

UNIVERSO INTELIGIBLE, REALIDAD TOTAL Y EL PROBLEMA DE LA SIMULACIÓN

BERNULF KANITSCHIEDER

Universidad de Giessen, Alemania

Zentrum für Philosophie und Grundlagen der Wissenschaft

Bernulf.Kanitschieder@phil.uni-giessen.de

Resumen: La cosmología moderna abarca un universo visible de 10^{11} galaxias, pero se extiende probablemente al infinito. Cuanto más grande es el cosmos tantos más sucesos pueden ocurrir en un espacio tan vasto. Incluso también habrá muchas civilizaciones las cuales podrían llevar a cabo simulaciones de su pasado o de universos enteros. Si viviéramos en uno de ellos, nuestra ontología cambiaría radicalmente. El argumento de la simulación traería consigo un interesante catálogo de consecuencias filosóficas.

Palabras clave: cosmología, universo, simulación.

Abstract: Modern Cosmology has provided sufficient empirical material underpinning the assumption of an infinite Universe of which we can see only the visible part of 10^{11} Galaxies. In an unbounded world everything that is compatible with the quantum states of that volume will occur. If certain conditions are given, technical advanced civilizations will engage in producing simulations of their past or of entire universes. Since it cannot be entirely excluded that we live in a simulated state we must take into account that our hypotheses on the nature of reality hitherto held to be true are false.

Key words: cosmology, universe, simulation.

I. MUCHOS MUNDOS

Parece una perogrullada llamar la realidad inefablemente compleja y llena de inagotables enigmas. Ningún científico pretendería hoy en día abarcar el universo y conocerlo en su exacto detalle. Resulta evidente que la riqueza del mundo empírico excede cada intento de una descripción perfecta. Por eso la mente humana ha inventado la matemática y el acceso

teórico, utilizando el método de la idealización para capturar lo inconcebible. La construcción de modelos matemáticos que simplifican la complejidad insondable parece el único camino hacia una reproducción aproximadamente detallada de todo el ser.

Eso vale tanto para el conocimiento de nuestra tierra como para el universo. La tierra tiene la ventaja de la finitud, aunque su superficie muestra una aspereza y rudeza casi inescrutables¹. El universo, tanto de una complejidad prodigiosa como de una extensión inimaginable para el sentido común, además resulta infinito. Solo mediante una teoría fuerte y bien establecida podemos elevarnos a la investigación de un sistema tan variado y sin límites. La matemática de la relatividad general es capaz de vencer el problema cosmológico, aunque el universo es tan inmenso que contiene una infinitud de galaxias, estrellas y planetas. El alcance de la teoría de la gravitación einsteiniana garantiza un modelo fiable y seguro de todo lo que existe. La cosmovisión de hoy en día sugiere una imagen del universo en la cual la materia está distribuida de manera perfectamente isótropa y homogénea. Se concibe el universo como el despliegue dinámico de un gran estallido inicial hace unos 14 millones de años. La existencia de un punto inicial donde empieza el espacio-tiempo está bien corroborada a base de los teoremas de singularidad de Hawking y Penrose, aunque la métrica está mal definida allí.

El modelo estándar está bien establecido, aunque quedan cuestiones abiertas en cuanto a la materia y la energía oscura. No se conoce el tipo de materia que haría el universo plano, urgentemente requerido por el proceso de la inflación cósmica. Todo eso se sabe muy bien y además ha sido publicado por divulgaciones frecuentes. Pero el modelo estándar contiene sus trucos y malicias que han salido a la superficie en los últimos años y que nos conducen a un espinoso terreno filosófico.

Todo empieza con el infinito. Este concepto ha sido esclarecido por Georg Cantor hace ciento cincuenta años. Se trata del infinito matemático o, llamémoslo así, el infinito puro. No cabe duda que a base de la teoría de conjuntos infinitos de Cantor podemos manejar los varios escalones del infinito de manera consistente y fructífera. La definición bien imaginable del infinito remonta a Dedekind, según lo cual un conjunto es infinito, si es biyectable con algún subconjunto propio suyo, p. e. el subconjunto de los números pares mediante la biyección $f: \rightarrow a 2n$.²

¹ Por eso Borges acuñó el dicho que solo la tierra misma es un mapa perfecto de la tierra.

² R. Dedekind: *Was sind und was sollen die Zahlen?* Braunschweig: Vieweg 1969¹⁰.

Lo sorprendente e inesperado fue que no todos los conjuntos infinitos son igual de grandes y se puede hablar del tamaño de la infinitud y de un escalonamiento del infinito. Cantor descubrió que esta gradación no tiene límite, y se puede establecer una aritmética entre los cardinales y ordinales transfinitos. Ultimamente el sistema de los conjuntos ha sido ampliado en dirección a los cardinales grandes. Añadiendo axiomas independientes al sistema básico (ZFC) se abre el universo conjuntista, donde se encuentran conjuntos cada vez más grandes con la intención de agotar el margen hasta la contradicción.

Todo eso es matemática pura. Sin embargo, los físicos necesitan el infinito, acaso no todos los conjuntos transfinitos, pero por lo menos el conjunto simple y numerable $\aleph_0$ que tiene la misma cardinalidad que los números naturales. Correspondiente al modelo estándar de la cosmología existen $\aleph_0$ galaxias en el universo suponiendo la homogeneidad y la isotropía. De hecho, la primera infinitud no basta, puesto que ya la física clásica está basada en el continuo. Sin continuo no funcionaría ni siquiera la física clásica. Si el movimiento no fuese continuo, no se lo podría describir con ecuaciones diferenciales⁴. El continuo real de la mecánica clásica y el continuo complejo de la mecánica cuántica presuponen por lo menos la primera infinitud innumerable, es decir el conjunto de la cardinalidad $\aleph_1$. Dentro del margen de la inflación caótica existe la posibilidad de que el número de mundos paralelos no sea numerable, así que incluso en la astrofísica hace falta el infinito segundo en el orden $\aleph_\omega$.

A partir del fundamento cosmológico empíricamente corroborado los teóricos empiezan el ascenso a los conjuntos de mundos más amplios y atrevidos. Según un cuadro estadístico hecho en 2003, la mayoría de un centenar de prestigiosos especialistas en cosmología cuántica están convencidos de la existencia de mundos o universos múltiples. ¿Cómo se puede aclarar el concepto de un pluriverso y hay realmente argumentos en favor de una tal variedad de mundos? El concepto es conocido desde la antigüedad. Anaximandros y Demócritos defendieron la existencia de una variedad de mundos a base de la infinitud del espacio-tiempo y de la inagotabilidad de la materia. Giordano Bruno acostumbraba argumentar que la grandeza de Dios se demostraba mejor en la creación de muchos mundos que en la de uno solo. Sus teorías del universo infinito y de la multiplicidad de los

⁴ J. Mosterín/R. Torretti: *Diccionario de Lógica y Filosofía de la Ciencia*. Alianza: Madrid 2002, p. 131.

⁴ M. Tegmark: "Parallel Universes", in: *Science and Ultimate Reality: From Quantum to Cosmos*, Cambridge UP 2003 [archiv_astro-ph/0302131 v1 7. Feb. 2003].

mundos llamaron la atención de muchos contemporáneos y seguidores, de los cuales Huygens era el más famoso.

Dentro del marco de la metafísica de Leibniz el concepto de los mundos posibles juega un papel importante. Leibniz distinguió entre el único mundo real en que vivimos y los infinitos mundos posibles que son concebidos por otra combinación de sustancias no contradictorias. Según Leibniz, Dios eligió el mejor mundo de todos los del conjunto posible para crearlo, una idea que ridiculizó Voltaire en su *Candide*. Más tarde, David Lewis ha sostenido la idea de que todos los mundos existen por igual y el modo de hablar del mundo (actual) sirve sólo como indicación del mundo del hablante.

Hoy en día, entre los defensores de la hipótesis de los muchos mundos destaca Max Tegmark, un nativo sueco y colaborador de J. A. Wheeler, cuyo alumno Hugh Everett se hizo famoso por su propuesta de una solución del problema cuántico de la medición⁵. Es bien conocido que el proceso de la medición cuántica llegue a una superposición de varios resultados posibles. Los protagonistas de la interpretación de la mecánica cuántica mencionada toman en serio esta interferencia de los varios estados y afirman que con cada sucesiva observación el estado del observador se ramifica en un número de estados diferentes. Todas las ramas tienen su vida diferente y autónoma. Conforme a eso, a raíz de las interacciones, nuestro universo debe verse como constantemente escindiéndose en un número gigante de ramas. Brice de Witt pudo comprobar que no hay interacciones entre las ramas y que un habitante de una rama nunca sentiría estar escindido⁶.

La interpretación de la mecánica cuántica de muchos mundos prescindiendo del colapso de la función de onda ha pasado un poco de moda, puesto que en los últimos años ganó terreno la idea de la decoherencia. Correspondiente a ella, la destrucción de los efectos de interferencia remontan a que el sistema está acoplado a un entorno cuyo número de grados de libertad es inmenso.

Aunque la solución del problema cuántico de la medición sirve para todo propósito práctico, no resulta analíticamente satisfactoria, porque no cumple la condición de la unitariedad⁷.

⁵ H. Everett: "Relative state formulation of Quantum Mechanics", *Rev. Mod. Phys.* 29 (1957), p. 455-456.

⁶ B. S. De Witt: "The many-universes interpretation of quantum mechanics", in: B. d'Espagnat: *Foundations of Quantum Mechanics*, N. Y. Academic Press 1971, p. 211-262.

⁷ Un operador lineal F se dice unitario, si el operador adjunto F^* existe y satisface la relación: $F^*F=FF^*=1$

Como vamos a ver, la unitariedad juega un papel clave en la cuestión: ¿Cuántos universos existen?

El punto de partida es, como ya se ha indicado, el modelo cosmológico más aceptado en la actualidad que consiste en varios volúmenes de Hubble todos escondidos debajo de un horizonte, limitando la conexión causal al interior de un tal volumen. La proliferación de mundos estableciendo la jerarquía de los pluriversos empieza cuando se tiene en cuenta el escenario de la inflación, ese proceso tempranísimo de expansión exponencial del universo. Fue introducido por Alan Guth para resolver unos enigmas pendientes del modelo del gran estallido, como el problema de los monopolos magnéticos, de la homogeneidad y de la planitud⁸. El modelo originario de A. Guth debería formar parte del proceso evolutivo normal del universo, pero luego Andrej Linde desarrolló el escenario de la inflación caótica. En él, nuestro gran estallido figura como sistema local, una burbuja entre muchas otras. Del vacío nacen permanentemente nuevas burbujas que se desarrollan después en universos bastante diferentes en comparación con el nuestro. Mientras el primer plano abarca mundos de las mismas leyes naturales, pero condiciones iniciales diferentes, en el segundo nivel encontramos mundos donde las constantes de la naturaleza tienen valores diferentes: las constantes marcan los fenómenos posibles de un mundo tanto como las leyes fundamentales. En las ecuaciones de la física figuran como factores invariables, las más importantes son la carga del electrón, la constante de Planck $\hbar$, la velocidad de la luz c . La mayoría son cantidades dimensionadas, pero algunas como la constante de la estructura fina

$$\alpha = \frac{e^2}{\hbar c}$$

no llevan dimensión, son números puros y por eso no dependen de los unidades de medida. Aquellas constantes caracterizan las formas y figuras de los sistemas tan estrechamente que un cambio de pocos porcientos varía totalmente el contenido de un mundo. Estrellas como nuestro sol dependen sensiblemente de la constante mencionada arriba. Sin embargo, en el plano segundo del pluriverso rigen las mismas leyes fundamentales como la ecuación de Schrödinger o las ecuaciones de campo de Einstein a pesar de que $\hbar$, la constante de Planck, o G , la constante de la gravitación, tuvieran valores diferentes.

⁸ A. Guth: "Inflationary Universe: "A possible solution to the horizon and flatness problems", *Phys. Rev. D* 29, p. 347-356.

El tercer nivel de una multitud de mundos se origina de la mecánica cuántica y presuponiendo la unitariedad de la ecuación dinámica. Si las ecuaciones de la física resultan unitarias, entonces habrá ramificaciones de los mundos cada vez que ocurre un evento cuántico. Un tal acontecimiento encierra todas las posibilidades compatibles con la situación inicial, p. e. el gato de Schrödinger está muerto y vivo en diferentes ramas del mundo. Johann von Neumann quiso evitar esta consecuencia introduciendo el postulado de proyección. Neumann distinguió dos modos de evolución cuántica, uno general y unitario, gobernado por la ecuación dinámica, y otro especial, actualizado dentro del proceso de la medición, causando el colapso de la función de onda⁹. En cambio, sin postulado de proyección la superposición de estados –el gato muerto y vivo al mismo tiempo– nunca se desintegra, dejando dos mundos, uno de los cuales contiene un gato vivo y otro un gato muerto.

Se puede también pensar en acontecimientos cotidianos como ir de tareas o echar un trago. Siempre que haya posibilidades alternativas ocurre una fisión del mundo actual realizando así ambas posibilidades en sendos universos.

El último nivel de mundos está conectado con la teoría completa o teoría unificada de todas las interacciones. Los teóricos intentan con grandes esfuerzos construir un esquema conceptual que abarque todos los fenómenos de la naturaleza, además debería ser capaz de solucionar el enigma de la singularidad inicial, el gran estallido. Sin embargo, en cuanto a una tal teoría queda una cuestión palpitante. Supongamos que hayamos encontrado una teoría completa. Se puede preguntar, ¿por qué el universo habría realizado estas ecuaciones en vez de otras? Sin caer en la trampa del principio antrópico¹⁰ no se puede explicar el porqué de las estructuras matemáticas que exhiben estas ecuaciones de la teoría unitaria. La única solución para evitar un elemento contingente en la descripción del universo resulta el camino platónico. Contingente es lo que no es necesario, ni imposible, que pueda ocurrir o no, así deja abierta la razón de su existencia. La única salida parece imaginar todas las estructuras matemáticas igualmente realizadas, lo cual significaría tratar lo abstracto y lo concreto como ontológicamente similar. Tegmark propuso de tal manera resolver el problema de la contingencia, una transgresión obvia de la navaja de Ockam,

⁹ M. Jammer: *The Philosophy of Quantum Mechanics*, John Wiley: N. Y. 1974, p. 174.

¹⁰ J. Mosterín: *Ciencia Viva. Reflexiones sobre la Aventura Intelectual de Nuestro Tiempo*. Espasa Calpe: Madrid, p. 30.

el principio metódico según el cual no hay que multiplicar los entes sin necesidad¹¹. Sin embargo, ¿hay necesidad? La parsimonia ontológica no debe llegar a una tacañería espartana, de tal modo que no se pudieran explicar rasgos fundamentales del universo. Así que el extremo realismo platónico que postula la existencia de formas puras e ideas abstractas que forman un mundo inteligible establece el reino más amplio posible de mundos. No sabemos y tal vez nunca sabremos cuantas estructuras formales existen, pero parece plausible que haya una infinitud de sistemas matemáticos. Por eso la planta cuarta comprende toda la complejidad de lo inteligible. Aunque la doctrina del realismo platónico defendida por varios matemáticos y unos filósofos analíticos como Quine tropieza con muchas dificultades, no ha perdido su atracción científica.

II. LA SIMULACIÓN

Si aceptamos, por lo menos una vez el argumento de la abundancia de muchos mundos, se siguen consecuencias sorprendentes. El pluriverso se muestra como cornucopia de sorpresas. Ya a la base del nivel primero de mundos encontramos nuestros mellizos cósmicos. En una distancia de 10^{10-20} metros hay copias idénticas de cada uno de nosotros discutiendo el mismo asunto sobre la existencia de gemelos igual que nosotros. [La estimación está basada en el hecho de los posibles estados cuánticos en un volumen de Hubble. Hay que tener en cuenta que dentro de nuestro volumen de Hubble existen por lo menos 10^{20} planetas habitables].

Pero el verdadero problema va a venir. La existencia de mundos paralelos abre el camino al argumento de la simulación. Nick Bostrom formuló este argumento que cayó como una bomba, juzgado por el montón de comentarios de varios astrofísicos y teóricos de la ciencia¹². El argumento se apoya en una película de ciencia-ficción, Matrix, que hizo que muchos semejantes que la veían empezaran a rumiar acerca de la naturaleza de la realidad. De hecho, la película era bastante ridícula, como es usual, pero animó a unos científicos a elaborar un argumento digno de fijarse en él. Se trata de una línea seria de razonamiento que llega, si no hay falla, no sólo a una extensión enorme de la realidad, sino también a una interpreta-

¹¹ M. Tegmark: "Is the Theory of Everything Merely the Ultimate Ensemble Theory", *Annal. Phys.* 270 (1998), p. 1-51.

¹² N. Bostrom: "Are you living in a Computer Simulation?" *Phil. Quart.* 53 (2003), p. 243-255.

ción diferente de nuestro estado ontológico. Parece un hecho liso y llano que con una computadora se pueden construir simulaciones. Dependiendo del algoritmo eficaz somos capaces de simular procesos como terremotos, movimientos de sistemas solares, la explosión de una supernova y otros eventos por el estilo. El concepto del algoritmo ha sido aclarado mediante la máquina de Turing. Un problema es algorítmicamente soluble, si hay una máquina de Turing que lo soluciona.

Pisamos un terreno espinoso cuando se trata de la simulación de funciones mentales del cerebro. ¿Sería posible copiar la mente humana en una computadora, si un día los neurólogos decifran el algoritmo de la mente? No parece imposible que lo logren, puesto que hacen hincapié que la mente funcione algorítmicamente. Entonces podría ser que el contenido de un cerebro figurara como proceso computador. Como no hay límite en cuanto al tamaño de tal simulación, resulta imaginable imitar cerebro con cuerpo e incluso los alrededores del ser vivo sin reducción de la complejidad estructural y funcional. Sin embargo, la presuposición decisiva es la asunción de la independencia de las funciones del sustrato. Aunque filosóficamente controvertida, los defensores de la Inteligencia Artificial habitualmente hacen uso de la hipótesis que la mente consciente no sólo funciona en neuronas biológicas basadas en moléculas de carbono, sino podrían –por lo menos en principio– ser implementadas en otro sustrato computacional. Como los procesadores de nuestros ordenadores están basados en silicio, se puede decir que en caso de una tal transferencia se trata de vida e inteligencia artificiales. La palabra artificial sugiere el sentido de un suceso como instrumento falso o postizo. Pero los partidarios de la Inteligencia Artificial no quieren falsear o falsificar la mente, sino copiarla a otro soporte sin perjuicio de la función. La idea básica de la Inteligencia Artificial y por consiguiente de la simulación es que lo que cuenta no es la materia blanda de nuestros sesos, sino la arquitectura computacional. La evolución biológica ha instalado casualmente la conciencia en la materia gris de nuestro cráneo, pero no es la única sustancia que podrá llevar la función de pensar.

Las computadoras que tenemos a disposición hoy en día no son de ningún modo suficientemente poderosas para ejecutar los procesos computacionales que ocurren en nuestro cerebro¹³. Además no poseemos los programas para ponerlas en marcha. La reconstrucción artificial de un cerebro

¹³ En cuanto al alcance de las computadoras compare G. Chaitin: "Meta Math! The Quest for Omega". <http://www.cs.umaine.edu/~chaitin/omega/html>

no es sólo una cosa de la materia dura, sino también de la materia blanda, es decir, de un programador imaginativo. Suponiendo la independencia del sustrato lo que falta aún será la exploración detallada del cerebro y el desarrollo de nuevos métodos de programación, todos objetivos técnicos, ninguno de ellos prohibido por una ley de la naturaleza o por una restricción conocida.

Todavía no sabemos exactamente cuánto poder de cómputo haría falta para construir una mente humana artificial junto con una realidad virtual suficientemente compleja como entorno con el cual la "obra de arte" puede interactuar. En el pasado, filósofos como H. Putnam han esbozado la situación de un cerebro en una solución interesante. Últimamente David Chalmers elaboró su idea de la Matrix como hipótesis metafísica¹⁴. El cerebro en un recipiente llamó la atención de los epistemólogos como sonda del realismo, la postura según la cual todo enunciado referente a lo real tiene uno de los valores veritativos, verdadero o falso, como lo ha expresado M. Dummett¹⁵. No queda realmente claro, si la hipótesis de la Matrix sea una asunción escéptica o no. Depende de la postura metafísica que alguien quiera defender. A primera vista, un mundo artificialmente diseñado por una simulación de un ordenador parece un artificio para engañar al que está en la Matrix. En segundo lugar, se puede mirar el asunto por dentro de la Matrix, allí todas las experiencias están en su lugar como siempre. La Matrix simula las cosmolíneas de cada partícula meticulosamente, la historia o el trayecto de cada curva en el espacio-tiempo y, por eso, empíricamente, o digamos fenomenológicamente, nada ha cambiado. Un defensor de la filosofía husserliana estaría contento con la idea de la Matrix, puesto que él siempre ha afirmado que la conciencia es la fuente de todo el sentido y de la existencia. Pero en lo que atañe el método fenomenológico y la famosa reducción fenomenológica nunca se pusieron de acuerdo ni Husserl mismo con los discípulos ni los seguidores de esta corriente de pensamiento¹⁶.

Dentro del margen de la filosofía analítica predomina el realismo, sea metafísico, hipotético o interno, pero apenas alguien defendería la opción de Berkeley de "ser es ser percibido" (*esse est percipi*), según lo cual los objetos corporales son solamente ideas de las mentes¹⁷.

¹⁴ D. Chalmers: "Matrix as Metaphysics", <http://jamaica.u.arizona.edu/~chalmers/papers/matrix.html>

¹⁵ M. Dummett: *Truth and Other Enigmas*, Cambridge MA 1978.

¹⁶ J. Mosterín/R. Torretti: loc. cit., p. 234.

¹⁷ M. Bunge/M. Mahner: *Über die Natur der Dinge*, Stuttgart: Hirzel 2004, P. 62.

A mí personalmente el asunto me parece un caso de la carga de la prueba. Es una regla metodológica generalmente aceptada que el que afirma algo tiene la obligación de aducir razones suficientes. Por eso los protagonistas de la tesis han de alegar argumentos en favor de que vivimos en la Matrix. No me veo obligado a refutar la tesis de que fue inventada así sin más. Del otro lado no quiero perder argumentos que me abran el camino a la realidad total. D. Chalmers arguyó que deberíamos tomar en serio la tesis, como si fuese un argumento decisivo que pone en duda nuestra ontología científica estándar. La tecnología desarrollará computadoras más y más valientes que serán capaces de simular sistemas cada vez más grandes. Siendo así es de esperar que con el tiempo habrá más entes que sólo existen en la Matrix. Si eso vale, es más probable que nosotros vivamos en la Matrix que no. Por lo menos no podemos evitar la conclusión que no es cierto que no vivamos en una simulación.

Nick Bostrom¹⁸ ha formulado el argumento de la simulación de una manera seductora e intrigante. No quiso probar que viviéramos en una simulación, sólo mostró que deberíamos aceptar como verdadera al menos una de las siguientes tres proposiciones:

1. La especie humana va a extinguirse antes de que llegue a un nivel de desarrollo donde pueda manipular técnica avanzada.

Hace un par de años era probable que las dos grandes potencias nucleares destruyeran el planeta en una guerra mundial. No lo hicieron, pero sólo por un pelo hemos escapado. Hoy en día el choque de civilizaciones entre los dos campos fundamentalistas amenaza la paz y nadie sabe cómo apaciguar a las partes adversarias. Sin embargo, hay una cierta probabilidad de que no ocurra lo temible.

2. Casi ninguna civilización tecnológicamente madura tiene interés en realizar simulaciones de computadoras.

Podría ser que solo nosotros tengamos tanta afición para hacer simulaciones y a casi todas las demás civilizaciones en los mundos paralelos les aburre una comidilla semejante. No es preciso que todos los seres vivos sean como nosotros, puede que los demás hermanos paralelos no tengan el más mínimo entusiasmo por el juego virtual. De otro lado, no podemos excluir con seguridad que les interese la ficción.

3. Nosotros vivimos casi con seguridad en una simulación.

¹⁸ N. Bostrom: "Are you living in a Computer Simulation?" <http://www.simulation-argument.com/simulation.html>

Los tres postulados o tesis tienen un enlace lógico de tal modo que cada uno de estos tres enunciados podría ser falso, pero no los tres al mismo tiempo. Revisemos ahora la falsedad posible de cada tesis. Si (1) es falso, entonces una fracción significativa de todas las especies con un nivel técnico de desarrollo en los mundos paralelos sobrevivirán sus tensiones bélicas sin extinguirse. Hasta hace poco no creíamos que en la tierra eso sería posible¹⁹.

Si (2) es falso –que me parece plausible dado que en nuestro universo tanta gente está ocupada con simulaciones de mil y una cosas– habrá mundos simulados. Obviamente el descubrimiento de la computadora trae consigo el afán de hacer simulaciones. Entonces resulta probable que una parte considerable de todas las civilizaciones vaya a usar una porción de sus recursos computacionales para simular mentes también como las nuestras. A base de nuestras contemplaciones cosmológicas queda claro que el número de mentes simuladas sería astronómicamente enorme. Numéricamente habrá muchísimas más mentes simuladas que mentes en cerebros orgánicos de material terrestre. Casi todas las mentes como las nuestras serían de tipo simulado, más que de tipo biológico carbónico. Eso significaría que, si no somos una excepción enormemente improbable, es casi seguro que somos entes simulados. Es cosa de la lógica que, si (1) y (2) son falsos, deberíamos aceptar (3). No es lógicamente coherente rechazar los tres enunciados. Es obvio que no tenemos mucha información acerca de las dos primeras proposiciones. Ambas afirman algo sobre el desarrollo de las civilizaciones técnicas a largo plazo. Como sólo conocemos una única civilización y sin respaldo de una teoría fuerte resulta dificultoso presagiar el futuro de tal sistema. Así que el argumento de Nick Bostrom de momento está en el aire, puesto que resulta imposible evaluar las premisas de la conclusión. Aplicando el pensamiento de Popper sobre el historicismo a la situación pertinente podríamos argüir que en principio no es posible acertar las ideas de los tecnólogos del futuro. ¿Quién puede adivinar, si ellos descubrirán una tecnología altamente peligrosa que luego nos destruya? Esperemos que éste no sea el caso, pero como hoy en día no podemos juzgarlo, tal vez nunca conoceremos la vida media de civilizaciones inteligentes, como sabemos el tiempo al cabo del cual se habrá desintegrado la mitad de los átomos que había inicialmente. Acaso, en cuanto a la realización de una idea, se trata de un proceso aleatorio como la mutación o la radioactividad, así que cada civilización siempre queda en un estado metaestable.

¹⁹ N. Bostrom: "El argumento de la simulación: por qué la probabilidad de que Usted viva en una Matrix es bastante alta", <http://www.simulation-argument.com/matrix-spanisch.html>

En lo que atañe a la segunda premisa quizá podemos argüir con más certeza. Si realmente casi ninguna civilización que tiene la técnica de la computadora a mano se interesara por simulaciones, tendríamos que explicar esta convergencia en cuanto a esa restricción por un proceso sociológico todavía desconocido. Habitualmente la curiosidad de la gente intelectual no conoce fronteras y usualmente tienden a probar todo lo que se deja hacer. Sería difícil imaginar que dentro de casi todas las civilizaciones no haya suficientes protagonistas que tengan espíritu emprendedor, o empresas activas y dinámicas a las que no les guste indagar el terreno desconocido de la simulación.

Desde esta perspectiva hemos de afrontar la posibilidad de que vivimos realmente en una simulación de computadora, una consecuencia filosóficamente muy intrigante. Aunque esta consecuencia va totalmente en contra del sentido común y la ontología tradicional, no fue mal vista, sino bien aceptada por científicos destacados como J. D. Barrow²⁰. Este último hace hincapié en que la tesis de la simulación no está fuera de una prueba empírica. Si viviéramos en una simulación, deberíamos observar pequeñas fluctuaciones en las constantes de la naturaleza. Barrow propuso explicar estas variaciones como problemas de software en la simulación del universo de al lado. Ahí se ve el punto débil de la argumentación: no es concluyente que una variación de la constante de gravitación de Planck o de Rydberg remonte a un defecto en el software de la simulación, se puede también explicar como una variación intrínseca de estas constantes. Así, la constante cosmológica –que Einstein introdujo 1917 en sus ecuaciones de campo para contrarrestar la atracción gravitatoria mediante una fuerza repulsiva que permitiese mantener el universo estático– podría ser una función del tiempo. No hay que descartar la posibilidad de que un campo escalar dinámico, la “quinta esencia”, sea responsable de aquella dependencia del tiempo²¹. Parece tentador, a sabiendas de que nuestras computadoras necesitan actualizaciones sin parar, achacar la culpa de ciertas variaciones de constantes de la naturaleza a faltas de programas simuladores, sin embargo a raíz de la infradeterminación de las teorías por los hechos nunca sabremos con certeza si la hipótesis de la simulación se aplica o no. Barrow barrunta fallas en el sistema de las leyes de la naturaleza, bruscos desplazamientos anunciarían correcciones en la estructura de la realidad simulada. Paul Davies²² está convencido de que el número de mundos

²⁰ J. D. Barrow: *Living in a Simulated Universe. Pi in the sky: counting, thinking and being*, Oxford 1992, Cap. 6.

²¹ Cf. R. Penrose: *The Road to Reality*, London 2004, p. 777.

simulados sea ilimitado arguyendo que, una vez puesta en marcha, la simulación se autoamplifica sin parar, y por eso sea altamente probable que también nosotros vivamos en una simulación.

Puede que unos se sientan un poco desasosegados con la idea de vivir a merced de un programador en un universo inalcanzable sin saber el juego y en espera de una falla grave en la programación que podría extinguir todo el universo de golpe. Sin embargo, el método de controlar la hipótesis no sería diferente del procedimiento normal en probar una conjetura científica a través de una extrapolación de tendencias pasadas, modelación, y elaborar predicciones. Según Popper y la escuela del racionalismo crítico se plantearía la pregunta de cómo se falsifica la conjetura de la simulación. ¿Cual dato empírico sería incompatible con la hipótesis? Conocemos bien la asimetría entre refutación y confirmación de una hipótesis científica; un contraejemplo basta para refutar una hipótesis general, pero un montón de ejemplos que la cumplen no alcanzan para confirmarla. En cuanto a la conjetura simulatoria apenas se puede imaginar un rasgo de nuestro universo que no se pueda achacar a los programadores lejanos. La situación se parece a la decisión desconocida de Dios en la metafísica cristiana. Como nadie conoce las resoluciones de El, todo lo que ocurre en el mundo es compatible con su existencia. Por eso, D. Chalmers llamó a la hipótesis de la Matrix el mito creador de la época informacional.

En cuanto a la vida cotidiana sería aconsejable continuar nuestra vida de la misma manera que si estuviéramos convencidos de que estamos viviendo como seres de hardware. Nick Bostrom ha indicado que tal vez hay unos efectos sutiles en el comportamiento cotidiano a raíz de tomar en serio la simulación. Primero, uno se puede devanar los sesos sobre los motivos de los simuladores, por qué nos han creado así y no de otra manera. Esto es el problema de la contingencia del universo, disfrazado como intención de los programadores de nuestro universo paralelo.

En segundo lugar, se puede conjeturar que los vecinos cósmicos son defensores de una moral fundamentalista reivindicando un comportamiento estricto de tal modo que los seres simulados serán recompensados o castigados de acuerdo con dichas reglas éticas. Pero, ¿qué significaría la infracción de una ley moral, si somos marionetas de los programadores? Serían ellos quienes nos han configurado. Aquí aparece el problema de la predestinación que ha plagado la teología por mucho tiempo. No es de

²² P. C. W. Davies: "Universe or Multiverse", *Proc. Cambr. UP*, ed. by B. J. Carr, 2004.

extrañar que los problemas metafísicos de antaño estén emergiendo de nuevo con el vestido de la informática; tampoco hay que asombrarse que las soluciones dejan mucho que desear.

No obstante, las especulaciones de la nueva metafísica informacional cumplen el deseo insaciable del hombre de conocer no sólo sus alrededores locales, sino también la realidad total, aunque fuese algo inalcanzable. Por eso hemos establecido la cosmología, la investigación de todo lo que existe. Solemos distinguir entre los límites del universo inteligible y el cosmos entero. Nuestros recursos intelectuales y conceptuales siempre quedarán limitados. Sin embargo, la realidad entera no coincidirá con la parte cognoscible que está restringida al ámbito del lenguaje, a la esfera de la matemática y al alcance de la teoría. Unos filósofos han acuñado términos para la realidad que van más allá del universo inteligible²³, intentando así echar un vistazo a lo invisible. Karl Jaspers habló del envolvente como "aquello dentro de lo cual se halla encerrado todo horizonte particular"²⁴.

L. Wittgenstein terminó su *Tractatus* con una alusión a una parte de la realidad con la que se puede tener una relación mística, pero de la que no se puede hablar²⁵.

A mí todas estas limitaciones me parecen parciales y precipitadas, es decir, estos autores piensan de la anchura de la realidad como algo ya fijado de antemano.

El giro informacional en la cosmología muestra el horizonte abierto del universo inteligible. Vale la pena la comparación con el conocimiento del infinito. Antes de Cantor nadie pensaba que llegaríamos al saber del universo conjuntista y la jerarquía acumulativa, un ámbito de una anchura conceptual inimaginable, p. e. en el siglo XVIII²⁶. Los nuevos horizontes de la realidad del multiverso nos han abierto los ojos, por lo menos en el sentido conceptual de que hasta poco tiempo habíamos subestimado la extensión de la realidad, igualmente que lo hicieron nuestros antepasados medievales que creyeron en un único universo finito con límites fijos en una distancia dada de una vez y gobernado por leyes sin alternativas. El ensanchamiento de la realidad trajo consigo la idea de una multitud de leyes de la naturaleza siendo posible que los demás universos contengan una potencialidad más rica para desarrollar vida y complejidad²⁷.

²³ J. Mosterin: *Ciencia Viva*, loc. cit., p. 319.

²⁴ K. Jaspers: *Vernunft und Existenz*, Groningen 1935. 2. Vorlesung.

²⁵ L. Wittgenstein: *Tractatus logico-philosophicus*, 7.0.

²⁶ P. Maddy: *Naturalism in Mathematics*, N. Y. 2000, p. 82.

Ensanchar la realidad más allá de nuestro único universo infinito se asemeja a un llano inclinado del que se siguen los argumentos inevitablemente. La inmensidad de las posibilidades variadas conduce también a una variedad colosal de complejidades excediendo a cerebros humanos y computadoras hechas por seres humanos. De allí sólo hay pocos pasos a dudar que somos de carne y hueso, partes de una relidad de rocas y peñas, agua y minerales, sino que somos seres mentales viviendo una vida ontológicamente artificial. Martin Rees destacó la posibilidad de un viaje virtual en el tiempo, puesto que los programadores del universo paralelo que han establecido la simulación pueden al principio repetir el pasado. Eso no es un bucle temporal en el sentido común, sino una reconstrucción del pasado que admite que los seres avanzados exploren su historia.

La nueva cooperación entre cosmología e informática amplía el horizonte y sugiere que lo que solíamos llamar realidad no es el plano más profundo del ser. A los filósofos demasiado apegados a la tierra, realistas castizos, parecerán algunas consecuencias de la ontología de la simulación como "reductio ad absurdum"; si en unos universos hay la posibilidad de simular partes de sí mismo o universos enteros empieza una cadena de regreso al infinito, puesto que estos universos simulados pueden engendrar más universos por su parte. Así no sabemos dónde termina la realidad. Y para colmo la imagen de nuestra mente se vuelve completamente borrosa en el conjunto incalculable de universos y universos simulados.

Pero eso era de esperar. Ya a base de la perspectiva cosmológica estándar las peculiaridades del hombre empequeñecieron irreconociblemente y el aspecto de muchos universos amplió la impresión de que somos realmente peces muy pequeños, pero que de todos modos estamos en condiciones de reconocer la condición humana, algo que parece notable.

La desilusión sobre la posición del hombre comenzó ya hace mucho tiempo, cuando Copernico destronó nuestro domicilio terrestre del centro del universo, y Darwin nos desilusionó en cuanto a nuestra posición dentro de los animales, y por fin S. Freud nos hizo saber que no somos dueños de nuestra situación interna, sobre todo en relación a la sexualidad. Entonces ya habíamos perdido mucho terreno en cuanto a nuestro alto concepto de nosotros mismos, cuando vinieron los muchomundistas diciéndonos que ni siquiera nuestro universo sería un lugar excepcional. Es más, probablemente es un sitio de complejidad inferior o a lo sumo

²⁷ W. R. Stoeger/G. F. R. Ellis/V. Kirchner: "Multiverses and Cosmology: Philosophical Issues", Archiv: astro-ph/0407329v1

de nivel medio. ¿Deberíamos afligirnos por una situación semejante? Creo que no. El filósofo Hubert Dreyfus²⁸ señaló que a la gente de la película "Matrix" no les va del todo mal, y de una esclavización, ni hablar. La gente virtual sabe vivir, amar, trabajar, se deciden como les dé la gana, en una palabra, vive a sus anchas. Lo único que no pueden hacer es salir de la simulación, ¿pero por qué iban a huir? El estado ontológico por sí no duele y sólo tiene valor teórico. Aparte del punto de vista del conocimiento, todo queda según estaba.

²⁸ H. Dreyfus: "Der philosophische Salat der Wachowski Brüder", Spiegel online, 29.11.2003.