

<https://doi.org/10.17163/soph.n31.2021.09>

FUNDAMENTACIÓN ONTOLÓGICA DEL MUNDO VIRTUAL A PARTIR DE LA FILOSOFÍA DE NICOLAÏ HARTMANN

Ontological foundation of the virtual world from the philosophy of Nicolai Hartmann

ÁLVARO ALBERTO MOLINA D' JESÚS*

Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España

amolina426@alumno.uned.es

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7844-183X>

Resumen

En el siguiente artículo se presenta una investigación filosófica acerca de la conformación ontológica del mundo virtual. Esta es un aporte teórico al debate contemporáneo de la filosofía de la computación sobre la caracterización ontológica de la computación digital y sus productos emergentes, ya que se propone una aproximación a este campo de estudio desde la perspectiva filosófica de Nicolai Hartmann. El objetivo principal del presente artículo es explicar la estratificación del mundo virtual a partir de la teoría ontológica de estratos y categorías de Hartmann. Para cumplir con este objetivo se procedió a una revisión crítica del estado de la cuestión de la ontología filosófica de la virtualidad. Luego se procedió a presentar una propuesta de estratificación y categorización denominada 'La fábrica del mundo virtual' que es una ontología hermenéutica de la virtualidad digital basada en los postulados de Hartmann. Las principales conclusiones alcanzadas son: i) La emergencia de la realidad del mundo virtual se encuentra constituida de los mismos estratos que conforman la esfera del conocimiento del mundo real: material, orgánico, psíquico y social. ii) La realidad virtual es un producto de la computación que ocurre en la esfera del conocimiento en el que existe intervención de la esfera ideal y de la esfera del mundo real.

Palabras clave

Filosofía, ontología, hermenéutica, Nicolai Hartmann, realidad virtual, tecnología digital.

Forma sugerida de citar: Molina, Álvaro (2021). Fundamentación ontológica del mundo virtual a partir de la filosofía de Nicolai Hartmann. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 31, pp. 237-263.

* Licenciado en Letras mención Historia del Arte. Magíster en Filosofía mención Filosofía de la práctica. Estudiante de Doctorado en Filosofía en la Universidad Nacional de Educación a Distancia de Madrid-España. Profesor agregado del Departamento de Educación, Humanidades y Artes e investigador del Centro de Investigaciones en Literatura y Arte de la Universidad Nacional Experimental de Guayana. Docente de Filosofía, Semiótica e Historia de la Cultura.

Abstract

The following article presents a philosophical investigation into the ontological shaping of the virtual world. It is a theoretical contribution to the contemporary debate in the philosophy of computation on the ontological characterization of digital computing and its emerging products, as it proposes an approach to this field of study from the philosophical perspective of Nicolai Hartmann. The main objective of this article is to explain the stratification of the virtual world based on Hartmann's ontological theory of strata and categories. To achieve this goal, a critical review of the state of the art of the philosophical ontology of virtuality was carried out. Then we proceeded to present a stratification and categorization proposal called 'The virtual world factory' which is a hermeneutic ontology of digital virtuality based on Hartmann's postulates. The main conclusions reached are: i) The emergence of virtual world reality is constituted of the same strata that make up the sphere of real-world knowledge: material, organic, psychic and social. ii) Virtual reality is a product of computation that occurs in the sphere of knowledge in which there is intervention of the ideal sphere and the sphere of the real world.

Keywords

Philosophy, hermeneutics, ontology, Nicolai Hartmann, virtual reality, digital technology.

238



Introducción

La indagación filosófica que se presenta a continuación tiene la intención de ayudar a responder algunas cuestiones de orden ontológico sobre el nuevo horizonte de la vida humana que ha emergido a partir del uso de las tecnologías de la computación digital. Se trata de preguntas como ¿qué es un objeto digital? o ¿qué es el mundo virtual? La hipótesis o idea inicial, de la que se parte, es que la creación de la realidad artificial del mundo virtual es una proyección del espíritu humano y en consecuencia se encuentra constituida de los mismos estratos que conforman la esfera del conocimiento del mundo real: material, orgánico, psíquico y social.

El método utilizado para desarrollar esta indagación es el de una ontología hermenéutica que permite realizar la caracterización de los estratos y categorías que constituyen lo que se ha denominado como la 'fábrica del mundo virtual'. La elección de esta perspectiva filosófica se fundamenta en la premisa de que, al igual que en el modelo ontológico de la fábrica del mundo real formulado por Hartmann, en la virtualidad digital ocurre una intervención de las esferas de lo ideal y del mundo real, desde cuyas estructuras es posible aprehender los principios, el sustrato y las relaciones sobre las que reposa la fábrica del mundo virtual.

A continuación, en la primera parte de este trabajo se presenta una breve caracterización del debate actual sobre la ontología filosófica de la computación y una justificación del tipo de aporte que a este debate se busca realizar siguiendo la teoría ontológica de Hartmann. Luego, en el segundo epígrafe se presentan los principios lógico-matemáticos que

sirven como fundamento de la computación digital. En el tercer epígrafe se presenta el desarrollo de la ontología hermenéutica que permite formular la estratificación y categorización del mundo virtual. Finalmente, a manera de conclusión, se señalan algunos aspectos fundamentales de los hallazgos realizados con esta indagación y las vías de exploración que quedan abiertas para futuras investigaciones.

La filosofía de Nicolai Hartmann como base para una ontología del mundo virtual

La propuesta ontológica aquí presentada es una investigación filosófica sobre el mundo virtual y la computación digital que se desarrolla a partir de las propuestas realizadas por Nicolai Hartmann (1986) en el campo de lo ontológico, lo epistemológico-categorial y lo axiológico. En la obra de este filósofo se desarrolla una caracterización de la constitución del mundo real con una teoría que aborda la fábrica del mundo real basada en los estratos que constituyen lo que hay, las categorías mediante las que se aspira a conocer lo que hay, y los valores desde los cuales se organizan las prioridades de cada quien y las inevitables omisiones sobre la interpretación del mundo que, en este sentido, ocurren.

El marco teórico bajo el que se recogen los aportes de Hartmann es considerado, como señalan Hartmann y Peterson (2012), una suerte de ontología crítica que busca deslastrarse de la influencia de la tradicional metafísica ontológica, una tendencia que está presente en el abordaje actual de la ontología, como propone Gabriel (2018). Una condición necesaria para evitar especulaciones sin base, y así poder centrarse en aquello que es posible reconocer desde la esfera del conocimiento sobre el mundo real y el mundo ideal (el constituido por los principios lógicos que funcionan como normas de construcción del mundo). tal como indican Cuéllar (2012) y Dziadkowiec (2011).

Esta perspectiva se inserta en el debate de la filosofía contemporánea sobre los modos de abordar la realidad circundante. En especial, aquella de la sociedad digital telecomunicada contemporánea, como la caracteriza Cubitt (1998), quien señala que en el entorno de la virtualidad digital se ha trastocado incluso la ética tradicional, basada en la idea de compartir el mundo con el otro: “En el mundo virtual, el otro ha dejado de ser una presencia real, material, para transformarse en una utopía distante que solo percibimos a través de una pantalla” (Cubitt, 1998, p. ix).



En concordancia con lo señalado por Aguilar (2011), el tipo de implicaciones que conlleva la virtualización de la realidad de un mundo que es percibido a través de la mediación de tecnologías como la inteligencia artificial, la cibernética, los *big data*, entre otras tecnologías; obliga a la filosofía a pensar la existencia del hombre en tanto agente de acción en el entorno artificial que ha creado. Esta tarea se debe abordar desde múltiples campos como la ética, la estética, la hermenéutica, la lógica, la epistemología, entre otros.

Sin embargo, un problema que se persigue en muchas de las reflexiones hechas desde la filosofía sobre el mundo virtual es que tienen un fundamento que es autorreferencial. Como es el caso de autores como Lev Manovich (2018 y 2020), Sadin (2017), Huhtamo y Parikka (2011) o incluso perspectivas de orden más sociológico como la de Bauman (1999). Todos estos autores, y muchos otros, desarrollan importantes reflexiones sobre la virtualidad y sus implicaciones en la vida humana, pero la mayoría de las veces centran su análisis en uno, o algunos, de los aspectos que les resultan más relevantes, obviando las estructuras subyacentes que permiten la existencia de una realidad virtual mediada por la tecnología.

Cualquier indagación filosófica sobre el mundo virtual requiere de una fundamentación sólida que se distancie del fenómeno específico que abordan. Para evitar centrar el análisis en un dominio categorial específico de este fenómeno que siempre es posibilidad entre muchas, producto de la fractalidad propia de la complejidad de esta nueva realidad. Para lograr la fundamentación adecuada, el pensamiento filosófico que se dirige hacia los productos y prácticas de la virtualidad debe proceder a partir de los cimientos del nuevo mundo digital, para evitar el problema de la autoreferencialidad, del cual adolecen muchos de los análisis y las indagaciones que se realizan hoy día.

En este sentido, De Landa (1997), apunta hacia la necesidad de avanzar en una caracterización ontológica sobre el mundo construido a partir de las tecnologías digitales. Propone un método que se podría caracterizar como histórico ontológico, centrado en la morfogénesis como una categoría de análisis tomada del pensamiento de Deleuze y Guattari.

De Landa (1998) identifica tres capas superpuestas sobre las que se estructura la realidad actual: la conformación geofísica de la materia que constituye el mundo; la emergencia de la vida de las especies y de los consecuentes procesos genéticos; y, sobre estas capas anteriores el desarrollo del universo de intercambio simbólico que se forma a partir del lenguaje, el mundo cultura.



En esta última capa, la del intercambio simbólico que permite la convivencia en sociedades como las conocidas, emerge, en el presente la cultura tecnológica digital. De Landa (1998) considera que, en cuanto a la virtualidad digital, todo producto digital se encuentra determinado en mayor o menor medida por un paradigma que puede ser de orden jerárquico o del tipo reticular. Ambas, se ajustan a dos categorías, más abstractas, formuladas por Deleuze y Guattari, que serían las de estratos y agregados heterogéneos.

Para De Landa (1998), los estratos se corresponden con una naturaleza homogénea caracterizada por mecanismos de control, mientras los agregados heterogéneos están caracterizados por la multiplicidad y fractalidad de sus componentes, estos definen por el modo de agrupación entre sí. Estas categorías son la base de una propuesta de teoría ontológica de los productos de la computación digital.

En este contexto del debate filosófico contemporáneo, es posible percibir el eco de la teoría ontológica de estratos y categorías de Hartmann (1986), quien organiza sus investigaciones a partir de la tesis de la estratificación del mundo, a la que denomina la fábrica del mundo real. Esta propuesta de estratificación la estructura a partir de la división de cuatro estratos posibles: material, orgánico, psíquico y social-cultural como señala Dziadkowiec (2011). En estos cuatro estratos ontológicos se da una correspondencia categorial con las tres esferas del ser, la real, la ideal y la del conocimiento, tal como señala Hartman de acuerdo con Cicovacki (2014).

El objeto del presente artículo es despejar el camino hacia una ontología hermenéutica, cuyo propósito es explicar la estratificación de la realidad emergente de la computación digital, conocida como realidad virtual o mundo virtual. Explicada desde la esfera del conocimiento, pero fundamentada en el sustrato de las leyes lógicas y las categorías especiales que residen en la esfera del ser ideal. Una realidad virtual que se encuentra construida a partir de los estratos que conforman la esfera del ser real que permite la emergencia de la virtualidad, en su cuarto y más superficial estrato.

Para ello, la ontología crítica de Hartmann resulta muy apropiada por su sistematicidad centrada en lo material del mundo real y alejada de consideraciones de cuño metafísico. Este modelo ontológico basado en la teoría de estratos y categorías, puede resultar una base sólida para avanzar sobre una ontología de la virtualidad que resulte en un campo fructífero. En especial, si se pretende un fundamento para considerar ese nuevo universo de interacciones con el otro distante, utópico de las que



habla Cubitt (1998), y de las que, las consideraciones ontológicas hechas a partir de Hartmann, pueden brindar nuevas luces para su abordaje filosófico o epistemológico (Cicovacki, 2001).

El proyecto de realizar investigaciones de orden ontológico a partir de los preceptos filosóficos de Hartmann, de acuerdo con Poli y Seibt (2010), es compartido por un grupo de investigadores de diversos campos de la ciencia y de la tecnología. Estos han retomado el uso de la ontología filosófica como método de investigación en diversos ámbitos de estudio como la lingüística, la biología, la ética, la computación entre otras ramas de la ciencia y la tecnología, o de la estética como es el caso de Caramonte (2016) y su *Estética Modal*. Ya que, a pesar de los diversos puntos de partida, el fundamento ontológico, en especial de la teoría de Hartmann, les sirve como referente y les brinda un sentido común aglutinador.

242



Aunque no resulta evidente, la ontología filosófica y la ontología como tecnología de la computación, responden al mismo tipo de cuestiones. Como demuestran estudios como los de Poli y Obrst (2010), Poli, Healy, y Kameas (2010) y Guizzardi y Wagner (2010), hoy día se trabaja en modelos unificados de aproximación ontológica que buscan la convergencia de la tradición del análisis categorial de la ontología filosófica y los métodos de las tecnologías de ontología computacional en diferentes campos de la computación y de las tecnologías cognitivas

La premisa inicial de esta ontología hermenéutica es que los estratos del mundo virtual son una objetivación de la consciencia humana, por lo tanto, se corresponden con los estratos del mundo real, específicamente con los de la esfera del ser real. Esta correspondencia puede caracterizarse de forma resumida de la siguiente manera:

1. El estrato de lo físico-sensible que se identifica como ‘hardware’.
2. El estrato que cumple la función orgánica ‘vital’ de los programas que dotan de dinamismo el comportamiento de la máquina física, conocido como ‘software’.
3. El estrato que cumple la función sensible de la percepción, que se corresponde con el flujo y el procesamiento de información: entrada, cómputo y salida, lo cual implica la interacción hombre-máquina; que se encuentra dominado por las relaciones de este intercambio de datos conocido como ‘interfaz’.
4. El estrato de lo social-cultural, en el que se da la ‘interconexión’ entre una multitud de individuos que, a través de una variedad de dispositivos, tejen una red infinita de relaciones y posibilidades de acción. Indica Hartmann que: “la corrección se da en

donde se respeta el conjunto de las leyes de la estructura lógica” (Hartmann, 1986, p. 195). En este sentido, la certeza lógica funciona como sustrato de las relaciones propias de la fábrica del mundo virtual en su estrato más bajo.

Los principios lógicos-matemáticos como andamiaje del mundo virtual

En la fábrica del mundo virtual, ocurre al igual que en la fábrica del mundo real, una intervención de la esfera ideal y de la esfera lógica. Las estructuras ideales no son solamente un aspecto gnoseológico de la intelección lógica. Solo desde la esfera lógica es posible aprehender los principios, el sustrato y las relaciones, sobre las que reposa la fábrica del mundo virtual.

La esfera lógica es, de acuerdo con Hartmann (1986), una esfera de datos donde lo dado se reduce a leyes de relación, de formas vacías de contenido. Sin embargo, por la esencia lógica matemática de la computación digital, la esfera lógica resulta muy importante en la conformación de la fábrica del mundo virtual.

De acuerdo con Astorga (2017), los matemáticos David Hilbert y Wilhelm Ackermann en su obra *Fundamentos de la lógica matemática*, plantearon en el año 1928, el denominado problema de decisión (*Entscheidungsproblem*). De modo muy sencillo, el problema de decisión se puede describir como la pregunta sobre la existencia de un algoritmo general, que permita decidir, si una fórmula del cálculo lógico de primer orden es un teorema universalmente cierto en todos sus modelos. Esto es, si existe un algoritmo general que determina la verdad o falsedad de cualquier proposición en un sistema formal.

La búsqueda de respuesta a este problema trajo como consecuencia un conjunto de investigaciones matemáticas llevadas a cabo en el siglo XX, entre las décadas de 1930 y 1940, que son conocidas como la *Teoría de la Computabilidad*, la cual desarrolló de forma teórica las bases de la computación actual.

En especial, resultan fundamentales los aportes de Alain Turing y Alonzo Church, quienes trabajaron bajo la influencia de los planteamientos de los *Teoremas de la Incompletitud* de Gödel. Estos teoremas eran una respuesta al problema de decisión planteado por Hilbert, el cual era uno de los campos de investigación más importantes de su programa.

A *grosso modo*, el programa de Hilbert consistía en la pretensión de fundar la matemática en principios lógicos sólidos, para lo cual, como



señala Astorga (2017), intentó demostrar que: a) Toda la matemática se sigue de un sistema finito de axiomas escogidos correctamente; y b) Que tal sistema axiomático se puede probar de forma consistente.

El trabajo de Gödel dio una respuesta negativa a los enunciados de Hilbert. En concordancia con Nagel y Newman (1970), esto se debe, a que el primer teorema de la incompletitud de Gödel señala que: cualquier teoría aritmética recursiva que sea consistente es incompleta. Mientras que el segundo teorema indica que en toda teoría aritmética recursiva consistente T, la fórmula Consistente T no es un teorema

Las teorías de Church y Turing discurrieron por separado, dando soluciones diversas que coinciden en sus resultados. Esta situación es una demostración del principio señalado por Hartmann (1986), según el cual existe plena coincidencia de las leyes de la esfera lógica con las del ser real.

De acuerdo con Sieg (2008), Alonzo Church, en conjunto con Stephen Kleene, con el fin de demostrar la existencia de problemas indecidibles, propuso un sistema formal denominado *cálculo lambda*. Este puede ser considerado el lenguaje universal de programación más sencillo. Consiste en una regla de transformación simple (sustitución de variables) y un esquema simple para definir funciones. Este sistema formal permite expresar cualquier función computable, al igual que una máquina de Turing, por lo cual ambos procedimientos son equivalentes.

Según Copeland (2020), Turing concibió teóricamente una máquina de cómputo cuya función es realizar de forma mecánica el proceso del cálculo numérico, reduciendo así el problema de decisión a otro equivalente, el 'problema de la parada'. Este consiste en determinar si la ejecución de una máquina con un dato de entrada codificado termina en un número finito de pasos, o, si, por el contrario, cae en una circularidad infinita. A este problema, Turing halló respuesta mediante la enunciación teórica de su máquina de cómputo. Este problema puede ser igualmente resuelto con la aplicación del cálculo lambda, en ambos casos se comprueba su indecidibilidad.

Sobre estos dos desarrollos de la teoría lógica matemática se basa la teoría de la computabilidad. La tesis Church-Turing fundamenta desde la perspectiva ontológica los procesos mediante los cuales se puede comenzar a intuir el modo de ser propio de la estratificación del mundo virtual. El modo de ser el objeto virtual reposa sobre una primera estratificación fundamental que se corresponde con los estratos del *hardware* y el *software*. Estos permiten la existencia de la conformación intangible de lo virtual.



Los estratos de la fábrica del mundo virtual

El hardware: el estrato material de la virtualidad

La solución de Turing concibe idealmente una máquina que realiza cálculos a partir de una serie de instrucciones lógicas inequívocamente enunciadas. Su idea inspiró la necesidad de realizar un dispositivo tecnológico que tuviera el comportamiento de la ‘máquina universal de Turing’.

Una conformación tecnológica real que sea capaz de emular el comportamiento de una máquina de Turing. De acuerdo con la tesis Church-Turing, significa la posibilidad de que un dispositivo resuelva cualquier problema que pueda ser procesado mediante un algoritmo.

A propósito, Woolley (1994) explica: “Hoy llamamos ‘algoritmo’ a cualquier procedimiento matemático que pueda ejecutarse mediante medios mecánicos y automáticos, sin necesidad de imaginación o creatividad humana alguna” (p. 34). Lo que es igual a decir, cualquier método de computación efectivo para cualquier definición razonable de los términos.

La solución de arquitectura universal para una máquina de cómputo universal fue dada por John von Neumann (1993). Esta consta de una unidad de procesamiento central (CPU por sus siglas en inglés) integrada por tres componentes: una unidad de procesamiento lógico aritmético (ALU), que realiza operaciones aritméticas y de lógica booleana con operadores ‘sí’, ‘no’, ‘y’, ‘o’; y una unidad de control cuya función es ubicar, interpretar y ejecutar las instrucciones almacenadas en la memoria principal. Además del BUS o dispositivo de entrada y salida de los datos. A estos componentes se agregan una memoria de almacenamiento y los dispositivos periféricos que permiten las interfaces de entrada y salida de la información.

El *hardware*, como soporte físico, resulta de la idea de configurar circuitos para ejecutar programas, procedimientos de cálculo, de formulaciones lógico-algebraicas —algoritmos— a partir de procesos físicos creados artificialmente por el hombre, mediante la manipulación de la energía eléctrica, con el uso de diversos componentes electrónicos fabricados y ensamblados especialmente para ello.

Este estrato, una vez conformado, existe independientemente de las instrucciones o comandos que se le superpongan, con lo cual se cumple la ley de autonomía e independencia que establece Hartmann para la estratificación ontológica de cualquier ente.

Lo ‘analógico’ emerge de este modo para el análisis categorial. Esta categoría se entiende como las relaciones de comportamientos que se dan

de forma igual en paralelo para dos objetos distintos, uno en la dimensión del ser ideal y otro en la dimensión del ser real. Este paralelismo permite a un ser real, emular un comportamiento de un ente ideal —determinado de acuerdo con ciertas leyes lógicas—, propiciando el tránsito de lo meramente teórico o conceptual de las leyes lógicas matemáticas de cálculo, a su recreación en circuitos electrónicos físicos reales.

En el comportamiento físico de los materiales que se utilizan para la elaboración de los componentes del *hardware*, se encuentra una nueva categoría especial, la ‘configuración’. Aquellos materiales que poseen las condiciones para su conformación de acuerdo con unos parámetros de comportamiento que resultan adecuados, aquí domina un espectro categorial propio de las leyes de la física.

En cuanto al comportamiento, según normas lógico-matemáticas, resaltan las categorías de lo ‘computable’ y lo ‘decidible’. En el caso del ciberespacio esta última categoría se opone a lo infinito. Ya que, aunque el alcance de este espacio virtual puede lucir inaprehensible, al encontrarse dentro de las leyes categoriales de lo computable, siempre tiene finitud. En el caso del *hardware*, la finitud está determinada por la capacidad física real de los componentes que emulan la máquina universal de cómputo. Las capacidades reales de cálculo y de memoria de un computador se inscriben en una dimensión temporal, por lo que son propias de la esfera del ser real.

Un ejemplo del nivel más bajo del estrato del ‘hardware’ se puede señalar en el circuito que se configura como la unidad de procesamiento de cómputo, el cual virtualiza las operaciones lógicas ejecutadas por el hombre bajo ciertos parámetros o normas de comportamiento. Otro ejemplo es el de la memoria virtual, un proceso que busca superar ciertas limitaciones físicas del diseño de los ‘computadores’.

La virtualidad se encuentra vinculada a los elementos de conformación del *hardware* que en su gradación se ubican en la capa más superficial, o límite, que cumplen una función en el proceso de interacción hombre-máquina. Los dispositivos propios del estrato *hardware*, se denominan periféricos de interfaz. Su función primordial es la de permitir la entrada y la salida de los datos de la máquina.

Un elemento determinante en la emergencia de lo virtual fue el desarrollo de los dispositivos de interfaz —ingreso y salida de información— con el fin de hacerlos más próximos a las condiciones humanas de percepción y comunicación. Según Lau (1990), la evolución tecnológica de los dispositivos de interfaz permitió que el diálogo con la máquina resulte ‘más natural’ o ‘menos artificial’, acercando la máquina al hombre.



La interfaz visual, conocida como monitor o pantalla —*screen* o *video display*—, dejó de ser un dispositivo voluminoso, monocromático, en el cual se conformaba una retícula de haces de luz que permitían construir imágenes a partir de su activación en una cuadrícula conformada por pequeños puntos conocidos como píxeles. Las pantallas actuales son el dispositivo de interfaz privilegiado de las conformaciones del *hardware* contemporáneo.

Como señala Henderson (1999) las pantallas LCD actuales, permiten el despliegue de imágenes de alta calidad y definición, en una gama de 256 000 colores o 64 tonalidades de grises, que es equivalente a la capacidad de percepción cromática del ojo humano. Esta tecnología busca generar que la percepción de la interacción con la máquina de cómputo

Por otra parte, el dispositivo de la pantalla ha integrado nuevas capas de *hardware* que la hacen sensible al tacto humano provocando resulte una experiencia cercana a la percepción de la realidad física. cambios en sus estados. Una pantalla de un dispositivo móvil incorpora tecnologías de sensores de movimiento, lo que lo ha transformado en algo más que un dispositivo de interfaz de salida de información. Hoy en día la pantalla es un dispositivo totalmente interactivo, de entrada y salida de información simultánea. A través de las pantallas sensibles al tacto y al movimiento, es posible ingresar al computador información para su procesamiento, y observar la respuesta de la máquina, equivalente a los cambios de estados por parte de esta.

De igual modo ocurre con los dispositivos de interfaz que median el sonido. Existen *displays* auditivos que generan sonidos a partir de códigos digitales que emulan la voz humana, estos son capaces de emitir mensajes en el código fonético de los lenguajes naturales. Existen los correlativos dispositivos de entrada que permiten captar la voz humana, digitalizándola para que sea descompuesta y traducida en un código digital reconocible por la máquina.

Los dispositivos de interfaz más extendidos son aquellos en los que se privilegia sensorialmente lo visual, el sonido y el tacto. Aunque según señalan Barfield y Danas (1996) y Richard, Tijou y Ferrier (2006) también existen periféricos de interfaz que emulan el sentido del olfato y del gusto. Incluso existen interfaces sensibles al movimiento, que codifican e interpretan este como datos que son procesados y que generan cambios en el comportamiento de la máquina. Estos dispositivos pueden combinarse para generar experiencias multisensoriales que representan el grado más elevado de lo virtual en lo atinente al estrato del *hardware*.



Como se puede apreciar en este nivel de la gradación del estrato físico de la fábrica del mundo virtual, las categorías especiales son las que tienen que ver con la interactividad hombre-máquina. En especial, lo 'sensible' del mundo virtual. Categoricalmente es lo que permite la conformación del puente entre el pensamiento humano y sus extensiones en la máquina de cómputo universal.

En la medida en que los dispositivos de interfaz hombre-máquina resulten más próximos al condicionamiento de la percepción del hombre, permiten un uso más intensivo y extensivo de las tecnologías digitales. Lo que ha sido caracterizado por Lieberman, Paternò, Klann, y Wulf, (2006) bajo la categoría de uso 'amigable'.

La interacción hombre-máquina, también se encuentra determinada por la 'usabilidad'. Esta es entendida como una categoría especial de este estrato que domina en el caso de los dispositivos de interfaz, y que a su vez agrupa un conjunto de categorías como: 'interactividad', 'amigabilidad', 'versatilidad' y 'disponibilidad', las cuales se corresponden con la gradación de los dispositivos de interfaz del estrato hardware. Estos, en su funcionalidad, responden al paradigma de ser usado de múltiples formas con un amplio espectro de intenciones.

Además de la categoría especial de la interconectividad, es muy importante resaltar para la ontología del mundo virtual, algunas categorías que conforman este grupo y que resultan dominantes y complementarias de este grado. Una de estas es 'la ubicuidad. El nivel del estrato del *hardware* definido por la ubicuidad contiene el soporte necesario sobre el que descansa la dimensión del ciberespacio o espacio virtual. Esto se debe a que este es el que permite la interacción y las relaciones humanas en un ámbito que no está determinado por el espacio físico, lo que posibilita una presencia ubicua del individuo.

La interconectividad y la ubicuidad, categoricalmente, se completan con la 'movilidad'. La conformación de la infraestructura que permite la existencia de la Internet ha tenido como finalidad permitir al usuario disponer de forma permanente y cómoda de la máquina de cómputo universal para un uso personal. Esta funciona en la actualidad como una extensión del cuerpo y la consciencia.

En el cuarto y último estrato, esta posibilidad afecta directamente la emergencia de la dimensión virtual. Sin embargo, ambas son categorías propias del estrato del hardware, pues la conformación de la infraestructura de telecomunicaciones con los dispositivos que permiten su función es la que permite el uso posterior sobre el que se construyen los estratos superiores de la fábrica del mundo virtual.



La gran cantidad de 'datos' digitales que se crean, transmiten, almacenan y modifican de forma permanente, se corresponde con otra categoría muy especial en el estrato del *hardware*; la 'digitalización', la cual es la creación de objetos digitales a partir de la codificación en términos de código binario de la información que define el contenido de estos.

Otro nivel de la gradación de este estrato de la virtualidad se corresponde con la conformación de dispositivos de memoria que permiten el almacenamiento de esta enorme cantidad de objetos digitales que son creados y modificados de forma permanente en el ámbito mundial.

La 'nube', como se ha denominado esta conformación de *hardware* y *software*, interconectado y ubicuo, de acuerdo con Foster, Zhao, Raicu, y Lu (2008), está determinada por categorías como las de 'almacenamiento' y 'accesibilidad' a la información. Estas indican la capacidad de esta conformación para acumular información casi de forma infinita y ponerla a disposición de los usuarios de la red de computadores. Virtualizando de este modo la memoria de la humanidad. La memoria artificial tiene profundas implicaciones sobre el desarrollo de la cultura, ya que actúa no solo sobre la consciencia humana, sino especialmente, sobre los dispositivos de memoria artificial.

El *hardware* representa el estrato material del mundo físico, en el caso de la fábrica del mundo virtual. Aunque se apoya sobre formulaciones teóricas, lógico-matemáticas, y leyes del comportamiento de la materia física.

El software: el comportamiento de la máquina virtual

El segundo estrato, el del *software*, se conforma a partir de un sustrato que es la representación de las instrucciones que el hombre indica a la máquina en código digital y las relaciones que esta establece a partir de las indicaciones lógicas y algebraicas que se expresan en los lenguajes formales que es capaz de decodificar y ejecutar el circuito electrónico digital que se denomina CPU. La dependencia del *software* descansa enteramente sobre el *hardware*, sin este, la formulación de los programas de cómputo es totalmente ineficaz.

Entre estos dos primeros estratos es posible ubicar una gradación de elementos que se superponen y permiten que sobre esta se fundamenten los estratos superiores. Esta estructura se puede esquematizar del siguiente modo: El complejo del *hardware* que funciona como estrato base, y al cual corresponde la dimensión física tangible de la computación. Sobre este se superpone el estrato del *software*, que posee a su vez diversas



gradaciones, que desde el límite con el *hardware* se elevan hasta la conformación de la dimensión del espacio virtual o ciberespacio.

Para comprender el modo gradado en que se conforma el estrato del *software*, se presenta una versión ontológica de la conformación del *software* de England, Lampson, Manfredelli, Peinado y Willman (2003), que es la más utilizada en la actualidad.

1. *Firmware*. Se ubica en el nivel más inferior, en el límite con el *hardware*. Se considera como un ‘programa de bajo nivel’ cuya función es establecer la lógica que controla los circuitos de un microprocesador y se considera lenguaje de máquina. Los lenguajes de bajo nivel, o de máquina, se caracterizan por un alto grado de abstracción y por su sencillez. Lo ‘programable’ consiste en indicar cambios de estado físico a la máquina, códigos básicos que representan posibles configuraciones de la materia.
2. Lenguaje ensamblador. Reposa sobre el *firmware*, su función es representar simbólicamente los códigos binarios de la máquina y otros elementos que son necesarios para determinar la arquitectura del procesador. El lenguaje ensamblador es un lenguaje de programación de bajo nivel. Esta gradación permite señalar la emergencia de lo ‘digital’, la traducción en términos binarios, dígitos, de 1 y 0, de las instrucciones dadas a la máquina.
3. Kernel o núcleo. Cumple una función de pivote, entre las instrucciones formuladas en el código de los programas de control de la máquina y el *hardware*. Es un *software* privilegiado (al cual no tiene acceso el usuario del computador). El núcleo o kernel gestiona y permite el acceso ordenado y uso seguro de los recursos físicos (*hardware*) del computador por parte de los diversos programas que lo demandan. Esto se debe a que los recursos de *hardware* son limitados. Categorialmente, es evidente que este sustrato se rige por acciones de ‘organización’ y ‘administración’ en cuanto al uso de recursos y a la ‘estratificación’ de los procesos, de acuerdo con sus prioridades para las necesidades del sistema. Este es el conjunto categorial dominante en este nivel de la gradación básica del *software*.
4. Sistema operativo. Puede incluir al kernel, o, ser independiente superponerse a este. Es un grado de *software* más cercano al usuario final. Consiste en una conformación de varios programas cuyas funciones principales son: la gestión de procesos, gestión de la memoria principal, gestión del almacenamiento



secundario, el sistema de entrada y salida, sistema de archivos, sistemas de protección, sistema de comunicaciones, programas de sistema, gestor de recursos.

5. 'Aplicaciones de usuario final'. Son los programas que determinan el modo de ser de la máquina de cómputo universal; cada uno de estos determina el comportamiento que se requiere de la máquina. Son las instrucciones que permiten virtualizar infinidad de funciones, permitiendo que la máquina de cómputo se comporte como una calculadora, un transcriptor de textos, un videoteléfono, un jugador de ajedrez, la simulación de un ecosistema o un entorno económico, político o social. No se debe confundir esta gradación con el siguiente estrato, pues, aunque sobre esta se apoya, la interfaz requiere de la interacción con el hombre y del ingreso de datos por parte de este, y eso no es propio del estrato del *software*.

251



En el estrato del *software* se han desarrollado aplicaciones que no están destinadas a la interfaz entre el hombre y la máquina, sino a la interconexión entre máquinas. Los protocolos estandarizados que hacen posible el manejo de esta comunicación se componen de sistemas de códigos, o lenguajes comunes, entre las máquinas de cómputo. Lo que permite la integración que conforma las redes de máquinas que trabajan de forma conjunta conocidas como *greeds* y *computers networks*, sobre las cuales descansa el estrato superior de la fábrica del mundo virtual y que conforman el complejo del ciberespacio.

En el estrato del *software* existen programas que indican el comportamiento de la máquina y las aplicaciones de interfaz hombre-máquina. En una gradación superior existen aplicaciones que se encargan de la interfaz que interpreta la interconexión hombre-máquina-red-máquina-hombre. De este modo, se presentan de forma amigable los procesos de salida de información de la máquina y de las redes de máquinas, haciéndolos accesibles a los usuarios finales. Este complejo entramado de comunicación e interacciones se encuentra en el límite superior del estrato del *software*. Colinda con el estrato de la interfaz y es el que permite los desarrollos de la computación remota que se superpone a la conformación del estrato del *hardware* en el uso de la estructura de las redes y las bases de datos de información accesibles a través de estas.

Más allá de los modos de ser que existen para los programas de base, desde un punto de vista ontológico, en este estrato de la fábrica del mundo virtual, lo que predomina categorialmente es la posibilidad

infinita de programar y dar instrucciones a la máquina virtual. Debido a que esta puede comportarse como cualquier máquina, su modo de ser siempre será un estado emergente que dependerá del comportamiento que se le señale que debe cumplir, o, el resultado de la combinatoria de múltiples variables que la máquina de cómputo incorpora en sus procesos de programación.

En esta gradación del estrato 'software', se hace evidente que la máquina de cómputo universal, o 'máquina virtual universal', puede comportarse como cualquier máquina, al virtualizar cualquier comportamiento. El estrato del *software*, categorialmente se encuentra definido por la necesidad de indicar a la máquina su comportamiento, de lo que se extrae que una categoría propia de este estrato se corresponde con lo 'programable'.

La categoría de lo programable se encuentra en el centro del sustrato de lo 'virtual', pues se corresponde con la posibilidad de generar instrucciones que, al combinarse con los comportamientos posibles para la máquina universal, produce una gama casi infinita de comportamientos posibles, 'virtuales'. 'El mundo virtual' está dominado categorialmente por la programación. Es por esta razón que es importante determinar el modo de ser de esta categoría especial, el cual radica en el análisis ontológico de la comunicación hombre-máquina.

252



La dimensión lingüística en la ontología del software

En el nivel más bajo del *software* se encuentra el 'lenguaje de la máquina'. Se trata de los programas del paradigma de programación de lenguajes imperativos, que se traducen en un código conformado por lenguajes formales donde se encuentran las instrucciones procedimentales de un sistema lógico algebraico orientado a este tipo de objetos.

La máquina interpreta cualquier instrucción en regulaciones del comportamiento físico, de los circuitos electrónicos, para que ejecuten secuencias de operaciones que le permite al complejo conformado por ambos estratos desempeñar cualquier instrucción correctamente enunciada en un lenguaje formal. Esto es lo que convierte a la superposición de ambos estratos en una máquina de cómputo universal, capaz de emular las funciones de cualquier máquina.

La gradación de este estrato de la fábrica del mundo virtual es de mayor heterogeneidad que la del estrato inferior. Los lenguajes de programación funcional, y aquellos que fueron desarrollados luego, obedecen al paradigma declarativo, el cual corresponde en el diseño de programas a los lenguajes que no toman en cuenta la arquitectura física (el *hardware*) del computador, aunque sí presupone su existencia.

Sin embargo, a este paradigma se opone el paradigma imperativo, el cual se basa en la arquitectura del computador. Para ello funcionan a partir de instrucciones que regulan el flujo de la información que se traduce en estados físicos, que indican al computador cómo ejecutar las instrucciones hechas por el programador en una sintaxis correcta en el lenguaje diseñado, como se propone en teoría la máquina de Turing.

Estos dos paradigmas indican posibles modos de ser de los elementos que se encuentran en el estrato del software, y que se derivan de los presupuestos teóricos sobre los que descansan, aunque ambos son equivalentes, de acuerdo con la tesis Church-Turing.

La programación se cumple a través de un proceso de comunicación, ya que cumple con las condiciones de emisión de un mensaje por parte de un emisor (hombre programador) y la recepción por parte de un receptor (máquina de cómputo universal), para que este proceso se complete, como en toda comunicación, es necesario un medio y un código común, esto es el uso de un lenguaje, así como una interpretación, decodificación, del mensaje.

Como su nombre lo indica, los lenguajes de programación son sistemas de comunicación entre hombres y máquinas, la condición lingüística en un sentido ontológico, entendida como la propone Corona (2019) es lo que determina categorialmente el segundo estrato de la fábrica del mundo virtual.

Lo lingüístico como categoría del segundo estrato, habilita la posibilidad de hablar de una hermenéutica del software, —del lenguaje hombre máquina—; la interpretación del código mediante el cual el hombre se comunica con la máquina y esta procesa datos generando una respuesta, la cual es recibida por el hombre a través de un dispositivo de interfaz.

Estos sistemas estructurados como lenguajes se conforman por signos, que de acuerdo con la formulación clásica de la teoría de los signos, formulada por Charles Morris (1985), se encuentran determinados categorialmente por la significación. Esta, como teorizó Ferdinand de Saussure (1980), o de manera más reciente Thaliath (2019), requiere la existencia de un código que es el significante y el contenido descrito que es el significado o referencia. Debido a la ejecución temporal, el significante se despliega de forma lineal y secuencial.

El lenguaje que permite la comunicación hombre-máquina es un lenguaje artificial creado por el hombre *ex profeso*. En este sentido, obedece a ciertas condiciones especiales que lo definen. Se trata de un lenguaje formal, como el de la lógica, lo que implica una rigurosa definición de sus términos, de sus signos, y la corrección de las normas de construcción e interpretación de estos.

Desde el punto de vista ontológico lingüístico, se cumple la ley de gradación y se estructuran tres niveles categoriales que se superponen y permiten la conformación (compilación) de lenguajes comprensibles por el hombre e interpretables por la máquina, estos niveles categoriales son de acuerdo con Astorga (2017):

1. Lo 'morfológico', se corresponde con el modo en que se conforman las unidades léxicas, lexemas, necesarios para construir analizadores léxicos del lenguaje.
2. Lo 'sintáctico', que establece la estructura y las diversas relaciones que se permiten entre los lexemas en una frase, necesario para construir analizadores sintácticos.
3. Lo 'semántico', determina la correlación entre la estructura de la frase y sus significados. Es necesario para interpretar el analizador sintáctico del lenguaje

254



En este contexto se puede afirmar que existen las condiciones necesarias para señalar las dos categorías especiales que dominan, desde el punto de vista ontológico, la condición lingüística de los programas de computación: 'la expresividad' y 'la efectividad' computacional. Las cuales implican un punto de vista hermenéutico. El diálogo con la máquina no admite la polisemia, la interpretación debe ser unívoca y realizable. Estas categorías son condiciones necesarias que deben satisfacerse en los programas que cumplen las funciones hermenéuticas de intérprete, traductor o compilador.

El tercer estrato, la interacción: El Modo de Ser del objeto virtual

El objeto virtual, conformado por esa materia *sui generis* que es lo digital, tiene un conjunto de peculiaridades que requieren de su determinación para su correcta aprehensión. En principio, se aprecia que no se corresponde con el estrato material. Es por así decirlo, el producto que emerge de las relaciones entre el sustrato en el que se convierte la información ingresada, contenida y procesada por el complejo del *hardware* y el *software*, una vez que emerge como resultado de la interacción con el hombre.

De esta actividad resultan como producto dos fenómenos que es posible señalar en el análisis ontológico de la fábrica del mundo virtual:

1. El contenido que ocupa el ciberespacio: los objetos digitales.

2. El entramado de recursos de hardware y software que estructuran las redes de trabajo de computadoras interconectadas, conocido como la 'Internet', que, desde un punto de vista ontológico, sostiene el ciberespacio en tanto cuarto estrato de la fábrica del mundo virtual.

Ambos fenómenos ocurren como producto de la interacción de la máquina de cómputo universal con el hombre, y a su vez con otras máquinas. La categoría especial que permite aprehender el resultado de esta comunicación es 'la virtualidad', presente en todos los estratos del mundo virtual. Mediante esta se aprehende el efecto de realidad que genera la creación de objetos digitales.

La emergencia del fenómeno llamado virtualidad es el puente que permite el tránsito entre el complejo del *hardware* y el *software*, y el pensamiento humano, cuyo dominio se corresponde con el tercer estrato de la fábrica del mundo virtual, el de la 'interfaz', pero que descansa sobre los estratos inferiores. El objeto virtual, es aquel objeto digital que mediado por la acción humana, produce efectos reales para quien interactúa con este.

La existencia del objeto virtual está determinada por la categoría de la 'interactividad', la cual se corresponde con la acción que se inicia y culmina en la razón humana una vez que realiza un diálogo que consiste en un movimiento de entrada y salida de información a la máquina de cómputo universal, algo que ocurre en múltiples ocasiones, con lo cual la razón es auxiliada y potenciada por los comportamientos artificiales del computador.

La condición ontológica de los objetos virtuales que conforman la fábrica del mundo virtual está determinada por la necesidad de ser para alguien. El objeto virtual no existe sin la participación, actualización y comprensión permanente de la razón humana que acude a la representación planteada por estos. Este 'ser para alguien' es una condición del objeto virtual, que lo define desde el punto de vista ontológico como una 'representación simbólica', con los atributos que le define Gadamer (1991) a esta categoría.

Si la esencia del objeto virtual es la de ser siempre una representación simbólica, es posible comprender a partir de esta caracterización ontológica otros de los atributos categoriales que lo determinan. En cuanto a su existencia, aunque real, es siempre efímera, se corresponde al momento en que alguien participa de la representación del objeto virtual. Lo actualiza en el diálogo con la máquina universal y, en consecuencia, ocurre una experiencia hermenéutica de comprensión que completa su existencia en ese ser para alguien. Una vez que se agota el momento del

diálogo entre la máquina y el hombre el objeto digital desaparece y deja de existir, al menos en su modo virtual. Su existencia se limita al contenido de instrucciones codificadas en el formato del archivo que contiene al objeto digital.

Antes y después de la experiencia de interacción con el hombre, a través de la interfaz de la máquina de cómputo, el objeto virtual no existe, se desvanece en capas y capas de códigos que finalmente se traducen en códigos binarios almacenados en bits, que es de acuerdo con Negroponte y Plaking (1995), la unidad de medida del código digital.

Otra categoría que define al objeto virtual es la 'multiplicidad'. Como su existencia se basa en la conformación de la materia que es el código digital, y este se constituye como un conjunto de instrucciones a la máquina de cómputo. No existe el principio de individualidad, pues cada vez que se reproduce un archivo que contiene un objeto digital, este es exactamente idéntico al archivo original, desapareciendo así la diferencia entre original y copia. Ejecutado de forma idéntica por la máquina de cómputo universal que satisfaga los requerimientos de componentes y dispositivos necesarios para hacerlo.

Esta es una prueba de que el mundo de lo virtual es algo *sui generis* en cuanto a la dimensión real, pues de acuerdo con Hartmann (1986), la identidad en conjunto con lo temporal, son categorías especiales que definen lo real. Lo que caracteriza la identidad, en cuanto a condición unívoca del objeto virtual, es su posibilidad única en cuanto representación simbólica. Cada participación ante la representación del objeto virtual es única, pues en la condición histórica de la consciencia humana, esta experimenta cada momento una sola vez, en cuanto a su conformación, el objeto digital, cada vez que se actualiza es idéntico y múltiple. La experiencia humana dota a la virtualización de los objetos digitales de la condición de experiencia única.

La experiencia del objeto virtual en las capas superiores se basa en la gradación de los estratos inferiores sobre los que se apoya la fábrica del mundo virtual. En el caso del *hardware*, en los dispositivos de interfaz que permiten la interacción humana con la máquina; y en el caso del *software*, la gradación de las aplicaciones, que son los programas que indican comportamientos a la máquina. Los cuales están diseñados para ser utilizados por personas comunes, usuarios no especializados en la programación de la máquina de cómputo.

En ambos casos, las categorías dominantes son las que señalan la posibilidad de conformar la máquina de cómputo universal como un dispositivo que funciona a partir de una categoría especial muy importante



en la fábrica del mundo virtual, la de la 'interfaz'. Esta categoría permite a la máquina de cómputo actuar como una extensión del cuerpo humano, debido a la posibilidad de ser personalizada por cada usuario, haciéndola interactiva, amigable, portátil y adaptable.

El siguiente paso, en cuanto a la fábrica del mundo virtual, es la creación de objetos digitales que no virtualizan fenómenos de la dimensión física, sino cuyo objetivo es definir información sobre otros objetos digitales. En este estrato se hacen mucho más complejas las relaciones del sustrato virtual, ya que, a partir de objetos digitales vinculados a otros objetos digitales, se crean nuevos objetos digitales cuya relación es brindar información exclusiva sobre la conformación digital de estos objetos digitales. En esta tecnología se basa la denominada web semántica o web 3.0.

El cuarto estrato de la fábrica del mundo virtual: 'la comunicación digital'



En el principio, las máquinas de cómputo universal fueron diseñadas para su interacción con el hombre, como muchas otras herramientas. De allí la importancia del desarrollo del estrato anterior, donde se da la interfaz que permite la comunicación hombre-máquina. Sin embargo, una vez que se desarrolla un ente artificial que es capaz de comunicarse con lenguajes definidos artificialmente, surge un nuevo paradigma de la conformación de las máquinas.

La conformación del artefacto que emerge al incorporar tecnologías de telecomunicación a la computación digital y la informática produce una nueva entidad. Esta cuenta con la capacidad de virtualizar comportamientos complejos de las máquinas de cómputo universal, ya que, funciona como un mecanismo auxiliar de la consciencia que incorpora la capacidad de socialización humana.

El resultado es un tejido multidimensional de relaciones, actividades, interacciones, programas y comportamientos virtuales, que ocurren en la dimensión del ciberespacio y que se conoce como la sociedad de la información. Una de las tendencias que la sociedad de la cultura tecnológica digital desarrolla es 'la Internet de las cosas', como la presentan Espada, Martínez, Bustelo y Lovelle (2011), una tendencia que busca desarrollar tecnologías que interconecten máquinas con funciones específicas para virtualizar y controlar sus operaciones de forma automatizada y a distancia.

Las máquinas de cómputo universal no son realidades físicas como un auto o una aspiradora. Requieren del estrato del *hardware*, pero en sus

estratos más elevados y de mayor desarrollo, como el del *software* de tareas distribuidas, es posible diseñar la programación de comportamientos del computador que lo dotan de la capacidad de percibir el entorno, y sobre esta basar comportamientos de autodeterminación, adecuación, predicción, aprendizaje, en un elevado grado de autonomía para cumplir con sus funciones. Todo esto, según Klusch (2012) y (Demazeau, Dignum, Rodríguez y Bajo (2010) categorialmente los determina como ‘agentes inteligentes’.

Esta es una de las etapas más avanzadas en el desarrollo de la ‘inteligencia artificial’ (IA). Una de las últimas fronteras de las ciencias y las tecnologías cognitivas, que de acuerdo con Russell y Norvig (2016), definen la IA de forma categorial, como una máquina artificial que realiza tareas que maximizan sus posibilidades de éxito al ejecutar alguna función. Como se puede apreciar, este es un grado muy avanzado en la programación del comportamiento de la máquina universal virtual.

La interacción del hombre con las interfaces de aplicaciones construidas con los parámetros de la ‘IA’, incorporan un conjunto de tecnologías, como la ‘geolocalización’ tal como señala Wong, Stoyanov y Sirer (2007) o la ‘realidad aumentada’ de acuerdo con Bimber y Raskar (2005), las cuales enriquecen ampliamente la experiencia de la realidad del mundo virtual, con lo que se construyen experiencias que solo son posibles en esta dimensión.

La ‘web’ es la interfaz más amigable y usable de la Internet. Esta no tiene una conformación plana, se estructura a partir de relaciones en gradación, que comienzan en el estrato del *software*, y se elevan hacia el estrato de la interfaz hombre-máquina que se concreta en los objetos digitales. Además de poseer una arquitectura de tipo reticular o de agregados heterogéneos, como las caracteriza De Landa (1998). Producto de la interconexión con las máquinas emerge el estrato superior de la fábrica del mundo virtual, el de la ‘consciencia virtualizada’.

El siguiente nivel de la gradación del entorno o interfaz de comunicación e interconexión que es la Web, es el conocido como su versión 2.0 o ‘Web Social’. Esta, tiene una diferencia ontológica con la web tradicional centrada en la comunicación multidireccional. Las redes sociales consisten en plataformas que permiten la creación de comunidades de usuarios, quienes se dan de alta en estos entornos con la finalidad de comunicarse e intercambiar objetos y experiencias virtuales con otros miembros del grupo con los que tienen afinidad de intereses.

En cuanto a la gradación del último estrato de la fábrica del mundo virtual, y su determinación categorial, se encuentra el de la Web 3.0,



también conocida como 'web semántica', aunque posee esta numeración que refiere a un orden cronológico o secuencial, en concordancia con Barassi y Treré (2012) en realidad coexiste y funciona como soporte para la emergencia de los entornos más complejos de la web social.

Conclusiones

A modo de conclusión es posible señalar que una caracterización ontológica de los estratos que configuran la fábrica del mundo virtual, siguiendo los preceptos señalados por Hartmann, permite comprender el proceso de emergencia gradada de la virtualidad.

La estratificación de los objetos digitales y del mundo virtual aquí propuesta se diferencia de las teorías como la de *estratos y agregados heterogéneos* planteada por De Landa, y otras teorías sobre los productos virtuales. En su fundamentación ontológica que caracteriza la emergencia del mundo virtual a un proceso estratificado que asciende desde la base material hasta el fenómeno de la virtualidad digital. En el caso de De Landa, su teoría se centra en los elementos de la programación, el *software*, o lo logicial, sin tomar en cuenta la necesidad de considerar la emergencia de lo virtual como un proceso que tiene un origen anclado en una realidad material, que, de forma estratificada, permite la aparición de la virtualidad.

La propuesta ontológica aquí presentada, busca dar cuenta del proceso completo que permite el tránsito entre la materia y los procesos físicos que en ella ocurren hasta la conformación del fenómeno virtual. Este, como producto de las tecnologías digitales, se sostiene sobre una conformación que consta de una secuencia de cuatro estratos:

- La materialidad de los componentes configurados, conocida como el *hardware*.
- La vitalidad de un comportamiento orgánico, que como motor le confieren las instrucciones que alteran los estados de comportamiento del estrato anterior, el del *software*.
- La interactividad entre los hombres y las máquinas propios de la interfaz de comunicación producida por los lenguajes artificiales ocurre en el estrato de la percepción sensorial, de la consciencia y la psiquis.
- El producto que se conforma de estas interacciones entre hombres a través de la máquina que representa una nueva realidad

para la humanidad, el mundo virtual, con el conjunto de prácticas y tradiciones que forman la cibercultura.

La caracterización de los cuatro estratos de la fábrica del mundo virtual aquí presentada es un aporte para la comprensión de este fenómeno emergente de la cultura tecnológica digital del siglo XXI. Sin embargo, esta aproximación se limita a una investigación de orden ontológico que no pretende adelantar especulaciones sobre los modos de ser de la cultura digital y del mundo virtual.

La investigación ontológica solo pretende dar cuenta del cómo. Esto es, señalar la manera en que ocurre la conformación del entramado que permite la emergencia del modo de ser del mundo virtual, su fábrica. En cuanto al qué, quedan abiertas múltiples líneas y programas de investigación, que pueden fundamentarse en esta caracterización ontológica, para indagar desde lo epistemológico, lo axiológico, lo lógico y lo estético, los contenidos especiales que integran todas las dimensiones de la vida del espíritu de lo que ha sido caracterizada como la cibercultura.

260



Bibliografía

- AGUILAR, Floralba del Rocío
2011 *Reflexiones filosóficas sobre la tecnología y sus nuevos escenarios. Sophia, 11*, 123-172.
- ASTORGA, Luis
2017 *Diseño de un lenguaje de dominio específico con programación funcional para la simulación en morfogénesis*. Conferencia presentada en Universidad de Los Andes Mérida-Venezuela: Universidad de Los Andes, Repositorio Institucional Saber ULA. <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/43840>
- BARASSI, Verónica & TRERÉ, Emiliano
2012 Does Web 3.0 come after Web 2.0? Deconstructing theoretical assumptions through practice. *New media & society, 14*, 1269-1285. <http://dx.doi.org/10.1177/1461444812445878>
- BARFIELD, Woodrow & DANAS, Eric
1996 Comments on the use of olfactory displays for virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments, 5*, 109-121.
- BAUMAN, Zigmund
1999 *Modernidad líquida*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- BIMBER, Oliver, & RASKAR, Ramesh
2005 *Spatial augmented reality: Merging real and virtual worlds*. Wellesley, Massachusetts: AK Peters/CRC Press.
- CORONA FERNÁNDEZ, Javier
2019 *Ontología y lenguaje: verdad y sentido en el umbral de las dos culturas*. *Sophia*, Colección de Filosofía de la Educación, (27), 105-140.

- CICOVACKI, Predrag.
 2001 New ways of ontology-The ways of interaction. *Axiomathes*, núm. 12, 159-170. <https://doi.org/10.1023/A:1015852024525>
 2014 *The analysis of wonder: An introduction to the philosophy of Nicolai Hartmann*. New York: Bloomsbury Publishing.
- CLARAMONTE, Jordi
 2016 *Estética modal*. Madrid: Tecnos.
- COPELAND, B. Jack
 2020 The church-turing thesis. En *Stanford encyclopedia of philosophy* (Summer 2020 edition). <https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/church-turing/>
- CUBITT, Sean
 1998 *Digital aesthetics*. New York: Sage.
- DE LANDA, Manuel.
 1997 *A thousand years of nonlinear history*. New York: Swerve.
 1998 *Meshworks, hierarchies, and interfaces*. New Jersey: Princeton Architectural Press.
- DE SAUSSURE Ferdinand, BALLY, Charles, SECHEHAYE, Albert & RIEDLINGER, A.
 1980 *Curso de lingüística general*. Madrid: Akal.
- DEMAZEAU, Yves, DIGNUM, Frank, RODRÍGUEZ, Juan & BAJO, Javier
 2010 *Advances in Practical Applications of Agents and Multiagent Systems: 8th International Conference on Practical Applications of Agents and Multiagent Systems (PAAMS'10) (Vol. 70)*. New York: Springer Science & Business Media.
- DZIADKOWIEC Jakub
 2011 The Layered Structure of the World in N. Hartmann's Ontology and a Processual View. En Roberto Poli, Carlo Scognamiglio, Frederic Tremblay. (Eds.), *The Philosophy of Nicolai Hartmann* (pp. 95-124). Berlín-Boston: De Gruyter.
- ENGLAND, Paul, LAMPSON, Butler, MANFERDELLI, John, PEINADO, Marcus & WILLMAN, Bryan
 2003 A trusted open platform. *IEEE Computer*, 36(7), 55-62.
- ESPADA, Jordán, MARTÍNEZ, Óscar, BUSTELO, Begoña & LOVELLE, Juan
 2011 Virtual objects on the internet of things. *IJIMAI*, 1(4), 23-29.
- FOSTER, Iang, ZHAO, Yong, RAICU, Ioan & LU, Shiyong
 2008 *Computación en la nube and grid computing 360-degree compared*. 1-10. Ieee.
- GABRIEL, Markus
 2018 *Sentido y existencia: Una ontología realista*. Barcelona: Herder Editorial.
- GADAMER, Hans Georg.
 1991 *La actualidad de lo bello: El arte como juego, símbolo y fiesta* (Vol. 15; R. Argullol, Trad.). Barcelona [etc.]: Paidós.
 1993 *Verdad y Método I* (Quinta Edición en español). Salamanca: Sígueme.
- GUIZZARDI, Giancarlo & WAGNER, Gerd
 2010 *Using the Unified Foundational Ontology (UFO) as a Foundation for General Conceptual Modeling Languages*. En *Theory and Applications of Ontology: Computer Applications*. Dordrecht Heidelberg London New York: Springer.
- HARTMANN, Nicolai
 1986 *Ontología III, La fábrica del mundo real*. México: Fondo de Cultura Económica.

- HENDERSON, Kathryn
1999 *On line and on paper: Visual representations, visual culture, and computer graphics in design engineering*. Cambridge, MA: MIT Press.
- HUHTAMO, Erkki & PARIKKA, Jussi
2011 *Media archaeology: Approaches, applications, and implications*. California: Univ of California Press.
- KLUSCH, Matthias
2012 *Intelligent information agents: Agent-based information discovery and management on the Internet*. New York: Springer Science & Business Media.
- LAU, Barbara
1996 "The Art of Human-Computer Interface Design". *Technical Communication*, 4(43), 441+.
- LIEBERMAN, Henry, PATERNÒ, Fabio, KLANN, Marcus & WULF, Volker
2006 *End-user development: An emerging paradigm*. In *End user development* (Vols. 1–Book, Section, pp. 1-8). New York: Springer.
- MANOVICH, Lev
2018 Can we think without categories? *Digital Culture & Society*, 4(1), 17-28.
2020 *Cultural Analytics*. Cambridge MA: MIT Press.
- MORRIS, Charles
1985 *Fundamento de la teoría de los signos*. Barcelona: Paidós.
- NAGEL, Ernst & NEWMAN, James
1970 *El teorema de Gódel* (1.ª ed.). Madrid: Tecnos.
- NEGROPONTE, Nicholas & PLAKING, Dorotea
1995 *Ser digital*. Editorial Atlántida.
- POLI, Roberto, HEALY, Michael & KAMEAS, Achilles
2010 *Theory and applications of ontology: Computer applications*. New York: Springer.
- POLI, Roberto & SEIBT, Johana (2010). *Theory and applications of ontology: Philosophical perspectives*. New York: Springer.
- POLI, Roberto & OBRST, Leo
2010 The Interplay Between Ontology as Categorial Analysis and Ontology as Technology. En *Theory and Applications of Ontology: Computer Applications* (Vol. 2). Dordrecht Heidelberg London New York: Springer.
- RICHARD, Emmanuelle, TIJOU, Angele, RICHARD, Paul & FERRIER, J. L.
2006 Multi-modal virtual environments for education with haptic and olfactory feedback. *Virtual Reality*, 10(3-4), 207-225.
- RUSSELL, Stuart & NORVIG, Peter
2016 *Artificial intelligence: A modern approach*. Malaysia: Pearson Education Limited.
- SADIN, Éric
2017 *La humanidad aumentada* (J. Blanco y C. Paccazochi, Trad.). Buenos Aires, Argentina: Caja Negra.
- SIEG, Wilfried
2008 Church without dogma: Axioms for computability. In *New computational paradigms* (pp. 139-152). New York: Springer.
- THALIATH, Babu
2019 Lenguaje y referencia. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, (27), 141-174



VON NEUMANN, John

1993 First Draft of a Report on the EDVAC. *IEEE Annals of the History of Computing*, 15(4), 27-75.

WONG, B., Stoyanov, Iván & SIRER, Emin

2007 *Octant: A Comprehensive Framework for the Geolocalization of Internet Hosts*. 7, 23-23.

WOOLLEY, Benjamin

1994 *El universo virtual*. Madrid: Acento Editorial.

Fecha de recepción de documento: 15 de diciembre de 2020

Fecha de revisión de documento: 15 de febrero de 2021

Fecha de aprobación de documento: 20 de mayo de 2021

Fecha de publicación de documento: 15 de julio de 2021

