuras que se vayan creando para responder a todos los escenarios del mundo digital que conformen un derecho más pragmático que se adapte a las nuevas realidades que son producto de la innovación tecnológica.

CONCLUSIÓN

El universo virtual es una nueva revolución industrial que nos introducirá como especie a la digitalización completa y global de todas las relaciones humanas en diferentes dominios. Es por esto que las leyes deben regular los fenómenos tecnológicos, naturales, sociales y económicos de acuerdo a sus verdaderos orígenes y por ello los legisladores deben tener la suficiente previsión de futuro para poder actualizar el ordenamiento jurídico a fin de que los gobernados tengan una respuesta normativa protectora ante aquello que pueda limitar sus derechos. La sociedad en línea se ha convertido en un canal de comunicación social imprescindible. El Metaverso es el siguiente paso en la evolución social y tecnológica como especie, la exploración de nuevos mundos, aunque en este caso creándolos para nosotros mismos, motivo por el cuál, el derecho no puede quedar rezagado como un dogma al servicio de intereses fundamentales sino como un ente holístico cuyo fin es vigilar a la sociedad, formar marcos protectores y establecer normas fundamentales de convivencia social para prevenir transgresiones sociales y jurídicas. Sin duda la llegada del metaverso conlleva muchas incógnitas a nivel regulatorio en el ámbito nacional e internacional que en un futuro acarrearán una adaptación, de tal suerte que con el tiempo se podrá

comprobar si los universos virtuales son efímeros o persistentes, en donde reconoceremos un nuevo espacio con una legislación más estricta.

REFERENCIAS

- Brito Izquierdo, Noemí & Rodríguez. Mónica (2022). *El Metaverso y sus implicaciones legales*. KPMG Tendencias. <https://www.tendencias.kpmg.es/2022/02/metaverso-implicaciones-legales/>
- Cárdenas, María José (2022, 27 de abril). *El Metaverso y sus consecuencias jurídicas*. LISA News. <https://www.lisanews.org/ciberseguridad/metaverso-y-sus-consecuencias-juridicas/>
- Funds, Sciety Madrid. (2022, 7 de octubre). *La Comisión Europea planea una iniciativa para empezar a regular el metaverso en 2023*. <https://acortar.link/lv0UD0>
- Grant Thornton. (2022, 10 de noviembre). *El metaverso puede regularse con el marco jurídico actual*. <https://acortar.link/6kMHG8>
- Hernández, Echeverría. (2022, 20 de abril). *El metaverso en el ámbito jurídico*. Hernández Echeverría Abogados. <https://www.hernandezchevarria.es/el-metaverso-en-el-ambito-juridico/>.
- Lyntia. (s.f.). *La legislación en el metaverso ¿qué sabemos hasta ahora?*. <https://www.lyntia.com/news/la-legislacion-en-el-metaverso-que-sabemos-hasta-ahora/>
- Mendoza Becerril, Odette. (2022, 16 de junio). *El metaverso y su relación con el derecho: ¿el futuro ha llegado!*. Revistas del IJ: Ignacio Trujillo Guerrero, <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/hechos-y-derechos/article/view/17010/17557>.
- Miranda, Luis. (2022, 2 de diciembre). *Meta no quiere que los gobiernos regulen el metaverso*. Hipertextual.com <https://hipertextual.com/2022/12/meta-no-quiere-que-los-gobiernos-regulen-el-metaverso>
- Nisa Ávila, Javier Antonio. (2021, 30 de noviembre). *El Metaverso: conceptualización jurídica, retos legales y deficiencias normativas*. El Derecho.com. <https://elderecho.com/metaverso-conceptualizacion-juridica>
- Orange. (17 de octubre 2022). 10 características básicas del metaverso. <https://www.orange.es/metaverso/noticias/curiosidades/10-caracteristicas-basicas-del-metaverso>
- Saldaña, Emilio. (2022, 15 de marzo). *El metaverso*. Revista Central. <https://www.revistacentral.com.mx/fyi/que-es-metaverso-caracteristicas-y-tendencias>
- Solano Maestre, Juan Alejandro. (2022, 21 de junio). *El metaverso y la necesidad de una regulación para el desarrollo óptimo de un comercio basado en realidad virtual*. Colombia. <https://dernegocios.uexternado.edu.co/el-metaverso-y-la-necesidad-de-una-regulacion-para-el-desarrollo-optimo-de-un-comercio-basado-en-realidad-virtual/>
- Staff. (2022, 21 de agosto). *Metalaw: Lo que pase en el metaverso, no se quedará en metaverso*. Tynmagazine.com. <https://tynmagazine.com/metalaw-lo-que-pase-en-metaverso-no-se-quedara-en-metaverso/>
- Vásquez Molina, Estefanía Roberta. (2022, 21 de enero). *Metaverso: Aspectos Jurídicos a Considerar*. Venamcham.org. <https://www.venamcham.org/metaverso-aspectos-juridicos-a-considerar/>
- Villa López, Pedro José; Amaya Amaris, Juan Pablo y, Pacheco Chaparro, Juan Manuel (2022). *Metaverso: Perspectivas Jurídicas de la Nueva Realidad (Virtual)*. *Univ. Estud. Bogotá*. 25, 147-172.