

## Diálogo REDICIRE<sup>1</sup>

### El telescopio espacial James Webb: una nueva ventana al universo

23 de noviembre, 2022

Universidad de Costa Rica

Sánchez, Mónica; Frutos, Francisco; Taliashvili, Lela;

May, David; Parra, Francisco; Tenorio, Carlos;

Aragón-Vargas, Luis Fernando

*Por la naturaleza del tema de este diálogo, la versión escrita es muy limitada en comparación con la grabación en video. Se invita a los lectores a ver la grabación original en <https://photos.app.goo.gl/CBXt3fComcGuNpMD6>.*

### Trasfondo

Hace unos meses el Telescopio James Webb (JWT, las siglas de su nombre en inglés) empezó a enviar imágenes impresionantes de vuelta a la tierra. Este telescopio, como bien lo dice el título de este diálogo realizado por REDICIRE en la Universidad de Costa Rica en noviembre de 2022, abre una nueva ventana al universo.

Algunas fuentes explican que el proyecto involucró a 300 organizaciones de 14 países, las cuales trabajaron bajo la administración conjunta de la NASA, la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial Canadiense (CSA).

"Este telescopio increíblemente complejo fue diseñado como una pieza de origami, doblado bien apretado para calzar dentro de un cohete y programado para desdoblarse y armarse solito a un millón de millas de la tierra. En total, el James Webb tuvo que ejecutar 295 operaciones complejas sin la ayuda de ser humano alguno que interviniera si algo no funcionaba. La falla de cualquier operación hubiera condenado la misión a un error carísimo.

Pero no fallaron; cada una funcionó a la perfección. Esto da testimonio de los 1.200 ingenieros y científicos que han trabajado por más de 25 años para hacer del James Webb una realidad." (Goswami, 2022. Traducción libre).

---

<sup>1</sup> La Red para el diálogo entre la ciencia y la religión (REDICIRE) ofrece espacios de encuentro para el intercambio académico entre ambos campos. La red incentiva la reflexión seria e interdisciplinaria para cuestionar los postulados científicos y los dogmas religiosos que rodean los grandes temas de nuestro tiempo. Nace en la Universidad de Costa Rica y dirige sus actividades a la comunidad universitaria y a la sociedad costarricense. La visión de REDICIRE es consolidar un espacio académico donde se reflexione rigurosamente sobre ciencia y religión, con apertura y respeto por las distintas perspectivas. (REDICIRE, 2017). Estas actividades se enmarcan en el proyecto de investigación VI-245-B8-369 *Interacción entre ciencia y religión en la UCR*, un esfuerzo conjunto de la Escuela de Ed. Física y Deportes y el Instituto de Investigaciones Psicológicas de la UCR.

Para obtener más información sobre la visión y misión de REDICIRE por favor escriba al siguiente correo electrónico: REDICIRE.UCR@gmail.com



Esta obra está bajo una

[Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Sí, habría sido un error carísimo si no hubiera funcionado: aproximadamente 10 mil millones de dólares. Pero funcionó y tiene entusiasmados a cientos de astrofísicos en todo el mundo, así como a millones de personas que nos interesamos en conocer más del universo.

## **Introducción del doctor Luis Fernando Aragón**

Hoy vamos a ver el lado científico, es muy importante para nosotros y para esto tenemos panelistas de muy alto nivel con nosotros. También queremos discutir algunas ideas que se pueden derivar de los descubrimientos como: ¿Cuáles son los argumentos a favor o en contra que el universo siempre ha existido? ¿Qué tan importantes somos los seres humanos en el contexto del universo? ¿Por qué invertir tanto dinero en estudiar el universo? Es un tema fascinante, pero es un tema bastante caro también.

### **El mito del conflicto**

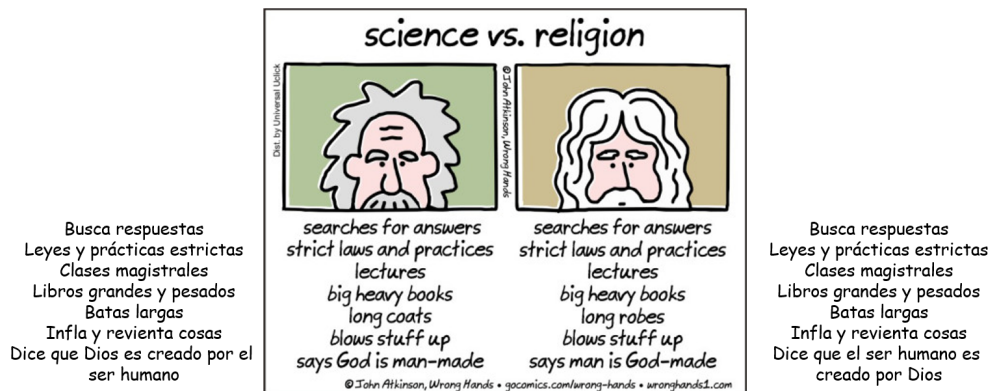
Algunos académicos han propagado “el mito del conflicto irreconciliable”, según el cual la ciencia y la religión han estado en batalla campal desde el surgimiento de aquella en el S. XVI. Pero un análisis más profundo y amplio nos revela un panorama distinto. La ciencia es fascinante. La fascinación que tenemos por la ciencia radica en que tiene la capacidad para explicar, para responder. La pregunta es si puede explicarlo todo. Algunos filósofos y científicos piensan que la ciencia puede explicar el cómo, pero no el porqué de muchas cosas. La dimensión espiritual es la que nos permite darle sentido a la vida, la que busca contestar ese porqué. Por eso la espiritualidad es siempre inquietante. En este debate y en estas discusiones o diálogos que tenemos es importantísima la autenticidad. La ciencia no es religión y la religión no es ciencia, por lo menos no deberían serlo. Ambas tienen muchos puntos de encuentro; uno de ellos es que aunque usan métodos distintos, ambas usan herramientas específicas y refinadas en la búsqueda de la verdad. Hay métodos para controlar la subjetividad. Existen distintos métodos para la verificación. Es interesantísimo, por ejemplo, en el campo de la cosmología, de la astrofísica, que la mayoría de los fenómenos no son repetibles, como hacemos en ciencia en muchísimos otros campos. Aquí estamos hablando de eventos únicos que ocurrieron una vez. Pero hay métodos que nos permiten verificar.

¡Por otro lado, entre ciencia y religión, claro, hay conflicto! Uno es que la espiritualidad es especialmente propensa a la subjetividad; la religión también, pero menos. La ciencia clama no serlo. Por otra parte, la ciencia se rebela cuando la religión pone un límite a lo que se puede cuestionar; pero, ella misma, la ciencia, no siempre está dispuesta a cuestionar verdades vigentes cuando la evidencia acumulada lo amerita. Sugiero, porque no es mi especialidad como para meterme a hacer una afirmación tajante, que cuando empezaron las primeras evidencias a favor del Big-Bang, había una resistencia bastante fuerte.



Para bajarle un poco la seriedad al tema de hoy. Hace unos años, encontré esta caricatura en la revista Time que me pareció muy ingeniosa: es de John Atkinson, de una publicación que se llama *Wrong Hands*. Es una comparación entre ciencia y religión.

## De la revista TIME, agosto de 2017 (John Atkinson, *Wrong Hands*)



Ambas buscan respuestas, ambas plantean leyes y prácticas muy estrictas, ambas recurren a clases magistrales, ambas recurren a libros grandes y pesados, en ambas se utilizan largas batas, en ambas se inflan y se revientan cosas. Pero la diferencia es que la ciencia dice que Dios es creado por el ser humano y la religión que el ser humano es creado por Dios.

Quisiera plantearles una perspectiva sana y para esta perspectiva sana quisiera citarles a dos científicos de la antigüedad. Como Nicolás Copérnico que dijo “Tan grande es ciertamente la obra divina de Aquel quien es el más grande y mejor”. Y luego Johannes Kepler famosísimo matemático nos dice “El hombre medirá finalmente el poder de su mente con la escala perfecta y se dará cuenta de que Dios, que fundó todo en el mundo según la norma de la cantidad, también le ha dado al ser humano una mente que puede comprender estas normas”.

Ese punto es importantísimo, pues explica cómo es que los seres humanos podemos comprender las normas que aparentemente dictan el funcionamiento del universo.



## Intervenciones de los panelistas

### Dra. Mónica Sánchez

El Telescopio Espacial James Webb es el más grande y más potente que existe. Tiene una resolución y sensibilidad sin precedentes. Podemos encontrar detalles y detectarlos en menos tiempo que con los otros telescopios existentes. Fue lanzado al espacio el 25 de diciembre de 2021. Seis meses después, en julio del 2022, el telescopio compartió sus primeras observaciones del espacio con el público. El telescopio capta la luz sin mucha interferencia porque el cuerpo del mismo bloquea la luz del sol que viene del otro lado. Como la luz recibida es muy tenue, se busca evitar la interferencia de otras fuentes de luz. Además de ser más grande que el Hubble, el telescopio James Webb observa en una longitud de onda diferente en el espectro electromagnético. El Hubble observa en el rango visible, un poquito en el infrarrojo y el ultravioleta. Pero el James Webb se enfoca en observar en el infrarrojo hasta llegar al infrarrojo medio.

La luz tiene una velocidad máxima (la velocidad de la luz). La luz que emana de una estrella distante tiene que recorrer una distancia hasta llegar a nosotros. La luz que recibimos en este momento es luz que salió en el pasado. Como las estrellas se encuentran en galaxias lejanas, la luz tiene que hacer un recorrido bastante largo para atravesar la inmensidad del espacio, lo que provoca que esa luz se corra hacia el rojo. Esto se conoce como el Efecto Doppler. Uno puede reconocer el Efecto Doppler a través de objetos como una ambulancia que se acerca y que se aleja. Este es el mismo efecto que se da con la expansión del universo. La luz se corre hacia el rojo. Entonces, como el James Webb está tratando de observar galaxias que están a miles y millones de años en una época más temprana del universo, estamos mirando hacia el pasado. Por eso debemos detectar esas ondas en el infrarrojo porque están tan lejanas que esa luz que era visible ahora se ha corrido hacia el infrarrojo. Cuanto más lejos esté una galaxia, más al pasado estamos viendo. El James Webb puede observar, con más detalle y en menos tiempo, más profundamente que el Hubble.

El sol se encuentra a una distancia de 8 minutos luz de la tierra. Por lo tanto, lo que nosotros observamos ahora del Sol sucedió hace 8 minutos. Esto significa que si el sol llegara a desaparecer en algún momento, nosotros no lo notaríamos hasta después de 8 minutos, cuando la luz desaparecería. La estrella más cercana a la Tierra se encuentra a 4 años luz de distancia. Entonces, la luz que observamos de ella ahora, es la luz que emitió hace 4 años. Con el James Webb ahora podemos observar lo que sucedió en el universo temprano. Se pueden ver las primeras estrellas de las primeras galaxias que se estaban formando, han tardado unos 13 mil millones de años hasta llegar a nosotros. Ahora estamos viendo cómo era el universo en ese momento.

La evolución galáctica:

Este es un campo que se está estudiando muy activamente y que todavía no se entiende por completo. Hasta hoy la complejidad de la astrofísica del universo se encuentra dentro de las



galaxias. El poder entender cómo se llegó de un estado donde no existían todas estas creaciones complejas, las galaxias, las formaciones, las estrellas, hasta donde estamos hoy con todo este tipo de galaxias, se constituyen preguntas muy importantes para la ciencia para poder entender cómo es que funciona el universo.

La clasificación galáctica según el esquema de Hubble definió a las galaxias en 5 tipos generales: espirales (tienen la forma de un bulbo central rodeado por un disco con brazos, en su núcleo se encuentran estrellas viejas y rojas con poca metalicidad, en sus brazos hay estrellas jóvenes, calientes y azules con más metalicidad); espirales barradas, lenticulares, elípticas (tienen estrellas rojas, viejas sin gas, no forman estrellas nuevas); e irregulares (no tienen ninguna de las formas descritas anteriormente, tienen mucho gas y polvo interestelar, tienen estrellas tanto jóvenes como viejas, se incluyen galaxias que están en interacción con otras o colisionando entre sí). Esta interacción es un tipo de evolución galáctica. En estas galaxias irregulares encontramos muchas estrellas jóvenes producto del choque.

Existe otro tipo de galaxias cercanas, en el universo presente. Estas son galaxias activas (núcleos con mucha emisión), galaxias *starburst* (con mucha formación estelar), galaxias LIRG y ULIRG (*ultraluminous infrared galaxies*).

Cuando comenzamos a ver galaxias, en el universo más temprano, empezamos a encontrar galaxias que tienen formas que no son espirales y elípticas. Se perciben como pequeños grumos anudados (que parece que están formando estrellas), pedazos de galaxias unidos. A veces parecen estar interactuando, a veces parecen tener un núcleo con un montón de gas a un lado. En el universo más temprano este tipo de galaxias son las que dominan. ¿Cómo llegó el universo de tener este tipo de galaxias a llegar a tener galaxias elípticas, espirales...?

El James Webb está buscando cómo se dio esta evolución de galaxias. Estamos limitados por el tiempo para observar una sola galaxia y ver cómo nace y cómo muere. Por eso, lo que se busca es observar una gran cantidad de galaxias. Si se logra observar unas 10 mil galaxias, se puede comenzar a hacer observaciones de características generales y así se puede comenzar a hablar de la evolución general de las galaxias. En estos momentos, tenemos muy pocos ejemplos de galaxias muy distantes. Por eso no se pueden generalizar las observaciones de unas 10 galaxias, nada más. Eso sería una ciencia de números pequeños. Por eso, para poder entender qué sucedió en diferentes periodos del universo, se requiere tener la mayor cantidad de detecciones posibles que nos ayuden a entender qué está sucediendo en la totalidad.

El James Webb está enviando fotografías de campo profundo donde se ve una combinación de galaxias cercanas (elípticas, espirales) e incluso galaxias más distantes. El James Webb puede determinar la distancia de estas galaxias utilizando la espectroscopía. El telescopio puede medir exactamente cuál es el corrimiento al rojo, qué tan rápido se está alejando esa galaxia para así determinar qué tan lejos está y por lo tanto hace cuánto tiempo existió. Esto era algo que definitivamente no se podía determinar con el Hubble, pero que sí se puede hacer con el James



Webb. Esto nos permite ser más precisos y no decir “tal vez encontramos una galaxia muy distante” sino poder decir “encontramos una galaxia a esta distancia”. Muchas de estas galaxias se pueden encontrar muchas veces por el efecto de lentes gravitacionales, cuando la gravedad de un cúmulo galáctico puede funcionar como un lente aumentado la señal. Las lentes gravitacionales son curvaturas en el espacio tiempo que doblan la luz de galaxias lejanas, magnifican su luz y generan copias distorsionadas de la galaxia distante que normalmente no se podría observar. El James Webb nos ayuda a determinar la morfología de las galaxias, la cantidad de gas y sus propiedades. También nos ayuda a detectar miles de galaxias que eventualmente nos ayudaría a determinar cómo evolucionan las galaxias.

## **Dr. Francisco Frutos**

El Big Bang sucedió hace más o menos 13 mil millones de años. Se debió, según la física actual, a que se dieron fluctuaciones cuánticas del vacío. Hubo un periodo en que sucedió la inflación (el espacio se expandió a una velocidad mayor que la de la luz), pero eso no quiere decir que contradiga alguna ley física porque eso es intrínseco del espacio. No tiene que ver con el transporte de información o cosas por el estilo.

En cuanto a los indicios del Big Bang, con la ley de Hubble, se ha evidenciado una expansión del espacio. El término, la gran explosión no es un muy buen término. Aunque se le llama así, es más bien como inflar un globo. Uno podría dibujar las galaxias sobre un globo y conforme uno lo va inflando uno puede ver cómo las galaxias se van separando. Esa es la idea de la explosión, aunque no fue una explosión, pero todavía se utiliza ese término

Después, cuando la materia se desacopló de la radiación, eso quiere decir que la radiación pudo escapar, se formó el fondo cósmico de microondas. El James Webb llega hasta la edad oscura; todavía no podemos llegar a cuando hubo ese desacople. Todavía estamos lejos de tener una evidencia con el James Webb si eso sucedió o no. Todavía no estamos en ese punto. No se sabe si existen expectativas en los futuros proyectos de llegar hasta allá. Yo (el doctor Frutos) lo veo difícil.

Lo primero que se desacopló después del Big Bang fueron los neutrinos. Por eso, tiene que haber un fondo cósmico de neutrinos, aunque eso va a ser muy difícil de hallar. Si eso se pudiera medir podríamos aprender mucho de cómo fue la formación del universo temprano. Después de esto, con el paso del tiempo, se fueron formando los elementos. Después se formaron las primeras estrellas y etc, etc. Hemos descubierto que hay una expansión pero que se está acelerando. Esto lo hemos descubierto a través de las observaciones que se le han hecho a supernovas. Se evidencia una aceleración de esa expansión. Esto nos lleva a muchas preguntas: por ejemplo ¿cómo va a terminar el universo? Hay varias posibilidades. Una podría ser que el universo termine en algo que se llama “el Big-Rip” (el gran desgarrar). Otro sería que se forme un condensado de “Bose-Einstein”, sería como una muerte térmica del universo. La



tercera posibilidad es, si la gravedad logra detener esta expansión acelerada, que todo se regrese en un “Big Crunch”.

## Dra. Lela Taliashvili

Hay muchas publicaciones científicas que aparecen casi de inmediato desde que el James Webb proporcionó sus primeras imágenes. Claro, ahora sigue, para los científicos, todo un trabajo de interpretación científica de esas imágenes. Ya el trabajo comenzó, como por ejemplo las imágenes tomadas a  $z \sim 10.5$  y  $z \sim 12.5$ , donde se aprecian dos galaxias nunca vistas antes y que se pueden estudiar detalladamente. La gran sorpresa del telescopio ha sido la gran cantidad de galaxias, que se están observando a distancias sin precedentes. Además, esas galaxias son muy brillantes y eso nos lleva a un nuevo dilema científico, como el hecho de que unos 350 o 450 millones de años después Big Bang pudieron formarse esas galaxias y que incluso podemos observar las estrellas que esas galaxias contienen. ¿Cómo es que pudieron formarse estrellas solamente 100 millones de años después del Big Bang? ¿Cómo se formaron tan rápido después de la edad oscura?

---

Algunas de las conclusiones que se han podido formar son, por ejemplo, que esa brillantez es de las estrellas de la tercera población estelar. Son estrellas que tienen prácticamente una metalicidad cero y que están compuestas solamente de hidrógeno y helio. Todavía no han desarrollado reacciones nucleares en sus núcleos para que se formen los elementos más pesados. Hay muchos trabajos ya publicados en revistas científicas, uno de ellos es: *Morpheus Reveals Distant Disk Galaxy Morphologies with JWST: The First AI/ML Analysis of JWST Images* (Brant E. Robertson et al. 2023, ApJ, 942:L42 (2022, arXiv:2208.11456), un trabajo muy interesante en el cual utilizaron un método con el programa que se llama Morpheus, aprovechando la profundidad y la resolución de las imágenes del James Webb. Es un programa de cómputo muy potente que incorpora la inteligencia artificial para trabajar muy específicamente los datos e imágenes astronómicas.

---

Con este método, investigadores de 14 instituciones y observatorios del mundo consiguieron una clasificación galáctica, por su estructura o morfología. Hicieron también un estudio cruzado con los catálogos (el de Hubble por ejemplo) ya existentes de clasificación galáctica. Lograron identificar 220 galaxias candidatas a ser discoideas para  $z \geq 2$ . Son galaxias que están catalogadas dentro de galaxias elípticas. Además, pudieron investigar las estrellas que antes habían sido catalogadas erróneamente como otros tipos de galaxias compactas de las que no se podía identificar su forma. Las formaciones más jóvenes se podían ver en  $z \sim 5$  y las más antiguas en  $z \sim 2$ . Todavía hace falta confirmar las distancias hasta esas galaxias. Se espera mejorar e incluir otros métodos espectroscópicos para medir esas distancias.

---





Estas galaxias también tienen particularidades muy importantes; por ejemplo, se vio que la mayoría de estrellas son de 10 masas solares; pero que no son tan pobladas de estrellas, tienen menos cantidades de estrellas estimadas. Además, tienen una velocidad rotacional diferente de la que se ha detectado en el universo local. Eso nos indica que su evolución debe ser muy bien estudiada para entender la dinámica de esas galaxias del universo primitivo, lejanas del universo local.

Quiero mostrarles una nueva misión del telescopio Nancy Grace Roman Space Telescope, que todavía se va a acercar más al universo primitivo. La ventana observacional de este telescopio será prácticamente 100 veces mayor que la de Hubble. Esta misión va a tener 18 detectores. Esto será un gran avance, que nos ayudará a entender la estructura del universo del que somos parte, sobre todo el universo primitivo, el más lejano. También se concentrará en investigaciones de la materia y energía oscura, como parte de temas de la evolución galáctica y cosmología. Las misiones actuales, como del James Webb y futuras, nos permitirán también analizar exoplanetas (incluyendo cuerpos menores del sistema solar) con mucho más detalle.

Quiero terminar dándoles una visión de dónde estamos: somos, primeramente, parte del sistema solar. Por eso es importante entender la complejidad de la dinámica en que nuestra Tierra está involucrada. Luego nuestro sistema solar con todos los cuerpos que nos rodean somos parte de nuestra galaxia, la Vía Láctea. También podemos ver a nuestros satélites, Andrómeda y la Galaxia Triángulo, con sus más de 80 galaxias satélites. Si nos alejamos más, nos damos cuenta de que somos parte del supercúmulo Virgo. Luego nos damos cuenta de que el supercúmulo de Virgo es parte de la Laniakea. Y que la Laniakea es parte los supercúmulos locales. Y esta a su vez es parte del universo observable hasta el momento. Por eso todos estos instrumentos de observación nos van ayudando a ver más allá, alargar ese límite del universo observable.

*(El "viaje" por el universo que muestra la Dra. Taliashvili es muy impresionante en la grabación de video de esta presentación. Se puede ver en el minuto 51:04 del video <https://photos.app.goo.gl/CBXt3fComcGuNpMD6>. Las personas interesadas también pueden ver la presentación del pastor Louie Giglio, una perspectiva cristiana subtitulada en español, en la cual usa datos sobre el tamaño del universo para predicar sobre el poder de Dios. Está disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=G1BH0cYqiLs>).*

## **Dr. David May**

La filosofía siempre ha estado involucrada en todo. Incluso, hasta en lo que no pareciera tener implicaciones filosóficas como lo es un instrumento tecnológico tan avanzado como lo es el telescopio espacial James Webb. Pero resulta que sí, porque el avance tecnológico da lugar a discusiones que se dan dentro y fuera de la comunidad científica. Y a eso es a lo que quiero hacer referencia, aspectos filosóficos surgidos a partir de algunas imágenes, no todas, precisamente las relacionadas a la evolución galáctica proporcionadas por el James Webb, ya





que esto ha dado lugar a cuestiones que se han tratado desde hace muchos años dentro de la filosofía de la ciencia. Es aquí cuando la conceptualización filosófica contribuye a aclarar ciertos malentendidos a partir de datos obtenidos de la experiencia por medio de la instrumentalización tecnológica.

Pensado para ampliar y continuar las investigaciones científicas iniciadas por el telescopio espacial Hubble, el telescopio espacial James Webb fue diseñado para extraer datos que contribuyesen a la ampliación de nuestro conocimiento del universo. Con un diámetro de 2.7 veces más grande que el Hubble, cubriendo un rango más amplio de longitudes de onda, el infrarrojo medio y cercano, el James Webb ha aportado nueva información sobre la evolución de las primeras galaxias de la época de la post recombinación. Y así lo ha hecho con las imágenes mostradas entre junio y julio del 2022. Las galaxias ahí mostradas han tenido un corrimiento al rojo mayor a 11, mucho más distante a lo que había llegado el Hubble, alcanzando aproximadamente un 12.5 y un 13.1 de corrimiento al rojo.

---

En un periodo de tiempo que va desde los 200 millones a los 400 millones de años después del Big Bang. A partir de los nuevos datos, la comunidad científica ha comenzado a hablar de actualizar los conocimientos teóricos sobre la evolución y formación galáctica. Científicos del centro de astronomía y teoría de partículas de la Universidad de Nottingham publicaron en octubre un artículo titulado *Panic At the Disks: First Rest-frame Optical Observations of Galaxy Structure*. En este artículo los investigadores afirman que las galaxias primitivas reforman los discos después de las fusiones más fácilmente de lo que pensábamos anteriormente. Lo que implica una mayor cantidad de galaxias con discos más formados y más antiguas de lo que se pensaba.

---

De igual manera, el caso de la astrofísica de la universidad de Kansas, Alison Kirkpatrick, en un artículo publicado en la revista *Nature*, afirma que con la resolución del James Webb podemos ver que las galaxias tienen discos mucho antes de lo que pensábamos. Eso es un problema porque contradice las teorías anteriores de la evolución de las galaxias. Posteriormente, Kirkpatrick hacía la siguiente afirmación en la red social *Twitter*: “En este momento me encuentro despierta a las 3 de la mañana preguntándome si todo lo que he hecho está mal”. Estas afirmaciones de Kirkpatrick y el título del artículo “Panic” fueron tomadas fuera de contexto por un investigador independiente llamado Eric Lerner, quien es un negacionista de la cosmología Big Bang. Lerner propone una cosmología llamada la “cosmología de plasma” para afirmar que los datos ofrecidos por el telescopio James Webb contradicen la hipótesis del Big Bang. Es decir, —según Lerner— que los recientes descubrimientos astronómicos demuestran que el Big Bang



nunca sucedió. De hecho, en 1991, Lerner había publicado su libro titulado *The Big Bang Never Happened: A Startling Refutation of the Dominant Theory of the Origin of the Universe*.

---

Con semejantes declaraciones, desde luego, Lerner ha provocado un barullo en la comunidad científica que desde luego ha recibido réplicas, refutaciones desde todos los ángulos. Científicos de renombre se han tomado el tiempo en la red social de YouTube para refutarlo. El breve artículo Lerner: “The Big Bang didn't happen” ha sido publicado en *The Institute of Art and Ideas* ubicado en el Reino Unido. La publicación no es un artículo académico. Es un artículo de divulgación; pero Lerner es muy activo y tiene cierta presencia en el mundo de investigación independiente. También se mueve mucho en redes sociales y por ello ha recibido réplicas y refutaciones por parte de científicos y algunos filósofos sobre la negación del Big Bang. Él se aprovecha de algunas declaraciones que saca del contexto y, en este caso, de algunas imágenes del James Webb para tratar de fundamentar su idea de que el Big Bang nunca sucedió.

---

Lo que quiero resaltar con esto es el error de pensar que un dato empírico, lo que se llama en filosofía de la ciencia **una inferencia inductiva ampliativa** no garantiza la verdad total de una teoría; tampoco derrumba totalmente una teoría, y para ello se han establecido a lo largo de los más o menos 100 años de historia de la filosofía de la ciencia varias metodologías para confirmar o corroborar teorías científicas, para diferenciar teorías científicas de lo que no son teorías científicas como por ejemplo teorías metafísicas o pseudociencias. Una de ellas es la más utilizada concretamente en el mundo cosmológico angloparlante que es la metodología falsacionista introducida por el filósofo Karl Popper. Esta afirma que las hipótesis conjeturadas creativamente solamente pueden ser falsadas; es decir, que con un contraejemplo se puede falsar una teoría, pero con una verificación empírica no se puede confirmar una teoría; esto tiene su base en aspectos de lógica básica de primer orden. Pueden ser falsadas con el fin de que puedan superar intentos de refutación y con ello lograr la respectiva corroboración que sitúa a tal hipótesis como la teoría que más se aproxima a la verdad. Es decir, el debate que hubo a principios del siglo XX sobre qué es ciencia y qué no es ciencia, cómo se pueden confirmar o corroborar las teorías científicas, dio lugar a básicamente a dos posturas: el verificacionismo que surgió en el círculo de Viena en los años 20, que trataba de darle preeminencia a la experiencia y decía que los únicos enunciados significativos dignos de ser reconocidos como racionales u objetivos eran los adquiridos por la experiencia y analizados por el lenguaje lógico. Esto se llamó verificacionismo; es decir, que un dato extraído empíricamente puede corroborar una teoría, y evidentemente esto tiene problemas lógicos. Esto fue superado por el falsacionismo de Popper —que evidentemente no se puede aplicar a todas las ciencias. Es decir, no hay un solo método científico, sino métodos científicos. Pero como dije, el más utilizado en cosmología y astrofísica, —principalmente cosmología que es el que más se acerca a la especulación filosófica— es el



falsacionismo. Lo que dice es que las teorías no se pueden verificar, sino lo que se puede hacer es falsarlas. Esto quiere decir que las teorías científicas nunca absorben totalmente la realidad. Esto está claro, la ciencia progresa constantemente porque nunca agota la realidad sino lo que hace es que se acerca más a la realidad por medio de lo que Popper llamaba la verosimilitud, y esto es lo que sucede en cosmología, principalmente porque es la ciencia del Universo como un todo. Así, las hipótesis o teorías científicas ya no son inferidas por la experiencia, especialmente en la cosmología, sino a partir de construcciones especulativas, como por ejemplo la inflación que es sumamente especulativa y que todavía está en ese proceso de corroboración... construcciones especulativas de nuevas ideas y de intuiciones creadoras, decía Popper, estas dan lugar a unas deducciones que vienen a formar parte de la explicación o la resolución de una situación problemática y que posteriormente serán testeadas empíricamente para la validación de su estatus científico; las teorías tienen que ser cuantificadas, el error tiene que medirse. Tienen que ser testeadas.

Eso es lo que ha sucedido con la cosmología física que nació a principios del siglo XX por la instrumentalización, por la tecnología. La cosmología teórica fue corroborada por la tecnología y por ello, en este caso, fue asumida dentro de la comunidad científica; me refiero al Big Bang. Las teorías que superen los tests observacionales serán las que sean establecidas como la teoría predominante. Es decir, las teorías deben tener una estructura lógica-matemática y un sistema conceptual. Y tienen que sobrepasar, superar los tests observacionales para que sean establecidas como la teoría estándar predominante. En el caso de la cosmología del Big Bang, la superación de los tests observables se ha dado a partir de lo que se conoce como los pilares de la teoría del Big Bang que son, como ya se ha mencionado, el fondo cósmico de microondas, la expansión métrica y la creación de los elementos ligeros, y no tanto por la evolución galáctica. No obstante, esta evolución galáctica confirma el carácter evolutivo del Universo. Contrario a lo que Lerner quiso negar, sosteniendo que una evidencia empírica refutaba la teoría del Big Bang. Primero que todo, los artículos que él menciona, no hacían referencia al Big Bang como tal. Pero, igual, él se aprovechó de ello para respaldar sus ideas. Lo que Lerner estaba diciendo era que un dato extraído empíricamente por la tecnología podía refutar una teoría. Más bien, lo que hacen las imágenes del James Webb es confirmar el carácter evolutivo del universo. No están negando la teoría. Es decir, Lerner está volviendo al pasado al regresar a la teoría que competía con el Big Bang en ese momento, el conocido estado estacionario, la concepción estática e inmutable que se tenía del Universo hace 100 años. Era un Universo eterno, sin principio ni fin. Era estático, no cambiaba. Era un Universo muy pequeño, se reducía a la Vía Láctea. Pero es a partir de la matemática de la teoría general de la relatividad de Einstein, de la solución de sus ecuaciones y, principalmente, de la instrumentalización tecnológica, que el conocimiento científico avanza — porque sin la tecnología no hay progreso científico. Lo que se consigue extrayendo los datos es ampliar las teorías, pero no las confirman y en este caso tampoco las refutan, porque tiene que haber una superación de las pruebas observacionales, cosa que ha pasado con la teoría del Big Bang, y por ello es ciencia estándar: una teoría aceptada dentro de la comunidad científica. Así que, las imágenes del James Webb no refutan el Big Bang; no lo pueden hacer, primero que



todo. Y segundo, lo que muestran es un apoyo a este carácter evolutivo del Universo, como se ha indicado, que tuvo un origen y que tendrá un final.

## **Dr. Francisco Parra**

El telescopio James Webb podría ser una de las maravillas tecnológicas del mundo en el siglo XXI. Tiene un escudo solar del tamaño de una pista de tenis. Se despliega a través de 139 activadores, unos pequeños motorcitos. ¿Por qué tantos millones se invierten en la astrofísica? La astrofísica es una ciencia cara. Yo tengo telescopios y los telescopios que tengo son para aficionados. Entonces si estos son caros, los más grandes y los sofisticados observatorios pues son más caros. Ese dinero que se invierte en ciencia y en astronomía, sobre todo, se ve revertido hacia la sociedad. Todos nosotros tenemos nuestros teléfonos celulares que tienen cámaras, cámaras digitales para que podamos hacer fotos. Esas cámaras vienen de la astronomía. Empezaron a utilizarse en la ciencia. Y hoy, no podemos vivir sin nuestro celular con cámara. Y aparte hay otras muchas aplicaciones más útiles que una simple cámara de un celular. El telescopio cuenta con cinco membranas de escudo solar de un grosor de 0,005 cm. Son muy finas. La tecnología necesaria para desarrollar esto ha avanzado mucho. El espejo se compone de 18 segmentos de berilio recubiertos de oro. La capa de oro que recubre el espejo tiene un espesor de unos 1000 átomos. Es una capa muy fina. ¿Por qué berilio? Porque el berilio es un elemento bastante más resistente que el acero y más liviano que el aluminio. ¿Por qué el oro? Porque el oro refleja muy bien el infrarrojo. El espejo es muy grande. El tamaño del espejo es de 6,6 m. Es casi tres veces más grande que el del Hubble ( 2,4 m). Tiene un sistema de refrigeración pasiva y activa (7K). La pasiva llega hasta los 40 grados Kelvin. Es la que se realiza a través del escudo solar. Mientras que la activa baja hasta los 7 grados Kelvin debido al refrigerante que lleva el telescopio. El James Webb transmite una cantidad de datos enorme. Transmite unos 57,2 GB diarios de información. Se espera que tenga una vida útil de unos 10 años debido a la cantidad de combustible que lleva el telescopio. Está situado en un punto de Lagrange; está bastante lejos. No puede ser reparado como el Hubble. El Hubble tuvo problemas, pero tuvo actualizaciones que se solventaron a través de secuencias de lanzamiento con astronautas, para actualizar sus cámaras y sus instrumentos. El James Webb no puede ser reparado porque se encuentra a 1,5 millones de kilómetros de distancia orbitando el punto de Lagrange número 2. No puede estar fijo ahí porque si no la tierra eclipsaría el sol y no podría recibir energía. Tiene que estar orbitando y haciendo correcciones orbitales. Los instrumentos que lleva el telescopio están prácticamente destinados al infrarrojo. Lleva espectroscopía de IR cercano de multiobjetivo, puede hacer muchos espectros a la vez. Lleva un generador de imágenes de IR cercano y espectroscopia sin rendija; lleva una cámara de infrarrojo cercano y un instrumento de infrarrojo medio. ¿Por qué la luz infrarroja? Con el infrarrojo se consigue atravesar nubes de polvo y se consigue ver las nebulosas donde se están creando estrellas. Podemos ver planetas relativamente calientes, estrellas relativamente frías, sobre todo objetos muy lejanos y sobre todo la evolución de las galaxias. El James Webb ha dado un salto cualitativo en cuanto que se pueden hacer observaciones a través de las nubes de polvo. El



infrarrojo consigue superar esa barrera infranqueable que se tenía con el polvo. Donde el Hubble veía polvo el James Webb ve estrellas. El James Webb ha encontrado, por ejemplo, una galaxia con una edad mayor a los 13000 millones de años. Esta galaxia se habría formado unos 200 años después del Big Bang. Eso es impresionante. Esto se consigue analizando el corrimiento al rojo. La expansión de la métrica hace que las longitudes de onda visibles emitidas por una galaxia en los primeros estadios del universo, hoy nos llega a nosotros como longitudes de onda del infrarrojo debido a la expansión de la métrica.

Imagínense que tomamos un granito de arena en nuestros dedos y lo extendemos y el fragmento de cielo que tapa ese granito de arena es toda la foto SMACS 0723. Imagínense cuanta cantidad de galaxias puede haber en el universo. Decía Carl Sagan, “si estamos solos en el universo, cuánto espacio desaprovechado”. Esa imagen se tomó en tal solo 12 horas de exposición. En comparación con las imágenes de campo profundo del Hubble que tomaban 23 días de exposición consecutiva, se nota a simple vista cuánto ha mejorado la tecnología en resolución y en tiempo. Hoy, en medio día de exposición podemos tener cosas impensables.

El Array Chara (un telescopio de infrarrojo) ha logrado detectar discos en agujeros negros y se espera que el telescopio James Webb también lo consiga. Esto es muy importante porque todavía no tenemos muy claro, en la física de las galaxias, ¿qué fue antes, la galaxia o el agujero negro? Con el James Webb ya hemos podido observar también el sistema solar. Se han conseguido imágenes de Urano y Jupiter. No podremos observar ni Mercurio ni Venus por su cercanía al Sol, pero sí a Marte. Marte es muy interesante pues por su atmósfera de dióxido de carbono es un fuerte emisor de infrarrojo.

Con el James Webb, se pueden observar las atmósferas planetarias. La mayoría de los exoplanetas descubiertos hasta la fecha son gigantes gaseosos. Se ha publicado un espectro de un exoplaneta, el WASP-37b, un planeta un poco más grande que Saturno, que ayuda a ver cómo se distribuyen los elementos en la atmósfera de un exoplaneta. Se puede ver el sodio, el vapor de agua, el monóxido de carbono y el dióxido de carbono, con la curiosidad de que muestra un pico de dióxido de azufre. Es el primer indicio de un exoplaneta donde se da la fotoquímica de la estrella que lo alberga. Esta imagen no es tan llamativa como las fotografías que salen en la prensa; no es una imagen tan llamativa; pero un espectro nos puede salvar la vida por la información que arroja. El espectro es abrir la luz para ver qué hay dentro.

## Luis Fernando Aragón

Originalmente, les había enviado a los panelistas unas preguntas que nos ayudaran a iniciar el diálogo y que fueran generadoras de discusión. Me atrevo a decir que ya tenemos una respuesta. Podemos construir una respuesta bastante clara a la primera pregunta que les hice que es ¿cómo permite el telescopio James Webb un entendimiento cualitativamente distinto del universo, más allá de añadir información cuantitativa? Yo creo que, pues, en la medida que nos permite



profundizar más en el pasado, nos queda bastante claro que esta es una contribución cualitativa importantísima. La segunda pregunta decía que si existe suficiente evidencia para respaldar la teoría del Big Bang y cuáles son sus implicaciones. Este es un tema con el que algunos científicos todavía tienen mucho conflicto: con el hecho de que si verdaderamente ocurrió un Big Bang, entonces, hasta donde yo entiendo, supuestamente tendría que haber un inicio del universo. Y si el universo tiene un inicio, si empezó, no ha estado ahí siempre. Entonces ¿quién lo creó? es una pregunta filosófica y religiosa de mucho peso. Entonces, en primer lugar, me gustaría darles la oportunidad a nuestros panelistas si quisieran profundizar sobre las posibles implicaciones de que el universo haya existido siempre o haya tenido un inicio. Si necesariamente eso tiene consecuencias en cuanto a la posible existencia de Dios o no, porque ya hay posiciones bastante variadas sobre ese punto.

### **Dr. Francisco Parra**

Yo soy astrofísico y soy creyente. Soy católico. Esto es bastante extraño. A mí, mucha gente me lo ha dicho. No es nada común que un astrofísico sea católico. Yo les pongo el ejemplo de Georges Lemaître uno de los padres de la teoría del Big Bang y que era sacerdote jesuita. Obviamente yo como científico y católico, pienso que el universo tuvo un origen. Me baso en mis conocimientos científicos como se ha hablado antes. Los dos grandes ejemplos del origen que son la ley de Hubble, la expansión universal y la radiación cósmica de fondo. Pero también sabemos que no podemos llegar mucho más allá. Podemos acercarnos mucho al origen, pero no podemos saber. Por ejemplo, no recuerdo muy bien, la época de Planck, el período de tiempo en la historia entre cero y  $10^{-43}$  segundos. Osea podemos acercarnos hasta **10 elevado a la -43** segundos después del Big Bang. Pero más allá de eso no tenemos conocimiento. Hasta donde yo sé. No tenemos teoría, no tenemos imaginación para llegar más allá. Ahí es donde entra la religión o la filosofía. En mi caso, la religión. ¿Yo qué creo? Puesto que la ciencia no pudo darme ya una explicación más allá, a mí la religión me la da. Me da esa explicación. Ese es mi punto de vista.

### **Dra. Lela Taliashvili**

En todo esto relacionado con el origen, además de lo que dijo el Dr Parra, debemos considerar que el origen de los diferentes cuerpos celestes es relativo también. Como hemos mencionado, nos estamos acercando, ahora, al origen de la creación galáctica, creación estelar y su formación. Estamos tratando de acercarnos a este periodo, pero así como el origen de todos los cuerpos..., y es que hay muchísimos procesos de los cuales también estamos aprendiendo cómo se originaron. Coincido con Francisco, en que nos estamos acercando cada vez más; pero, en este siglo, por lo menos hasta el año 50, parece que todavía estaremos lejos de estar a segundos, ojalá a horas del Big Bang. Pero sí debemos considerar todas las nuevas ideas que pueden



surgir y para eso son todas estas observaciones y avances para que tengamos más ideas, ojalá más cercanas, de la interpretación correcta del origen de todo el universo.

### **Dr. David May**

Decía que es importante hacer una clarificación conceptual. Por eso, creo que en este tema es importante hacer la distinción entre origen y creación, que son dos cosas diferentes. El origen tiene que ver con cambios, con transformaciones, con rupturas de simetría, etc. Es algo físico. Mientras que el concepto de creación es metafísico. No tiene nada que ver con lo que pueda hacer la ciencia por más que avance. Esto es algo que los científicos como Friedmann desde 1922, cuando en un artículo científico incluyó la palabra *creation*, comenzó a cometer un error. Los filósofos medievales ya hablaban de un universo enteramente causado hacia el pasado sin un principio temporal. Eso no implica la ausencia o no de la idea de una causalidad ontológica. Es decir, que tiene un soporte ontológico, no una causalidad eficiente, que tiene su influjo atemporalmente sobre algo temporal. Esto es algo muy complejo. Ese es un aspecto que hay que clarificar porque hoy se utiliza mucho el concepto creación desde la ciencia, en la astrofísica y la cosmología. Se habla de vacío cuántico, pensando que es la nada. Y no tiene nada que ver. La nada metafísica o filosófica se llama “no ser absoluto”. No es el vacío cuántico donde hay fluctuaciones y se crean universos como se dijo desde los años 70, por la tunelación cuántica y se crean universos de la nada. Eso es un abuso indebido, un abuso lingüístico. Por eso, no se entiende bien y se afirma como lo hizo Lawrence Krauss tiene un libro que se llama *A universe from Nothing*. Para él, su nada es el vacío cuántico; pero no tiene nada que ver una cosa con la otra. Yo creo que uno de los problemas en la ciencia es que se confunde a veces. Tienen razón los científicos, los astrofísicos, es el tema de la singularidad espacio temporal, porque el tiempo Planck, la relatividad general no puede hacer predicciones en el tiempo Planck. No se sabe. Es una idealización matemática, la singularidad espacio temporal. Es decir, no sabemos con certeza si el Big Bang es, esa singularidad, es la creación absoluta del espacio tiempo o puede haber un estado previo o un multiverso. No se sabe todavía. Entonces, hay que tener la mente abierta a lo que pueda decir la ciencia si hay un estado previo porque lo complejo para el científico es la sentencia “origen del universo” que implica una nada previa. Y explicar el origen de algo a partir de la nada caemos ya en la filosofía, no en ciencia.

### **Dr. Luis Fernando Aragón**

Esto que nos plantea el profesor May de la importancia de ser muy cuidadosos en la terminología, yo creo que es una de las razones por las cuales cuando uno quiere leer algo sobre filosofía no encuentra artículos de 8, 10 ó 15 páginas, como se acostumbra en muchas ramas de las ciencias, sino que se encuentra siempre libros de seiscientas, ochocientas páginas, porque hay que definir con mucha claridad cada concepto y cada detalle.





Había una tercera pregunta que yo quisiera motivar con un texto que encontramos en el libro de los Salmos en la Biblia. Es en el salmo 8, versículos 3 al 6 (traducción de la Nueva Versión Internacional) que dice así:

Cuando contemplo tus cielos,  
obra de tus dedos,  
la luna y las estrellas que allí fijaste,  
me pregunto:  
«¿Qué es el hombre, para que en él pienses?  
¿Qué es el ser humano,<sup>[d]</sup> para que lo tomes en cuenta?»  
Pues lo hiciste poco menos que Dios,<sup>[d]</sup>  
y lo coronaste de gloria y de honra:  
lo entronizaste sobre la obra de tus manos,  
todo lo sometiste a su dominio;

Y la pregunta es: ¿Cuál es el lugar del ser humano? ¿Cuál es el lugar de nosotros que estamos aquí conversando. ¿Cuál es nuestro lugar en el universo? ¿Qué significa que la tierra sea tan pequeña comparada con el universo? O inclusive ¿Qué significa que nuestras vidas representen una fracción tan infinitamente pequeña comparada con la edad del universo? ¿Significa eso algo? ¿Qué podemos deducir? Porque me consta que hay algunos científicos que, saliéndose de su campo de conocimiento, se atreven a hacer extrapolaciones filosóficas o teológicas sobre este tema. ¿Qué significa que el ser humano sea algo tan pequeño dentro del universo? ¿Representa esto algo con respecto al valor que tiene o la importancia que tenemos?

**Participación de Lastenia Bonilla, una persona de la audiencia:** Quería comentar sobre la separación de campos y precisión del lenguaje. Ahí es donde entran las inquietudes de las personas. Decimos “el inicio del universo”. Y la inquietud surge ¿Y antes de ese inicio qué? O ahora cuando uno de los científicos que decía “es como un globo que se infla”. Bueno, ¿hacia dónde se infla? ¿Qué es lo que hay en ese entorno del globo? Para mí, somos pensamiento de una inteligencia entiéndase divina, una inteligencia superior, etc. Me apasiona el orden del universo. El científico lo único que hace es descubrir las reglas que rigen ese universo. Pero las reglas están. Acabo de ver esta película del Infinito de este matemático de la India que muere a los 30 años. Y él lo decía: “Lo único que yo hago es ver lo que ya está dentro de las materias, simplemente las reglas que rigen esa materia. No sé si quieren referir a ese toque donde está la filosofía y la ciencia, REDICIRE me parece que es para eso, ese borde donde se rozan, dónde está esa interacción entre las dos.

## Dr. David May

Hay varios libros de filosofía que se llaman así: “El puesto del hombre en el cosmos”. Es evidente que el cosmos tiene que tener las dimensiones que tiene para que surjan las galaxias, los

16



Esta obra está bajo una

[Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

sistemas planetarios... La inmensidad del cosmos se puede ver desde distintas perspectivas. La científica es que así tiene que ser para que se den las condiciones necesarias para el surgimiento de la vida consciente. Esto tiene que ver con el famoso principio antrópico. Pero yo, filosóficamente, creo que el ser humano tiene un propósito. Uno de ellos lo está cumpliendo, por ejemplo, con la ciencia. Yo pienso que una de las funciones del ser humano es tener un control cognitivo del cosmos. Eso es algo increíble: que un ser como el ser humano, como hemos dicho, tan pequeño en un planeta común y corriente que da vueltas alrededor de una estrella regular como es el Sol, pueda tener control cognitivo.

Cuando digo control cognitivo es que podamos conocer que hay galaxias que están a 13 mil quinientos millones de años y que estas galaxias están en proceso de formación y que hay un fondo cósmico de microondas y que el universo es evolutivo, que ha cambiado, que es contingente, que no es un sistema físico absolutamente necesario. Eso es fascinante. Eso no lo pueden hacer los animales. Solo lo podemos hacer nosotros. Aristóteles decía que el ser humano es como todas las cosas porque en algún sentido puede hacerse como ellas a nivel intelectual, a nivel cognitivo. Es decir, yo puedo pensar en una galaxia y la entiendo y eso es un privilegio increíble. Luego, la cosmología, como ciencia que llega a límites fronterizos con la filosofía y la arqueología o la revelación, lleva los conocimientos al límite. Por eso la filosofía no progresa como la ciencia. La ciencia lleva al conocimiento al límite donde ya se encuentran con cuestiones metafísicas. Por ejemplo: ¿Por qué existe el universo? ¿Para qué existimos? ¿Qué hay más allá de la singularidad espacio temporal? ¿Qué habrá después de la muerte térmica? ¿Para qué estamos aquí? Yo creo que es la búsqueda de sentido.

La pregunta como “¿cuál es el sentido de la vida?” es importantísima. Pero la pregunta es ¿Cuál es el sentido de la totalidad de lo que hay? Y estas cuestiones son las *big questions*. Por ejemplo, el origen, el sentido mismo de la existencia y el destino. Estas son esas verdades metafísicas que dan sentido y que la revelación ofrece y la filosofía ha tratado de responder. Todo esto es parte de una cosmovisión. No son cuestiones sueltas sin interés o sin importancia. Yo creo que el ser humano está para buscar el sentido, el sentido de la totalidad. Y esto necesariamente tiene que llevarle a tener una cosmovisión que integre la ciencia, que integre la filosofía y atender a lo que dice la revelación que sería la que ofrece las respuestas que la ciencia no puede alcanzar por su método ni la filosofía por su limitación, por la sola razón natural no se pueden alcanzar. Por lo tanto, estas respuestas tendrían que venir de algún lugar, de algún sitio. Eso es lo que ofrece, por ejemplo, la cosmovisión cristiana. Es una oferta de sentido existencial y metafísica que integra la ciencia, por supuesto, porque si no sería inconsistente, sería incoherente. Tiene que ser parte de un sistema que integre a la ciencia, que integre a la filosofía y que, en este caso, cierre a esta cosmovisión con estas grandes respuestas que tienen que ser, como dice la teología, reveladas, porque la razón natural no las alcanza. Por ejemplo, la gran pregunta: “¿De dónde viene todo lo que existe si sabemos que no hay nada absolutamente necesario en el universo?” Todas las entidades y el universo como sistema físico no son absolutamente necesarias. De hecho, dejarán de existir. En algún sentido tendrá un final y tuvo un principio. Esto nos deja con esa gran pregunta metafísica: ¿Por qué existe algo y no la nada?



## **Dr. Francisco Parra**

Tenemos conocimientos muy interesantes sobre el universo. Todo lo que sabemos del universo lo hemos averiguado con nuestros experimentos en la tierra o hemos salido muy poquito en torno a la tierra. No hemos necesitado ir a la galaxia de Andrómeda para estudiar las galaxias. Lo hemos hecho todo aquí. Y el universo es enorme. El ser humano es ínfimo. Pero con la pequeñez del ser humano y la pequeñez de la tierra con respecto al universo, ya hemos podido darle explicación a muchos fenómenos universales. Yo no sé si lo que hemos estudiado de astrofísica es correcto. Pero por lo menos explica muchas cosas. Y lo hemos hecho todo desde aquí sin necesidad de ir al cúmulo de Virgo. Sin necesidad de montarnos en nuestra nave espacial para ir a Andrómeda simplemente hemos hecho todo desde aquí. Para mí eso tiene mucho mérito y debemos estar orgullosos como seres humanos por haber conseguido algo así.

## **Dr. Luis Fernando Aragón**

Yo creo que tal vez también estamos respondiendo, con esta reflexión que nos hizo el profesor May, la cuarta pregunta que yo hacía: ¿por qué algunas personas insisten en buscar elementos filosóficos o teológicos en un fenómeno que es eminentemente físico, como el origen del universo?. Quisiera añadir una breve reflexión a esto que es que siempre hay un peligro, que ya se ha explotado mucho por parte de algunos científicos ateos, que es el peligro de creer en un Dios de las brechas, un Dios de las lagunas: como yo no puedo explicar tal o cual detalle, por ende Dios tiene que existir. Pero después la ciencia logra explicar ese detalle y entonces hay que ir más allá y más allá... A eso se le ha llamado el Dios de las brechas. Me parece muy importante este aporte que nos hace el profesor May sobre la importancia que tiene no solo la filosofía sino la revelación para poder completar ciertos aspectos del conocimiento. Claro, ese completarlos y aceptar esa revelación depende mucho de la postura religiosa de cada persona y esto pues lleva a nuevas discusiones y nuevos detalles, pero por eso es que nos parece tan importante tener este tipo de conversaciones, en la Red para el Diálogo entre Ciencia y Religión.

## **Dra. Lela Taliashvili**

Primero que todo quería darle las gracias al Dr. David May por sus intervenciones filosóficas y más bien por algunas correcciones filosóficas en nuestra visión y terminología. Coincido con él en términos de una integración de la visión filosófica y de la visión científica que definitivamente deben unirse en ciertos puntos para impulsarse la una a la otra. Eso definitivamente me parece muy importante. Quiero recordarles a todos que somos parte de estrellas, polvo estelar y al morirnos, tal vez muy poco, pero estamos enriqueciendo polvos estelares de los cuales nacerán nuevas estrellas. ¡Ojalá con más alta metalicidad y con mayor posibilidad de crear más vida y más planetas! ¡Muchas gracias a todos, en especial colegas que están participando desde



España! Ha sido muy agradable para mí y me imagino para todos escuchar las distintas intervenciones.

### **Dra. Mónica Sánchez**

Yo también quería agradecer. He aprendido muchas cosas nuevas. El tema de la filosofía está muy interesante. Creo que desde ambos lados debemos seguir haciéndonos preguntas sobre cualquier resultado que recibamos ya sea del lado de la ciencia o de la filosofía. El continuar haciendo preguntas surge de la curiosidad de la humanidad. ¡Qué siempre tengamos esta curiosidad para seguir aprendiendo de estos dos campos que hemos estado hablando! ¡Quiero darle las gracias a todos los que llegaron! Estuvo muy bonito todo esto.

### **Dr. Francisco Parra**

Yo me uno a los agradecimientos. La verdad es que no tengo mucho la oportunidad de hablar de ciencia y de religión con mis colegas. Se agradece mucho este tipo de conversatorio. Pienso en la cantidad de cosas nuevas y bonitas de las que nos proporcionará el telescopio espacial James Webb; ¡que sea solo ciencia, o que tenga también su parte divina, pues depende de cada uno de nosotros! Para mí, los nuevos descubrimientos, algo personal, muestran la grandeza y la precisión de relojero de Dios o del ser creador.

### **Dr. David May**

¡Muchas gracias a todos por las excelentes presentaciones! Todos los datos y la información fueron de mucha calidad. He aprendido mucho también. Me encanta la astronomía y la astrofísica, la ciencia en general. Lo que puedo decir es: sigamos defendiendo la ciencia, sigamos practicándola. Sigamos amando el saber, el pensamiento crítico, la sensibilidad estética, el diálogo, por sobretodo; necesitamos una sociedad dialogante, una sociedad tolerante que escuche atentamente a la voz del otro, que pensemos nuestra realidad y que ofrezcamos respuestas que nos ayuden a mejorar nuestra realidad y nuestras vidas.

### **Dr. Francisco Frutos**

¡Muchas gracias por la invitación! A los otros panelistas, muchas gracias. Estuvo excelente. Fue fascinante. La parte filosófica me encantó. ¡Muy bien! ¡Muy enriquecedor!



## Dr. Luis Fernando Aragón

Para mi fue *inspiradorsísimo* cuando Mónica nos estaba presentando algunas de estas imágenes y lo que significan y todo esto. Realmente me conmovió. Yo me decía “es que realmente hay mucho cambio”. Claro, conforme ella lo va explicando parece un cambio vertiginoso porque, cuando me pongo a pensar, ha ocurrido a lo largo de miles de millones de años. Entonces no es vertiginoso. ¡Pero es un cambio tan grande! Quiero dejarlos con estas palabras muy sencillas. Nuevamente, provienen de la Biblia. Esto está en el salmo 19. Yo menciono estos textos porque los conozco y porque me parece que dicen mucho.

Los cielos cuentan la gloria de Dios,  
el firmamento proclama la obra de sus manos.  
Un día transmite al otro la noticia,  
una noche a la otra comparte su saber.  
Sin palabras, sin lenguaje,  
sin una voz perceptible,

(¡Solo le faltó decir sin una voz perceptible de una luz infrarroja, a través de diferentes espectros!)

por toda la tierra resuena su eco,  
¡sus palabras llegan hasta los confines del mundo!  
Dios ha plantado en los cielos  
un pabellón para el sol.  
Y este, como novio que sale de la cámara nupcial,  
se apresta, cual atleta, a recorrer el camino.

¡Muchísimas gracias por su participación esta noche!

Referencias:

Goswami, Chris, 2022. An Extraordinary Endeavor. Descargado de <https://www.premierchristianity.com/features/the-heavens-declare-the-glory-of-god-why-these-stunning-images-point-to-a-creator/13754.article>

