

Francisco José Soler Gil

¿QUÉ ES
EL UNIVERSO?



SENDEROS



Biblioteca de Conceptos
Fundamentales

6

Director:

Juan Arana

© Francisco José Soler Gil

© Editorial Senderos (2022)

ISBN: 978-84-124528-1-5

DL: SE-844-2022

PRODUCCIÓN EDITORIAL: Los Papeles del Sitio

DISEÑO DE CUBIERTA: Laura Anaya

EDITORIAL SENDEROS

C/ Poeta Manuel Benítez Carrasco - Bloque 6 - Local 7

41013-Sevilla (ESPAÑA)

[Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeran, plagiaran, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización]

A
INA FRANKE,
POR SU AMISTAD
EN TIEMPOS DIFÍCILES.

ÍNDICE

<i>INTRODUCCIÓN</i>	11
1. Estructura del libro	14
2. Las reglas del juego	17
3. Reconocimientos	18
<i>CAPÍTULO I: CONCEPCIONES PRECIENTÍFICAS DEL</i> <i>UNIVERSO</i>	21
1.1. El amanecer de la cosmología	23
1.2. Tradiciones religiosas y el problema cosmogónico	28
1.3. Océano, padre de los dioses	31
1.4. En el principio era el Logos	35
1.5. Recapitulación: El abanico de opciones cosmológicas	38
<i>CAPÍTULO II: EL TRAZADO DEL MAPA DEL UNIVERSO</i>	41
2.1. Estructura del Sistema Solar	42
2.2. Distancias y tamaños en el Sistema Solar	46
2.3. Más allá del Sistema Solar: La Vía Láctea	49
2.4. Más allá de la Vía Láctea: Un universo de galaxias	54
2.5. La materia de los astros y la fuga de las galaxias	57
2.6. Recapitulación: El mapa actual del universo	60
<i>CAPÍTULO III: EL ACTUAL MODELO COSMOLÓGICO ES-</i> <i>TÁNDAR</i>	65
3.1. Materia y espacio en el marco de la teoría general de la re- latividad	67
3.2. El universo como sistema físico relativista	70
3.3. La <i>gran explosión</i> y sus consecuencias	77
3.4. Cuestiones pendientes, hipótesis	80
3.5. La historia del universo	85
3.6. Los límites del espacio... y los de la imaginación	91
3.7. Recapitulación: nuestro modelo del universo	98

<i>CAPÍTULO IV: EL ALCANCE DEL ORDEN CÓSMICO</i>	103
4.1. Horizontes del universo en la cosmología actual	105
4.2. La cosmología bajo sospecha	109
4.3. El orden cósmico, más allá del horizonte	113
4.4. Recapitulación: la universalidad del orden cósmico . . .	119
<i>CAPÍTULO V: LAS CARACTERÍSTICAS DEL ORDEN CÓS-</i>	
<i>MICO Y SU ORIGEN</i>	123
5.1. La peculiaridad del orden cósmico	124
5.2. ¿Un orden inteligente?	130
5.3. ¿Un orden generado espontáneamente?	133
5.4. Recapitulación: El universo como libro (o como obra de arte)	138
<i>PARA SEGUIR LEYENDO</i>	143

INTRODUCCIÓN

EN la actualidad vivimos en un entorno humanizado casi por completo. Prácticamente todo lo que vemos a nuestro alrededor es un producto humano, o está ahí por designio nuestro. Hasta el punto de que los habitantes de cualquier ciudad pueden tener la impresión más o menos inconsciente de que la realidad consiste en una colmena: en una construcción social. Hasta el cielo nocturno, con su reflejo anaranjado de luces eléctricas, ha perdido el carácter de enigma. Por primera vez en la historia de la humanidad, se nos ha hurtao la asombrosa e intrigante experiencia del cielo cuajado de estrellas.

Pero si el lector que se asoma a este libro ha tenido la suerte de pasar una noche de verano en el campo o en la montaña, lejos de la ciudad, recordará bien el espectáculo que todas las generaciones anteriores tenían a diario ante sus ojos: el cielo poblado de una miríada de puntos luminosos parpadeantes, de origen y naturaleza desconocida; que no caen; que no sufren alteración; que se desplazan de manera uniforme, manteniendo sus distancias relativas, de este a oeste. Algunos puntos muy brillantes, y otros apenas entrevistos. Y atravesando todo el cielo, la banda difusa, plateada, de la Vía Láctea.

Los antiguos, que tenían mucha más experiencia que nosotros del cielo nocturno, se dieron cuenta además de que algunos de esos puntos sí que cambiaban lentamente su posición con respecto a los otros. Y a estos los llama-

ron *planetas*: estrellas errantes. Y descubrieron en el firmamento numerosos ciclos. Había un ciclo anual de las estrellas, que aparecen en el cielo cada día unos cuatro minutos antes que el día anterior, hasta volver a aparecer a la misma hora justo un año después. Y también los planetas volvían a ocupar su misma posición con respecto a las estrellas siguiendo ciclos regulares: Júpiter, por ejemplo, recorre las constelaciones del zodiaco cada doce años, mientras que Saturno lo hace en un ciclo de unos treinta años.

Era asimismo asombrosa la estabilidad del cielo estrellado. Frente al cambio continuo en la tierra, frente al nacer, crecer, envejecer y morir, los astros permanecían invariables. Los niños aprendían a reconocer y nombrar las estrellas, los planetas y las constelaciones. Y al envejecer los hombres, ahí continuaban, inalterados, los astros y sus órbitas. ¿Tal vez eran los astros eternamente jóvenes? ¿O también ellos podían haber tenido un nacimiento, y tendrían una muerte, quizás en un futuro muy remoto? El cielo parecía algo de naturaleza muy distinta a la tierra, pero ¿era completamente distinto o no...?

En cualquier caso, la vida en la tierra dependía del cielo: el ciclo del sol, por ejemplo, determina las estaciones. Y el tiempo de las cosechas y de la siembra, y el de la caza, y el de la primavera y el otoño, y el de las grandes lluvias, coincidía con ciertas posiciones de los astros. ¿Quizás todos los sucesos de este mundo estaban gobernados por el cielo? Fuera así o no, la conexión entre los dos ámbitos era tal que podía decirse que cielo y tierra constituían un todo ordenado.

Pero, ¿hasta dónde se extendía ese orden? ¿Había algo desconocido, más allá de las estrellas? Y si lo había, ¿for-

maba parte del orden natural, o no tenía conexión con él, ni respondía a ninguna ordenación?

¿Y a qué distancia se hallaban los astros? ¿Estaban todos igual de lejos, o las diferencias de brillo indicaban distintas lejanías?

La observación del cielo suscitó interrogantes así desde edades muy antiguas, anteriores a la escritura. De hecho, hay buenos motivos para sospechar que, de un modo u otro, el cielo ha venido inquietando al hombre desde su mismo origen como especie que se plantea preguntas. Y estas son también las cuestiones que van a ser objeto de atención en este libro.

La pregunta que lo titula, ¿qué es el universo?, puede ser respondida de forma muy breve. Basta decir que el universo es el conjunto de las realidades naturales. Y que se llama cosmología a la ciencia que estudia ese conjunto en tanto que tal... Sin embargo, semejante respuesta conduce inmediatamente a todas las cuestiones mencionadas en los párrafos anteriores, y a algunas más.

Para empezar: ¿Cómo podemos saber que las realidades naturales constituyen un conjunto, es decir, que hay un objeto cosmológico? ¿No podría ocurrir, más bien, que la naturaleza consista en «partes sin un todo», como afirmó el poeta Fernando Pessoa? Y suponiendo que esté justificado hablar de universo, ¿es espacialmente finito o infinito? ¿Es eterno, o tuvo un comienzo? ¿Tendrá un final? ¿Se trata de un conjunto completamente ordenado, o de un ámbito de orden parcial circundado de una realidad caótica? ¿Y de dónde procede el orden del universo? ¿Cómo puede explicarse? Este pequeño librito trata de estas grandes preguntas.

1. ESTRUCTURA DEL LIBRO

Indagar el orden del universo supone una empresa ambiciosa. Y difícilmente podrá creerse en la capacidad de un autor para abordarla, si ni siquiera es capaz de que su libro presente una estructura clara y ordenada. Aunque sólo fuera por eso, ya merecería la pena prestar un cuidado especial en la distribución de las páginas siguientes. Pero hay más razones que obligan a ello, como el hecho de que la colección que acoge este texto limita muy estrechamente la extensión de las obras, por lo que resulta decisivo aprovechar bien el espacio disponible. Lo cual, por otra parte, no es sino la mínima cortesía que se le debe al lector.

Atendiendo a estos motivos, el libro va a quedar estructurado del modo siguiente:

Capítulo I: Concepciones precientíficas del universo

Tenemos noticia de la existencia de reflexiones sobre el universo desarrolladas varios miles de años antes de que surgiera la ciencia moderna. Tales reflexiones fueron plasmadas en los relatos mitológicos de los pueblos. Y resulta oportuno comenzar prestando atención a dichos relatos, pues, como se verá más adelante, las alternativas fundamentales del pensamiento cosmológico ya aparecen delineadas en ellos. El universo se describe ahí como un orden cósmico que es total o parcial; un orden racional que es primigenio, o bien derivado del caos. De manera que, al tratar más adelante estas cuestiones en el contexto de la cosmología actual, estaremos en condiciones de constatar que, si bien nuestro nivel de conocimientos es incomparablemente mayor que el de nuestros antepasados remotos, las concepciones del universo que podemos desarrollar siguen enmarcadas en las líneas ge-

nerales descubiertas casi al inicio del pensamiento cosmológico.

Capítulo 2: El trazado del mapa del universo

Una vez familiarizados con las grandes encrucijadas perennes del pensamiento en torno al universo, tenemos que ir acercándonos a ellas desde nuestros conocimientos actuales. Y el primer paso en esa dirección consiste en describir cómo es el universo, conforme a lo que hemos llegado a saber de él. Es decir, se trata de identificar los objetos que lo pueblan, las distancias a las que se encuentran y las grandes estructuras que forman. O dicho de otro modo: lo primero es trazar un mapa del cosmos. Sin embargo, para evitar la impresión de que esos conocimientos se han adquirido casi por arte de magia, lo mejor es presentarlos haciendo una breve referencia al proceso histórico que ha conducido hasta ellos. Ese es el objetivo de este capítulo.

Capítulo 3: El actual modelo cosmológico estándar

El universo no es simplemente un conjunto de objetos, sino que posee un dinamismo global, descrito por el modelo cosmológico estándar. El objetivo del tercer capítulo es esquematizar ese dinamismo tratando de recurrir lo menos posible a los conceptos técnicos. Este esquema nos proporcionará la base para volver a abordar, en los capítulos siguientes, las preguntas apuntadas al principio de la introducción, desde nuestra perspectiva de hoy. Si bien, las preguntas relativas a la finitud o infinitud del universo en el espacio y en el tiempo, podrán ser tratadas ya aquí directamente, con ayuda del modelo cosmológico estándar. Como veremos, este modelo nos permite entender mejor las alternativas, pero no alcanza

a resolver de un modo conclusivo los interrogantes planteados.

Capítulo 4: El alcance del orden cósmico

Que el universo está ordenado se sigue ya del mapa trazado en el capítulo segundo, y más aún del hecho de que posea un dinamismo como el descrito en el capítulo tercero. Pero, ¿hasta dónde se extiende el orden cósmico? ¿Es la cosmología física actual la ciencia del universo como un todo, o sólo de la región observable del universo? ¿Cabe decir fundadamente algo acerca de la totalidad de la naturaleza, o hemos de renunciar a cualquier enunciado que se extienda más allá de ciertos horizontes infranqueables para nosotros? Explorar a grandes rasgos estas preguntas constituye el objetivo del cuarto capítulo de este libro.

Capítulo 5: Las características del orden cósmico y su origen

El orden del universo no es un conjunto de regularidades cualquiera. Uno de los resultados más fascinantes de la física actual ha sido el descubrimiento de que las leyes y las constantes fundamentales que rigen la naturaleza son muy peculiares, en el sentido de que constituyen un marco que hace posible el surgimiento de una gran cantidad de entidades complejas, que no tendrían cabida en la mayor parte de los escenarios físicos alternativos concebibles. En el último capítulo del libro se hará referencia a las peculiaridades del orden cósmico, y se planteará la cuestión de cómo explicar su origen. Este será el punto en el que se nos presentará de nuevo la temática cosmogónica mencionada en el capítulo 1, y que podremos repasar ahora desde la perspectiva de nuestra ima-

gen actual del universo. De este modo se cerrará un círculo de reflexiones sobre el cosmos que espero que sirva de apoyo al lector en su búsqueda de una respuesta personal a la pregunta del título.

La materia del libro se desarrolla por tanto en seis etapas (la introducción y los cinco capítulos). Quedando luego una séptima carga del lector, que tendrá que completar la obra con sus propias ideas y esfuerzo reflexivo, mientras que el autor descansa, como suele hacerse tras las grandes creaciones.

2. LAS REGLAS DEL JUEGO

Qué duda cabe que el esquema expuesto en el apartado anterior podría ser empleado para redactar una obra voluminosa y erudita, bien aderezada de referencias, citas y notas a pie de página. Pero ninguno de tales recursos (ni las citas, ni las notas, ni las referencias) están permitidos en los libros que integran la colección en la que se enmarca este. Decisión que responde a un buen criterio, puesto que lo que se busca es ofrecer al público una serie de ensayos breves (de no más de cincuenta mil palabras), que presenten de modo sencillo los temas anunciados en el título.

Estas son las reglas del juego, a las que habrá que atenerse en el desarrollo de las páginas que siguen. Lo cual supone para el autor un reto arduo. Pues no hay nada más difícil que explicar sencillamente un asunto complicado sin caer en la tentación de trivializarlo de tal forma que la sencillez resulte de la vacuidad.

Quien prosiga la lectura puede contar con mi compromiso de esforzarme por ofrecer una exposición elemental pero no vacía de contenido, ni deforme. Ya que no un retrato pormenorizado del pensamiento cosmológico.

gico, al menos espero trazar un esbozo con las líneas generales que tendría ese retrato.

No obstante, cabe la posibilidad de que el lector vaya buscando algo todavía más sencillo. Y si es así, entonces le recomiendo que lea simplemente el inicio de los capítulos, más las recapitulaciones que encontrará al final de cada uno de ellos. Con eso tendrá, en menos de una hora, una primera impresión de los temas que se tratan aquí, y podrá decidir si se anima a considerarlos más despacio.

Y si fuera el caso contrario, es decir, si el lector echara finalmente en falta detalles, tecnicismos y todo lo demás, entonces me permito indicarle que a lo largo de casi dos décadas he venido publicando textos de filosofía de la cosmología en los que tal vez encuentre algunos de los pormenores que anda buscando. Tal vez los halle a su gusto por ejemplo en mis ensayos «El universo a debate» y «El enigma del orden natural», así como también en el tercer capítulo de «Mitología materialista de la ciencia», por mencionar solo algunos títulos.

Pero no hay que ponerse la venda antes que la herida, ni echar de menos el estilo académico convencional, cuando de lo que se trata es de liberarse por una vez de sus reglas de etiqueta, para exponer de forma más amena asuntos en los que uno lleva pensando ya muchos años.

Acompáñeme, pues el lector, si es tan amable, y veremos hasta dónde nos lleva este enfoque, y las reglas de este juego.

3. RECONOCIMIENTOS

La redacción de esta obra se debe, ante todo, a la pertinaz insistencia de dos instigadores: Salvador Anaya y

Juan Arana. O Juan Arana y Salvador Anaya, que tanto monta...

Y al cielo estrellado.

Y a la ley moral, en mi interior...

Lübeck, a 6 de octubre de 2021