

Carlos Briones

"¿Por qué buscar vida en otros planetas? Porque están ahí. Los humanos somos exploradores desde nuestros orígenes: si algo define al cerebro humano es la capacidad de hacerse preguntas y explorar. Explorar en búsqueda de nuevos territorios de caza o nuevos paisajes, o cuando se inventan los barcos, cruzar el mar a ver qué hay al otro lado, o a principios del siglo XX, con la aviación, ir más allá de lo que podríamos ir con cualquier otro medio. Desde los años 50, la exploración espacial es el mismo océano que cruzábamos con los barcos y ahora intentamos cruzar con nuestras naves. La exploración espacial es la punta de lanza de la capacidad de los humanos, del interés de los humanos, por explorar. Y la pregunta más fascinante que nos podemos hacer cuando vamos a otro lugar es si en ese otro lugar puede haber surgido vida".

Con este planteamiento, a medio camino entre la ciencia y la ciencia ficción, el científico y escritor Carlos Briones resume el por qué de la exploración espacial y de su propia investigación. Desarrolla su carrera como Bioquímico y Biólogo Molecular, doctor en Ciencias y coordinador del Grupo de Evolución Molecular, Mundo RNA y Biosensores en el Centro de Astrobiología (CSIC-INTA), donde continúa buscando respuestas al origen y evolución temprana de la vida, la genética de virus RNA, la evolución in vitro de ácidos nucleicos y el desarrollo de biosensores. En sus libros 'Orígenes. El universo, la vida, los humanos' y '¿Estamos solos?' acerca al público general los últimos descubrimientos sobre astrobiología y cosmología.

Preguntas y respuestas sobre el cosmos - Carlos Briones

TRANSCRIPCIÓN

00:08

Carlos Briones.

Gracias. Hola, soy Carlos Briones, científico del CSIC y divulgador científico y escritor. Trabajo en el Centro de Astrobiología, que es un centro mixto del CSIC y del INTA, y que está asociado desde su fundación al Instituto de Astrobiología de la NASA. Y os voy a contar un poquito cómo he llegado hasta aquí.

00:32

Yo crecí en Burgos, que seguro que es una ciudad que muchos conocéis. Una de las joyas del gótico, ¿verdad?, en el Camino de Santiago. Y crecí en una familia muy especial, la verdad es que maravillosa, con mucho interés por la cultura, con muchos libros en casa, visitando museos, viajando mucho, conociendo nuestro entorno. Mi padre pintaba, tanto a mi padre como a mi madre les gustaba mucho la música. Desde pequeño me metieron en el Conservatorio de Burgos y estudié muchos años violín. Estuve en la orquesta del Conservatorio y eso me llevó también a viajar por Europa con mis compañeros músicos. Y bueno, pues en ese entorno fui creciendo, haciéndome muchísimas preguntas sobre todo lo que me rodeaba. Dicen mis padres que era muy inquieto y que me gustaba indagar todo lo que había a mi alrededor. Y bueno, yo tenía mucho interés por las cosas de ciencias. Leía revistas como Investigación y Ciencia y Muy Interesante, en aquella época, pero también leía y escribía poesía. Me gustaba mucho la literatura, me gustaba el arte y no tenía muy claro qué quería ser de mayor.

Cuando me preguntaban “¿Tú qué quieres ser de mayor?” Pues decía: “Yo solo mayor, nada más”. Y claro, llegó el momento en el que ya pasé al instituto, tuve la suerte de hacer el bachillerato internacional y ahí, afortunadamente, para mis inquietudes de ciencias y de letras a la vez, pues se me abrían muchas puertas. Estudiaba física, matemáticas y química en profundidad, pero también literatura y filosofía. Y entonces eso a mí me gustaba mucho. Claro, el problema fue cuando llegas a la universidad y tienes que decidir qué carrera vas a estudiar porque yo quería estudiarlas todas y evidentemente no tenía ni tiempo ni capacidad, evidentemente, para estudiarlas todas.

02:15

Decidí estudiar Química. O sea, digamos, focalizarme hacia la ciencia en cuanto a mi formación universitaria porque pensaba que, estudiando una carrera de ciencias, mis aficiones por la música, yo seguía estudiando el violín, por la poesía, que seguía escribiendo, por la filosofía, las podía mantener mientras estudiaba. Sin embargo, a lo mejor una carrera, entre comillas, de letras, luego, en los ratos libres, no me iba a poner a resolver fórmulas o a plantear ecuaciones diferenciales, ¿verdad? Bueno, pues me metí a Químicas hasta tercero en Burgos, en la Universidad de Burgos y de aquella época recuerdo profesores magníficos, como también los

había tenido en el instituto. En el instituto recuerdo, por ejemplo, a Begoña Granado, profesora de química con la que todavía me veo y somos buenos amigos. O a Tino Barriuso, profesor de física, ya fallecido, que además era un gran poeta, un gran escritor.



03:04

Entonces, para mí, Tino era una especie de espejo en el que me miraba. Se puede ser científico y escritor a la vez. Eso era, para mí, importante. Luego, en la universidad tuve grandes profesores también. Y con uno de ellos, en primero de carrera, tengo una anécdota muy bonita que quizás marcó mi futuro. En aquella época, no estaba yo tan convencido de ello, pero en primero de Bioquímica, Manuel Pérez Mateos, este profesor que ahora es precisamente rector de la Universidad de Burgos, porque la vida da muchas vueltas, yo creo que se cansó de darnos clase a los jóvenes y pasó a la vida rectoral, pues cuando estábamos en primero, unos chicos de dieciocho, diecinueve años, iban a nombrar Doctor Honoris Causa a Severo Ochoa en la Universidad de Valladolid, año 1988, y entonces nos dijo a un grupo de estudiantes si queríamos acompañarle porque él iba a ir en su coche, tenía un coche de varias plazas, a Valladolid, a ver el discurso de doctorado, la aceptación del doctorado Honoris Causa de Severo. Claro, para mí, Severo Ochoa era uno de mis héroes, de mis héroes de la vida real.

Tenía mis héroes de ficción, como tenemos todos, pero la posibilidad de ver a Severo Ochoa me emocionaba y allí me fui con Manolo y con otros compañeros y conocí a Severo Ochoa y di la mano a Severo Ochoa y durante días no me quería lavar la mano que había estrechado la mano de Severo Ochoa. Entonces, claro, ya la bioquímica para mí se quedó fijada como uno de mis intereses, porque tenía al segundo Premio Nobel de la historia de la ciencia española, Santiago Ramón y Cajal y Severo Ochoa. Estudié hasta tercero en Burgos. En Química estudias muchas matemáticas, mucha física, mucha química, evidentemente, y llegas a creer que más o menos entiendes la naturaleza, porque la naturaleza está hecha de materia, y la materia, los átomos, las interacciones entre los electrones, lo que llamamos la cuántica, física cuántica o química cuántica, te permiten entender, entre comillas, la naturaleza.

04:48

Pero había algo que a mí me sorprendía, me llamaba la atención y que no me estaba ayudando a explicar la química, que era la vida, la evolución. ¿Qué pasa cuando la materia, además de tener una estructura, una estabilidad las moléculas, hace copias de sí misma y acaba generando seres vivos? Entonces esa inquietud me llevó a estudiar como especialidad en mi carrera, en aquella

época, las licenciaturas eran de cinco años, pues estudiar Bioquímica y Biología Molecular. Me vine aquí a Madrid, a la Universidad Autónoma de Madrid y estudié Bioquímica y Biología Molecular en uno de los mejores departamentos que se podía en aquella época. También con profesores magníficos. Y bueno, más o menos entendí algo de qué era eso de la vida, la evolución y, por lo tanto, la pregunta que se instaló en mi mente fue cómo pasa la química a convertirse en biología. Es decir, ¿cómo surge la vida en un planeta como el nuestro? Y eso me ha venido persiguiendo desde entonces, como científico y como persona, digamos, como una de los grandes interrogantes a los que me gustaría poder dedicar algo de mi tiempo y algo de mi esfuerzo.

05:54

Hice la tesis en el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, fijaos cómo se cerraba el círculo, fundado por ese investigador al que yo había dado la mano cinco años antes, del que había intentado aprender en esos dos, tres segundos, algo de lo que él sabía. Hice la tesis allí, etapas postdoctorales y en el año 2000 me ofrecieron ir al Centro de Astrobiología, que se acababa de fundar, para montar un laboratorio, un grupo de investigación y empezar a hacer cosas relacionadas con el origen de la vida. Precisamente, daos cuenta, es una especie de sueño hecho realidad.

06:26

Sabemos que la ciencia en España no es fácil, por muchas cuestiones, económicas, por la propia percepción entonces de la ciencia, que afortunadamente va mejorando. Pero bueno, mi vida ha ido en ese sentido, persiguiendo incógnitas como el origen de la vida. Y al trabajar en el Centro de Astrobiología tengo la suerte de estar en contacto con un entorno muy interdisciplinar. Allí hay físicos, químicos, matemáticos, ingenieros, algún filósofo de vez en cuando, biólogos, evidentemente, entonces formamos grupos interdisciplinares porque nos hacemos preguntas tan complejas como “¿Qué es la vida?” “¿Cómo pudo surgir la vida?” “¿Dónde puede haber vida en el universo?”. Y, si os dais cuenta, esas preguntas también trascienden la propia capacidad explicativa que tiene la ciencia. Porque esas preguntas también se las han explicado, se las han planteado filósofos, pintores, músicos, escritores desde el pasado. Por lo tanto, ese niño con muchas inquietudes, ahora es un niño mayor, ya con unas cuantas canas, que sigue estando en un entorno interdisciplinar en el que intenta responder a grandes preguntas, uniendo inputs y uniendo aportaciones que nos vienen de distintos campos de la cultura, de ciencias y de letras.

“En el Centro de Astrobiología buscamos respuestas a preguntas como '¿Qué es la vida?'”

Carlos Briones

07:38

Bueno, esa es mi historia resumida en unos minutos. Con ello, quiero deciros un poco que es importante lo que estudiéis, es muy importante que os desarrolléis profesionalmente, que le dejéis a vuestro cerebro que desarrolle todas sus capacidades de hacerse grandes preguntas, pero, sobre todo, que persigáis sueños, que tengáis preguntas desde jóvenes, que seáis capaces de responder o intentar responder con las herramientas que os den y trabajando en equipo cuando sois más mayores. Yo creo que esa es la gracia. Si algo te emociona, si algo te fascina, tu vida la

puedes focalizar hacia eso. Y yo creo que estamos en un momento fascinante de desarrollo científico y tecnológico, de conocimiento del mundo, de todo lo que nos rodea, de la capacidad que tenemos de colaborar en equipo gracias a la red de redes e Internet también. Y todo eso lo tenemos que dedicar o intentar dedicar a resolver o a intentar aproximarnos a las mismas dudas que tenían los humanos cuando empezaron a ser humanos, pero que hoy en día estamos un poquito más cerca de poder responder.

08:49

Laura.

Hola, Carlos, me llamo Laura. Como astrobiólogo y científico, ¿en qué consiste la vida? ¿Qué es para ti la vida?

08:57

Carlos Briones.

“¿Qué es la vida?” probablemente es la pregunta más difícil que se puede plantear a cualquiera. Yo llevo toda la vida persiguiendo esa pregunta y, como yo, muchísimos que me han precedido. Solemos decir que vamos a hombros de gigantes. Y en esta pregunta vamos especialmente a hombros de gigantes. En todas las culturas, occidentales, orientales, esta pregunta ha estado rondando la mente de los pensadores, en la cultura occidental, pues Aristóteles ya tiene definiciones de vida y desde entonces, otros filósofos, físicos, químicos, matemáticos, ingenieros, informáticos, biólogos, evidentemente, nos hemos hecho la pregunta de qué es la vida.

09:33

Cada uno intenta responder con las herramientas que tiene a mano, con el corpus de doctrina que le rodea y es un tema recurrente, por ejemplo, en los congresos suele haber sesiones sobre qué es la vida, sobre los límites de la vida y, por lo tanto, lo que se han ido haciendo es una serie de definiciones más o menos amplias, más o menos operativas, para intentar responder a esta vieja pregunta. Lo que hemos ido viendo desde las últimas décadas es que para que una entidad se considere viva, para que los seres como tal podamos decir que están vivos, han de reunir al menos tres características. Tener un compartimento, algo que los separa del entorno y que les permite un intercambio de materia y energía, un metabolismo, que es la red de reacciones que permiten traficar con esa materia y energía y construir parte de sí mismo, de ese ser vivo, y, además, le permite vivir fuera del equilibrio termodinámico, es una cuestión técnica, un poquito más precisa, pero básicamente que gracias a que consume materia y energía puede construir partes de sí mismo. No es un sistema químico normal, es un sistema químico que se autoconstruye y además los seres vivos, la tercera característica que tienen es que disponen de una molécula con información genética, que es la que se va a transmitir a la progenie y gracias a la cual vas a poder, digamos, transmitir o pasar a la descendencia las características que tú tienes. Entonces, cuando se unen esas tres características, podemos decir que el sistema está vivo. Ante ello, las definiciones más modernas de vida ya tienen en cuenta este conjunto de características y una de las que más nos gusta fue acuñada por Jerry Joyce, un bioquímico de California hace ya

dos décadas y media más o menos, y es muy sencilla. Según él, un ser vivo es un sistema químico automantenido que evoluciona por selección natural. Muy sencillito. Si te das cuenta, es una definición que no está hablándote de componentes concretos, no estamos hablando de proteínas, ni de ADN, ni de nada específico, sino esas grandes características. Haces copias de ti mismo y evolucionas. Bueno, eso es a día de hoy lo que consideramos vida. Eso es, por tanto, lo que estamos buscando cuando viajamos hacia el pasado, con las pruebas que nos da la geología y la química, para buscar los primeros seres vivos.

11:43

Buscamos sistemas capaces de replicarse en el pasado y eso es también lo que buscamos cuando viajamos a otros mundos en busca de vida. Buscamos algo que sea capaz de hacer copias de sí mismo, que se adapte al entorno y que evolucione. Eso es lo que nos gustaría encontrar, por ejemplo, en Marte. Claro, con ello puedes estar muy convencido de que los animales, las plantas, los hongos, los microorganismos, son seres vivos y que los minerales o un copo de nieve o el fuego, aunque tenga capacidad de reproducirse, como no tiene esas tres características, no está vivo. Pero entre el blanco y el negro hay, como siempre, y eso es lo bonito en ciencia, una escala de grises. ¿Los virus? ¿Están vivos los virus? Esa es una gran pregunta. Y más en tiempos de pandemia, ¿verdad? Lamentablemente estamos sufriendo el efecto de un virus en nuestra especie, que parece que se comporta como si fuera un ser vivo, porque tiene mutaciones, genera variantes, pone a prueba nuestro sistema inmune, pero ‘sensu stricto’, si vamos a esas tres características de la vida, el virus no tiene metabolismo, el metabolismo nos lo roba a nosotros, se lo roba a las células a las que infecta, por eso es un parásito obligado. Por lo tanto, el virus, para la mayoría de los científicos, cualquier virus no es un ser vivo, es un ser vivo cuando está replicando una célula, es decir, cuando está utilizando esa maquinaria. Por lo tanto, fíjate qué bonito es un tema que parece muy teórico, como la definición de vida y que partimos de la filosofía y que nos permite llegar hasta el intento de entender cómo funciona un virus que está produciendo una pandemia en la actualidad. Esa es la gracia de la ciencia, la magia de la realidad.

13:14

Elena.

Hola, soy Elena. Yo quería preguntarte porque en los últimos años han estado enviando misiones a Marte y otros planetas. Entonces, mi pregunta surge de porqué. ¿Por qué lo hacemos? ¿Por qué buscamos vida en otros planetas? ¿Y qué se supone que hacemos allí?

13:32

Carlos Briones.

Hay que buscar vida en otros planetas porque están ahí. Hay que viajar porque están ahí. Los humanos somos exploradores desde nuestros orígenes. Yo creo que si algo define al cerebro humano es la capacidad de hacerse preguntas y de explorar. Explorar en búsqueda de nuevos territorios de caza o explorar en busca de nuevos paisajes, o cuando se inventan los barcos, cruzar el mar a ver qué hay al otro lado, o a principios del siglo XX con la aviación ir más allá de lo que podríamos ir con cualquier otro medio.

14:03

Y desde los cincuenta, la exploración espacial es el mismo océano que cruzábamos con los barcos, lo intentamos cruzar con nuestras naves. La exploración espacial es la punta de lanza de la capacidad de los humanos, del interés de los humanos por explorar. Y la pregunta más fascinante que nos podemos hacer cuando vamos a otro lugar es si en ese otro lugar puede haber surgido vida, si ese paso de la química a la biología, que aquí ocurrió, más o menos, hace unos tres mil ochocientos millones de años, cuando la Tierra era muy joven todavía, pues también ha podido tener lugar en esos otros sitios. Y exploramos muchos lugares. Exploramos, desde el origen de la carrera espacial en los años cincuenta y sesenta, fundamentalmente Marte, también Venus, también satélites de los gigantes de gas, Júpiter y Saturno. Se ha llegado hasta Mercurio. Se explora cada vez mejor el Sol y sus inmediaciones. Se ha llegado a los confines del sistema solar, hay naves como las Voyager que ya han salido del sistema solar y siguen su camino hablando de nosotros. Y también buscamos o exploramos con nuestros telescopios y con nuestros espectrómetros lo que pueda haber en planetas fuera del sistema solar, en lugares que están a años luz, a los que probablemente nunca podremos llegar con nuestros robots. Probablemente, o quizás sí, pero la mayor parte de los científicos dirían que no, pero sí podemos tener información de ellos.

“De la misma forma que explorábamos océanos en barco, ahora viajamos en naves espaciales”

Carlos Briones

15:19

Entonces, preguntarnos si, en esos lugares, algo tan maravilloso como la vida ha podido ocurrir, nos permitiría saber si somos fruto del azar o de la necesidad. Fíjate qué dualidad tan bonita de la que ya los griegos hablaban y que ha dado lugar a un campo de investigación interesantísimo dentro del origen de la vida. Si somos frutos del azar, querría decir que es muy improbable que la química dé lugar a la biología, y a lo mejor estamos solos en el universo. A lo mejor, por mucha vida que busquemos, nos encontramos que la Tierra es única en ese sentido, que este planeta azul no tiene otros equivalentes fuera, pero si hay un cierto determinismo y la materia, cuando es suficientemente compleja, genera esas dinámicas replicativas que dan lugar a la vida, a lo mejor el cosmos está lleno de vida. A lo mejor estamos rodeados de cientos de planetas y de satélites, o de cientos de miles de millones de planetas y de satélites con vida. Solo conocemos un ejemplo, date cuenta de que es fascinante todo lo que sabemos de la vida, pero en el fondo, toda la vida de la tierra proviene de una única forma de vida, de una única especie que vivió hace tres mil ochocientos millones de años y que llamamos Luca, el ancestro común. ¿Puede haber otros ancestros en otros planetas? ¿Pueden tener algo que ver? ¿Puede la bioquímica de esas otras vidas ser la misma? Es decir, buscamos vidas para intentar entender y explicar nuestra propia vida.

16:38

La exploración espacial, la investigación sobre el origen de la vida, sobre los microorganismos que viven en sistemas extremos y que nos pueden servir de pista para ver cómo puede ser la vida ahí fuera, parece que son temas muy básicos, muy de ciencia sin aplicaciones, muy de ciencia

que puede ayudar a aumentar nuestro conocimiento, pero poco más. Sin embargo, todos sabemos también que gran parte de los materiales que utilizamos, de las técnicas de comunicación, de los sistemas de soporte vital, de las pilas de combustible han surgido con la carrera espacial, han surgido gracias a la investigación espacial, porque es la punta de lanza de la tecnología en cada época. Entonces, estamos rodeados de tecnologías que en su día surgieron por o para la investigación espacial. Por otra parte, hay casos, hay ejemplos muy bonitos que nos dicen que esa dualidad que a veces parece que está instalada en la ciencia, de ciencia básica y ciencia aplicada, no es tal. Y te voy a poner solo dos ejemplos. Mira, hace ya muchos años, en 1900, si no recuerdo mal, 64 o 65, un microbiólogo norteamericano llamado Thomas Brock estaba viajando por Estados Unidos y llegó al parque Yellowstone, y en el parque Yellowstone, que es una zona volcánica, hay muchas surgencias de aguas termales, él empezó a investigar, porque además es una zona que tiene precipitados de metales, colores muy bonitos, muy sugerente. Y comenzó a preguntarse: “¿Ahí puede haber seres vivos?”. Bueno, pues se quedó, como decimos, se quedó con la copla, con la idea de decir: “Aquí tengo que volver con todo mi instrumental científico”. Y comenzó a investigar, fue tomando información y al año siguiente a esa primera visita, volvió al parque Yellowstone ya con todos sus tubitos, sus frascos, sus pipetas, el material de los científicos. Comenzó a tomar muestras y en una zona que se llama Mushroom Spring, una fuente de agua termal, tomó agua y de ahí aisló un microorganismo que se llama *Thermus Aquaticus*, que puede crecer entre cincuenta y ochenta grados de temperatura.

18:37

Es lo que llamamos un termófilo, le gusta el calor. Pues bueno, fue un descubrimiento básico en microbiología. Thomas Brock se ha convertido desde entonces, sigue vivo, en una referencia de la microbiología, la adaptación a ambientes extremos, pero lo que él no se podía imaginar es que años más tarde, ya en la década de los noventa, otros investigadores iban a utilizar esa bacteria *Thermus Aquaticus*, le iban a sacar la enzima que hace copias del ADN, la ADN polimerasa de ese microorganismo, e iban a descubrir que era capaz de copiar, de amplificar, cualquier secuencia de ADN que le pusieran, sometiéndole a unos determinados ciclos de temperatura. A ese proceso lo llamaron “Polymerase chain reaction”, PCR, que ahora a todos nos suena absolutamente familiar. Daos cuenta cómo una investigación que parece de microbiología básica de los años sesenta se ha convertido, entre otras miles de aplicaciones que tiene en biotecnología, en el sistema más fiable para detectar si estamos o no infectados por el Sars-COV-2. Ciencia aplicadísima. Por ese descubrimiento, por la aplicación de la DNA polimerasa de *Thermus Aquaticus* a la PCR, dieron el Premio Nobel a la persona que llevó a la tecnología, se llama Kary Mullis. El Premio Nobel se le dio en el noventa y tres. El mismo verano de 1993, otro microbiólogo, este español, llamado Francis Mojica, de la Universidad de Alicante, estaba investigando en las salinas de evaporación solar que hay en Santa Pola. Otro sistema extremo. Son seres vivos que viven a altísimas concentraciones de sal. Y estaba secuenciando los genomas de arqueas, que son un tipo de microorganismos que viven ahí.

20:14

Y cuando estaba secuenciando los genomas y viendo esa cadena de ACGTTGTC que forman los genomas de todos los seres vivos, se dio cuenta de que había una serie de secuencias repetidas dentro de ese genoma y, como buen científico, se empezó a preguntar qué querrá decir, por qué

esas secuencias están ahí. Y les puso el nombre de CRISPR, la abreviatura es CRISPR y, con el tiempo, se dio cuenta de que tienen que ver con sistemas que tienen los microorganismos, bacterias y arqueas para defenderse de la infección por virus. Pasado el tiempo, el sistema CRISPR se convirtió en una herramienta maravillosa de edición génica para hacer corta y pega de genes dentro de genomas, por ejemplo, humano, y gracias a ese descubrimiento de Francis Mojica, de este microbiólogo español, buen amigo mío y una persona encantadora, por otra parte, dos investigadoras y no él han ganado el Premio Nobel de Química el año pasado, Doudna y Charpentier. Porque han puesto a punto el sistema CRISPR Cas, basado en el descubrimiento de Francis Mojica en unas salinas españolas en los años noventa para revolucionar la medicina genómica. Fíjate, preguntas que parece que son muy básicas se acaban convirtiendo en herramientas tecnológicas potentísimas que cambian el destino de la humanidad. Por lo tanto, la lección es un poco “no separemos tanto la ciencia básica de la ciencia aplicada, porque lo que en realidad hay es ciencia y, antes o después, aplicaciones de la ciencia”. Es decir, cuando te pregunten como científico, los que sean científicos o seáis científicos en el futuro: “¿Tú haces ciencia básica o aplicada?”. La respuesta correcta es decir “yo hago ciencia”.



21:53

Iker.

Hola, Carlos, me llamo Iker y me encanta la astronomía. De los planetas que conocemos, ¿en cuál crees que sería más probable que encontráramos vida similar a la tierra?

“La tierra es la cuna de la humanidad, pero no se puede vivir en una cuna para siempre”

Konstantín Tsiolkovski

22:01

Carlos Briones.

Decía Konstantín Tsiolkovski, una frase muy bonita, este es el padre de la cosmonáutica rusa y decía: “La tierra es la cuna de la humanidad, pero no se puede vivir en una cuna para siempre”. Y eso nos ha llevado también a ese interés tremendo por explorar nuestro entorno, primero, el sistema solar y luego, más allá del sistema solar, en busca de una posible vida y en busca de, quizá, algún entorno habitable para que la humanidad o parte de la humanidad se pueda ir en el futuro.

22:32

Entonces, la carrera espacial, la investigación espacial, unida a los avances en astrofísica, en química, en geoquímica, en astroquímica, en todas las ramas de la ciencia y astrobiología, durante los últimos años, nos han puesto sobre la mesa una serie de lugares donde quizá la vida ha podido surgir de la química, de una forma más o menos parecida a cómo intuimos que pasó en la Tierra hace tres mil ochocientos millones de años. Uno de ellos es Marte. Marte es el objeto dorado de la exploración espacial. Es el cuerpo donde más naves han llegado de todo nuestro entorno, está relativamente cerca de nosotros. La última que ha llegado, Perseverance, ha tardado siete meses en recorrer cuatrocientos millones de kilómetros, que parece mucho, pero realmente en exploración espacial no es tanto. Y a Marte han llegado muchas misiones. Lo que nos han dicho es que Marte estuvo cubierto por un océano de agua en el pasado, más o menos entre hace cuatro mil y tres mil millones de años, que era la época en la que la vida estaba surgiendo en la Tierra. Entonces, era un planeta que estaba dentro de la banda de habitabilidad en torno al Sol. Es decir, la zona en la cual la temperatura superficial le permite tener agua líquida. Y en efecto, el hemisferio norte de Marte estaba cubierto por un gran océano de agua. Entonces, es muy probable, no tenemos ninguna evidencia, pero es muy probable que la vida pudiera surgir de la misma forma que surgió en la Tierra en ese otro cuerpo. Si surgió, tendrías dos posibilidades, que desapareció, porque Marte tuvo una historia geológica muy distinta a la nuestra, básicamente, Marte es un planeta más pequeño que, digamos, perdió su energía interna más rápido. Su núcleo líquido, de metales líquidos como el de la Tierra se solidificó y eso hizo que dejara de tener un campo magnético. Al dejar de tener un campo magnético, pierdes la protección frente a la radiación solar y el viento solar entró y arrasó la atmósfera. En un planeta más pequeño y sin atmósfera, no se retiene el agua y una parte del agua se evaporó, se perdió en el espacio y otra parte se quedó en la corteza como agua de hidratación de minerales y en los casquetes polares del Polo Norte y Polo Sur. Hay mucha agua todavía en Marte, pero congelada, porque la temperatura de Marte es de cincuenta y cinco grados bajo cero. Esa es la media.

24:42

Entonces, claro, si surgió la vida, a lo mejor desapareció por esos cambios ambientales que se produjeron en el planeta, o a lo mejor se quedó escondida en el subsuelo de Marte, donde menos radiación llega, donde todavía sabemos que puede haber reservas de agua líquida rica en sales y, a lo mejor, el agua ha permitido que haya pequeños oasis de vida debajo de ese desierto. Yendo una imagen muy de 'El Principito', de Saint Exupéry, que decía que lo bonito del desierto es que siempre puede esconder una fuente. Pues dentro de Marte, a lo mejor, hay pequeños oasis para la vida, eso es lo que estamos intentando averiguar con las misiones. Entonces, Marte es uno de los principales cuerpos para explorar la posibilidad de vida. En el caso de Venus, el otro planeta hermano a la Tierra de un tamaño más o menos parecido al de la Tierra, más interior. Lo que ocurrió allí fue que se acabó desencadenando un efecto invernadero desmesurado, mucha presión atmosférica, nubes muy gruesas de CO₂, fundamentalmente, y eso ha hecho que la temperatura de la superficie, así como en Marte, es de menos cincuenta y cinco, en Venus es de más cuatrocientos sesenta grados. Es el infierno. Entonces, en el caso de Venus, si alguna vez surgió la vida en Venus, quizá la única opción que haya tenido sea quedarse viviendo en las nubes, microorganismos en suspensión en las nubes. Eso es un modelo muy bonito del que Carl Sagan

ya había hablado en 1967, en un artículo muy famoso y que se ha vuelto a poner de moda hace poco porque encontraron, presuntamente, una molécula que nos podía estar diciendo que había, quizá, señales de vida en las nubes de Venus, que luego se ha demostrado que no era el caso, pero podría haber ocurrido. Bueno, Venus es otro lugar interesante para buscar vida, y además de los planetas, son muy interesantes los satélites de Júpiter y de Saturno, que están formados por una costra de hielo, pero que, en su interior, tienen un océano de agua líquida. Sabemos que hay varios de estos mundos oceánicos, se llaman así, y es un sistema interesantísimo. Imaginad, por ejemplo, Europa, uno de los cuatro satélites que Galileo descubrió en Júpiter en 1610, sus primeras observaciones con el telescopio, pues Europa tiene una costra de hielo de unos veinte kilómetros de grosor y, debajo, un océano de agua líquida de unos cien kilómetros de profundidad, y en el lecho de ese océano sabemos que hay volcanes y surgencias de agua caliente.

26:55

Entonces, imaginaos ese océano. Dejad volar vuestra imaginación, poneos en Europa. Imaginad que estáis buceando en Europa. Tendréis agua muy caliente abajo, muy fría arriba, lógicamente, agua muy oscura, muy rica en distintas moléculas, tenemos agua, tenemos moléculas, algunas sabemos que son moléculas orgánicas, fuentes de energía. Eso es lo que requiere la vida. A lo mejor hay vida en Europa, a lo mejor hay vida microbiana que está flotando en ese océano y que se está desarrollando ahora mismo. A diferencia de la de Marte, que a lo mejor lo más probable es que hubiera vida en el pasado, en Europa, y ocurre lo mismo en Encélado, que es otro satélite más pequeñito, pero que también tiene agua subsuperficial en el sistema de Saturno, igual hay vida en la actualidad. Estos son candidatos maravillosos. Esos son los lugares a los que ya se ha ido en alguna ocasión, con más o menos profundidad de análisis, y a los que se quiere volver para hacer investigaciones de distintos tipos, geológicas y, con un poco de suerte, biológicas.

“Dentro de Marte, a lo mejor, hay pequeños oasis para la vida”

Carlos Briones

27:55

Patricia.

Hola, Carlos, soy Patricia. ¿Qué crees que piensan los astronautas cuando ven la Tierra desde fuera?

28:02

Carlos Briones.

A todos los que nos gusta viajar nos tenemos que conformar con volar a diez kilómetros de altura en los aviones, como mucho. Y a partir de ahí, vas viendo el mundo. Pero claro, hay personas que han tenido la suerte de ver nuestro planeta desde fuera. De hecho, en la historia de la exploración espacial, hay, yo creo, tres puntos temporales muy bonitos. Uno es 1968, cuando el Apolo ocho estaba dando vueltas a la Luna y en la cuarta órbita que hizo en torno a la Luna, los tres astronautas que estaban allí, en el Apolo 8, cuando salieron de la cara, digamos, para

nosotros, oculta de la Luna, la que está al otro lado, les apareció la tierra saliendo del horizonte, lo que se llamó el 'Earth Rise' o la salida de Tierra, y que nunca se había visto por los ojos humanos hasta entonces. Entonces, imaginaos el subidón que tendrían de adrenalina de decir: "Nuestro planeta, donde vive toda la humanidad, menos nosotros tres, están ahí.". Imaginad eso, pues ahí comenzaron a vernos desde fuera algunos privilegiados. Años más tarde, en 1972, los astronautas del Apolo 17 tuvieron una visión parecida, pero más magnífica todavía, porque vieron el disco de la Tierra totalmente iluminado por el Sol. Es lo que se llamó la canica azul. Era una imagen de la Tierra en la que se veía, sobre todo, el hemisferio sur, el planeta azul y marrón, con los jirones blancos de las nubes. O sea, una belleza. Y comenzaron a pensar en que nuestro planeta es maravilloso, pero también es muy frágil. Está solo en el universo, está ahí en mitad de la noche. Entonces eso removió un poco la conciencia planetaria. Los humanos empezamos a ver que habitamos en una especie de biosfera, en un entorno privilegiado para la vida y que en las inmediaciones no hay nada más y que más nos vale cuidarlo.

29:54

La tercera etapa de ese viaje, yo creo, con la imaginación, es 1990, cuando la Voyager uno, que había sido enviada en 1977, estaba abandonando el Sistema Solar y giró las cámaras hacia atrás, era una idea que había tenido Carl Sagan, el famoso astrofísico y divulgador científico, girar hacia atrás e intentar fotografiar los distintos planetas del Sistema Solar. Y aparecieron imágenes de casi todos. Y la Tierra se veía como un píxel azulito, además, en mitad de un rayo de luz difusa que había provocado la propia óptica de la nave Voyager, entonces, lo habréis visto probablemente en miles de sitios donde ha sido reproducido, un rayito y un punto azul pálido. Eso es como lo llamó Carl Sagan, un punto azul pálido. Bueno, la verdad es que ver la tierra desde fuera te pone a ti mismo en el contexto del universo y te hace ver lo pequeño que eres, que somos todos los humanos, toda la biodiversidad que compartimos esta biosfera. Y claro, la visión de la Tierra desde un poco más de cerca luego se empezó a generalizar cuando la Estación Espacial MIR y luego la Estación Espacial Internacional empezaron a ser operativas y, constantemente, han estado habitadas por humanos.

31:10

Tuve la suerte de que el día que se celebraba el 50 aniversario de la llegada a la Luna, el 20 de julio de 2019, estábamos celebrando un acontecimiento muy bonito de ciencia, de música, de poesía, y estaba allí Alexander Lazutkin, este es un cosmonauta ruso que estuvo en la MIR, en la Estación Espacial MIR, soviética, durante seis meses en dos misiones, y, bueno, pues es un experto, imagínate seis meses habiendo vivido allí y tuve ocasión de hablar con él bastante. Gracias, entre otras cosas, a que teníamos a un traductor, lógicamente, porque él habla ruso y estuvimos hablando y yo le preguntaba las grandes dudas: "¿Qué siente un astronauta cuando ve la Tierra desde fuera?". Y él me dijo cosas que son impresionantes cuando te lo dice alguien con esa calma suya y con esos ojazos azules que tiene, que parece que de tanto haber estado en el cosmos se le han puesto los ojos azules, decía: "Sientes mucha paz".

32:11

Y fijate que él pasó momentos complicados en la MIR, porque hubo algunos asuntos allí, complejos, pero él decía: "Cuando todo está solucionado y miras la Tierra, sientes una paz

tremenda”. Y luego miras la Tierra y vas haciendo órbitas en torno a la Tierra y te das cuenta de que no hay fronteras, que compartimos la Tierra, los humanos de todos los países, de todas las razas, aparentemente, no existen las razas, la genética nos ha dicho que no existen las razas, de todas las religiones, de todas las formas de pensar. La Tierra es ese punto azul pálido, que decía Sagan que todos compartimos y que, visto desde fuera, no tendría que ser tan complicado vivir como luego a ras de suelo es. Entonces, esta era una de las enseñanzas de un cosmonauta. Y yo le pregunté: “¿Tú piensas, viendo la tierra desde fuera, tú piensas que puede haber vida fuera de la tierra?”. Y él dice: “Pues yo creo que sí, porque no somos especiales en absoluto, somos un planeta normal, alrededor de una estrella normal, en una galaxia normal. Y en ese sentido no hay nada privilegiado, por lo que se sabe de Astrofísica, en la Tierra respecto a otros posibles lugares”. Y él me decía: “Yo creo, sin pruebas, pero yo creo que tiene que haber otras vidas fuera de la Tierra”. Entonces, claro, que te diga eso un astronauta que ha estado fuera, que nos ha visto en el contexto del cosmos, pues te reafirma en la gran pregunta que nos rodea a unos cuantos de que merece la pena intentar buscar vida fuera de la Tierra, porque probablemente no estemos solos.

33:34

Chica.

Hola, Carlos. Me surge una pregunta y es que, al paso que va el cambio climático, ¿crees que algún día la superficie de la Tierra podrá ser tan inhóspita como es Marte o Venus?

33:46

Carlos Briones.

Bueno, el cambio climático es una realidad incuestionable ya. La verdad es que hemos conseguido, los humanos, hacer cambios irreversibles en el planeta y otros que no sabemos todavía si van a ser reversibles o no. Y uno de ellos es el cambio climático, el calentamiento global debido a la actividad antrópica, a las, digamos, emisiones producidas por los humanos desde hace ya varias décadas, aumento de CO₂, calentamiento global, etcétera. Eso está ocurriendo ahora mismo, ya lo estamos viendo en fluctuaciones climáticas anormales hace unos años, las estaciones ya no son lo que eran. De hecho, las Cuatro Estaciones de Vivaldi ahora hay orquestas que las tocan distorsionadas para mostrar que ya ese mundo dividido en primavera, verano, otoño, invierno ya no es así. Cada año se batían prácticamente récords de temperatura alta en el planeta. Y eso nos lleva a pensar qué puede ocurrir en el futuro de nuestro planeta. Y como bien decías en tu pregunta, nos planteamos si podríamos llegar a ser lugares inhóspitos para la vida, como pueden ser Marte o Venus. En el caso de Marte, lo que ahora se ve es un desierto polvoriento y congelado a cincuenta y cinco grados bajo cero de media. Es difícil que lleguemos a eso, porque el cambio climático, lo que está produciendo, es un calentamiento global y lo que ha ocurrido con Marte es producto de su historia geológica, una historia geológica que ha sido muy distinta en la Tierra. Sin embargo, Venus sí nos habla del efecto que puede tener en la temperatura superficial la acumulación de gases de efecto invernadero que, como sabes, permiten pasar radiación, pero luego se altera esa radiación, ya no puede salir y queda atrapada, como un invernadero y entonces eso va calentando la superficie.

“Los humanos hemos provocado cambios irreversibles en el planeta”

Carlos Briones

35:31

La temperatura media de la superficie de Venus a día de hoy es cuatrocientos sesenta grados sobre cero. Es el lugar más caliente de todo el Sistema Solar. Hace más calor que en Mercurio, que está más cerca, curiosamente, porque realmente el efecto invernadero tiene la capacidad de calentar muchísimo un planeta. Yo creo, y la mayor parte de los expertos piensan, que por mucho efecto invernadero que hubiera en la Tierra, nunca llegaríamos a temperaturas tan extremas, evidentemente, como las de Venus, pero sí que es cierto que un calentamiento progresivo de nuestro planeta puede generar crisis de biodiversidad, que ya se está observando, tanto de animales como de microorganismos y alterar para siempre la dinámica ecológica de un planeta como el nuestro. Entonces, no está nada mal mirar a nuestro alrededor, no perder de vista a otros planetas que han tenido historias muy distintas y tener en cuenta que el planeta azul en el que vivimos es único para la humanidad, realmente podemos viajar fuera de la Tierra, podrá haber colonias habitadas en otros países, pero la humanidad, los casi ocho mil millones de personas que somos, vamos a seguir viviendo en la Tierra. Entonces no hay un planeta B y eso es una enseñanza que todos tenemos que tener muy clara. No hay un planeta B para la humanidad. Tenemos que cuidar nuestro planeta, porque si no cuidamos nuestro planeta, el clima acabará llegando a extremos insoportables para la biodiversidad, se generalizarán, por ejemplo, los incendios, se generalizarán, por ejemplo, las pandemias que vienen de cambios climáticos asociados a eventos de deforestación y de progresiva llegada de los humanos a zonas que eran zonas salvajes en el pasado. Es decir, todas esas alteraciones tienen un precio para nuestra especie y tienen un precio, sobre todo, para la biodiversidad que nos rodea. Nos tenemos que quedar con la idea de que tenemos que cuidar el único planeta que tenemos para vivir, que es el planeta Tierra.



37:20

Mujer.

Hola, Carlos. Carl Sagan decía que somos polvo de estrellas y tu libro, en cierta medida, nos acerca a ‘Cosmos’. ¿Por qué crees que es tan importante el buscar la vida fuera de nuestra tierra?

37:37

Carlos Briones.

Bueno, Carl Sagan ha sido una de mis referencias desde mi juventud. Como científico, como divulgador científico y como autor de ciencia ficción. Las tres ramas las cubre muy bien Carl Sagan. Como científico, realmente, pues era un astrofísico de primera línea, junto con otros fundó la Sociedad Planetaria, por ejemplo, estuvo implicado en la génesis del proyecto SETI de búsqueda de inteligencias extraterrestres. Como divulgador científico, ‘Cosmos’, evidentemente, de 1980, es un libro maravilloso, ‘Un punto azul pálido’, ‘El mundo y sus demonios’, que lucha contra las pseudociencias y las pseudoterapias, que es también muy interesante de leer en los tiempos que corren. Y como autor de ciencia ficción, pues ‘Contact’, primero novela, que luego se llevó al cine. Carl Sagan es un personaje fundamental en mi propio desarrollo como científico y como escritor.

38:29

Y hay mucho de homenaje a ‘Cosmos’ y a Sagan en mi último libro, no cabe duda. Una de las grandes frases de Carl Sagan es que somos polvo de estrellas. Y es que, realmente, cuando estudiamos quiénes somos y de dónde venimos, te das cuenta de que provenimos de la química del cosmos. Provenimos de una serie de elementos que surgieron en el “Big Bang”, básicamente, el hidrógeno, el helio y un poquito de litio y un poquito de berilio, pero todos los demás elementos han ido surgiendo gracias a las reacciones termonucleares en las estrellas, a la explosión como supernovas y a la regeneración de esos productos. Es decir, somos materia reciclada. Eso es también un pequeño toque de atención a nuestro antropocentrismo, nos creemos los más importantes de la biodiversidad, nos creemos la especie elegida, pero no dejamos de ser química reciclada, polvo de estrellas.

39:19

Entonces, claro, es fundamental intentar preguntarnos si esa química ha podido dar lugar a una evolución molecular, a pequeñas moléculas que luego se hacen moléculas más grandes y que acaban generando sistemas vivos en otros lugares, porque con ello podremos saber si algo que parece tan complejo como pasar de polvo de estrellas, de elementos de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre, que son los seis elementos fundamentales de la vida, los seis, CHONPS, pasar a algo tan complejo como una célula. Eso tiene una parte de determinismo químico, porque la química se puede ir haciendo progresivamente más compleja, pero también de eventos de azar, de casualidades, de cosas que podrían ocurrir o no. Ese es el maravilloso mundo de la evolución a nivel molecular también.

40:04

Entonces necesitamos saber si eso ha ocurrido en otro sitio. Necesitamos poner otro punto en el diagrama de posibles vidas en el universo y nos preguntaremos si está basado en la misma química, es decir, en la misma parte del polvo de estrellas, o si la química será distinta. Y si la química es la misma, básicamente carbono y agua, que es lo que pensamos, si la bioquímica es igual o es distinta, podría haber vidas que no tengan proteínas. Podría haber vidas sin ADN, sin ARN, sin aminoácidos, sin esas moléculas que son tan familiares para nosotros y que están dentro de nosotros. Podríamos tener respuestas a la pregunta que se hace la química de: “¿Soy

capaz de replicarme?”. Pues podríamos tener respuestas basadas en bioquímicas distintas. Todo eso está implícito en ser o no ser polvo de estrellas, en la idea de Sagan, en las grandes preguntas que nos hacemos cada vez que miramos a las noches estrelladas.

“Nos creemos una especie elegida, pero no dejamos de ser polvo de estrellas”

Carlos Briones

40:55

Lola.

Hola, Carlos. Me llamo Lola. Eres defensor de la tercera cultura, que reúne ciencias, humanidades y arte. ¿Nos podrías explicar esto, por favor?

41:06

Carlos Briones.

Pues sí, mira, en, creo que era, el año 1959, un físico y novelista, se llamaba Charles Snow dio una conferencia en Cambridge que tituló “Las dos culturas” y hablaba sobre la cultura de humanidades y la cultura de ciencias, que ya en esa época, a finales de la década de 1950, se habían convertido en compartimentos estancos. Alguien era de letras o era de ciencias. Y él decía: “Sería necesario establecer puentes entre esas dos culturas y establecer una tercera cultura que consistiera en la unión de ciencias y letras, es decir, de ciencias, humanidades, artes, de forma que las grandes preguntas que nos rodean las podamos intentar responder desde distintas ópticas. Eso es la base de esta idea de tercera cultura que muchos estamos apoyando desde entonces.

42:03

Realmente, cuando te planteas preguntas de mucho calado como pueden ser el origen de la vida, la evolución, si estamos o no solos en el universo, cuestiones más trascendentales, también, realmente una única disciplina no es suficiente para responderte. Y viene muy bien que los filólogos hablen con los científicos y que los artistas hablen con los poetas y que los físicos escriban novelas. Entonces, hay una serie de personas, por ejemplo, Hans Magnus Enzensberger es un personaje muy interesante, es un poeta que ha escrito muchísima poesía sobre la ciencia. Hay personas que se han planteado desde el lado de las letras dar el salto hacia las ciencias, por ejemplo, Samuel Coleridge, el poeta romántico inglés, decía en una cita que a mí me gusta mucho, decía que le gustaba ir a la Royal Institution a escuchar conferencias únicamente para enriquecer su repertorio de metáforas. Fíjate qué idea tan bonita para un poeta. “Simplemente me sirve para tener más metáforas”. Bueno, esa es la idea. Esa es la idea. Todo lo que nos perdemos los de ciencias, entre comillas, por no hacer caso a las humanidades y al revés. Primo Levi es un gran escritor que, además de haber sufrido, el pobre, en los campos de exterminio nazi, es verdad, y demás, tiene una novela sobrecogedora que es ‘Si esto es un hombre’, pero tiene otra que se llama ‘El Sistema Periódico’, que es una serie de relatos, cada uno dedicado a un elemento de la tabla periódica en el que el escritor se enfrenta a un elemento. Ese tipo de diálogo a mí me parece que enriquece mucho más el tipo de respuestas que podemos dar a las grandes

preguntas y, además, nos lleva a plantear que la cultura no tiene fronteras, que aunque los sistemas educativos nos lleven a escoger y muchas veces, demasiado pronto a mi gusto, entre ciencias o letras, al final, si quieres trabajar la cultura, si quieres ser una persona que no solo consume, sino que cree contenidos culturales, por decirlo en lenguaje actual, es interesante que, al menos, tengas la idea de todo lo que te pierdes en otros campos que no son el tuyo y querer integrar distintas disciplinas y querer avanzar hacia lo que de verdad es la cultura, que es la suma de conocimientos. Todo eso está implícito en esta idea de la tercera cultura. Y además te sirve para conocer gente maravillosa dentro de distintos campos. Entonces, bueno, si un científico solo habla con científicos o un poeta solo habla con poetas, pues se está perdiendo conversaciones interesantísimas con personas que no han estudiado lo mismo que él.

44:37

Clara.

Hola, Carlos, me llamo Clara. En alguna charla te he escuchado explicar sobre el origen de la vida a través del arte. Me gustaría que nos pusieras algún ejemplo de ello.

44:48

Carlos Briones.

Bueno, en mi interés por unir campos distintos, en avanzar hacia esta tercera cultura, pues muchas veces he explorado las conexiones entre la poesía y la ciencia, por ejemplo, y desde hace más o menos diez años, a mí siempre me ha gustado mucho el arte, las artes plásticas, visitar museos. Siempre que he viajado por el mundo, voy a museos y me parecen lugares muy poderosos para que la imaginación se eche a volar y para que interacciones con pintores de distintas épocas o escultores. Y visitando museos, me di cuenta de que muchos de los cuadros que ahí estaban expuestos a mí me sugerían cosas que tenían que ver con la ciencia y que, en cierta medida, podían ir cubriendo distintas etapas de ese maravilloso viaje de la historia de la vida o incluso del origen del universo hasta nuestros días gracias a referencias metafóricas que encontraba en distintos cuadros.

45:40

Entonces, bueno, eso fue creciendo en mí como una especie de locura propia, interior. Yo viajaba con mi museo portátil por el mundo y me imaginaba cuando veía un cuadro en qué parte de esa historia podía encajar. Entonces, con el tiempo lo acabé dando forma, acabé guardando distintos ficheros con imágenes de esos cuadros y dije: “Bueno, esto se podría convertir en una charla de divulgación científica”. Y en el año 2018, en un evento de divulgación muy importante que se llama Naukas Bilbao, en el Palacio Euskalduna, delante de 2.300 trescientas personas, eran tiempos pre-pandémicos donde la gente podía ir en masa a un evento cultural muy interesante como es Naukas Bilbao. Pues, bueno, ahí me decidí a explicar eso como una charla y entonces, fui contando, de hecho, está en Internet, lo podéis ver, se titula “Os voy a contar una historia”, quise contar, además, en ocho minutos y medio, que es el tiempo que tarda un fotón de luz del Sol a la Tierra, o sea, hay que ser un poco friki en esta vida, entonces quería que durara

más o menos eso, el viaje de un fotón. Fui poniendo una serie de cuadros que me habían permitido reconstruir esa historia.

“Es necesaria una tercera cultura que reúna ciencias, humanidades y artes“

Carlos Briones

46:50

Empiezo con Rothko, negro, antes del universo, antes de que exista la materia y el tiempo y el espacio, y a partir de ahí llego hasta la humanidad y hasta el posible futuro de la humanidad. Y ahí voy intercalando cuadros de distintos pintores de todas las épocas y aparecen españoles como Palazuelo o Dalí o Picasso, o extranjeros, desde El Bosco hasta Rubens o hasta Kandinsky, la historia de la pintura, pero ordenada según ese interés metafórico que yo tenía en representar el cosmos. Y yo creo que el éxito de esa charla, de esa idea, fue poner en común mundos distantes, es decir, ser capaz de emocionar con la sugerencia, con la metáfora, con la capacidad que todos tenemos de reflexionar tensionando la realidad entre lo que veo y lo que me sugiere el fabuloso poder de las metáforas. A partir de ahí, fui aumentando ese museo, la ventaja de este museo es que es barato porque no hace falta comprar y vender obras, simplemente tienes el fichero en el ordenador y fui montando charlas más largas.

47:52

Y en 2019 tuve la gran suerte de que desde el Museo del Prado se pusieron en contacto conmigo para invitarme a dar una charla en el Museo del Prado, ‘Sancta Sanctorum’ de la cultura española. Y allí que me fui con mi museo evolutivo. Entonces ahí di una charla más larga, que también está en Internet, de unos 45 minutos. Y bueno, pues quedó dentro de las actividades del doscientos aniversario de la fundación del Museo del Prado. O sea, para mí uno de los momentos de esos que recordarás toda la vida. ¿Y ahí qué es lo que logré? Pues emocionar a un auditorio de personas del arte. Antes había emocionado a personas de la divulgación científica y me di cuenta de que, por lo mismo, pero haciendo el viaje, al contrario, porque ahí había ya muchos más cuadros, la audiencia, que en este caso eran unas setecientas cincuenta personas, todos eran personas muy familiarizadas con el arte, ahí lo que les sugería a ellos era el viaje científico, era lo contrario. Es decir, caramba, estoy viendo a Goya o estoy viendo a Velázquez o a Zurbarán como nunca lo había visto, porque lo que me está diciendo recuerda algo científico.

48:55

Entonces, esa idea me parece que es simplemente un ejemplo, tiene un punto de originalidad, pero a mí lo que más me interesa es como ejemplo de lo que merece la pena en este viaje de poner juntos referentes culturales que son distintos, porque una vez más la cultura es una aventura muy amplia que cada uno puede conocer desde su punto de vista, pero igual que cuando tenemos la imagen de un cuerpo y vemos planta, alzado y perfil y nos enseñan a hacer la forma tridimensional a partir de esas tres imágenes, pues la cultura es esa forma tridimensional que muchas veces solo vemos desde un lado, porque es la educación que nos han dado, pero cuando te ponen delante la posibilidad de ver el conjunto es mucho más placentero y mucho más sugerente. Y esa es mi apuesta en este sentido.



49:40

Bueno, para terminar, lo que os quiero transmitir es que merece mucho la pena hacerse grandes preguntas. Yo creo que el cerebro humano, este producto de la evolución biológica con unos cien mil millones de neuronas más o menos, que nos permite tener pensamiento abstracto y capacidad de alterar el mundo, se ejercita en su máximo potencial cuando nos hacemos grandes preguntas, quizás la mejor forma de hacerse grandes preguntas es la ciencia. La ciencia nos lleva al umbral de lo incognoscible, nos lleva hasta el punto en el que ya no podemos saber más. La ciencia nos dice qué es lo más parecido a la realidad en cada momento. No es en absoluto dogmática. La ciencia va cambiando. Unas realidades científicas son sustituidas por otras cuando se ve que las anteriores no valen. Ese es el poder de la ciencia y eso es lo que nos está permitiendo hacernos estas grandes preguntas. Entonces yo animo a todas las personas que se interesen por la ciencia, a los jóvenes que estudien ciencia, a las niñas y a las mujeres que recuperen el papel que siempre debieron tener en la ciencia. Hay un déficit de vocaciones científicas entre las mujeres y déficit de facilidades sociológicas, digamos, para que se pueda hacer carrera científica siendo mujer y siendo madre en particular. Eso hay que hay que solucionarlo, porque también estamos viendo que hay una diferencia muy grande entre personas de cada sexo, que empiezan una carrera científica y los que llegan al culmen, a los puestos más altos dentro de la carrera científica. Hay un desfase progresivo hacia los hombres y eso no es justo tampoco. Entonces hay que animar a las niñas a que vayan a carreras STEM, que llamamos, ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, porque el futuro es maravilloso para hombres, para mujeres gracias a la ciencia. Sin ciencia sabemos que no hay futuro. Eso lo hemos dicho los científicos toda la vida. Pero por culpa de esta pandemia estamos viendo que también sin ciencia no hay presente. Sin ciencia no tendríamos vacunas en un año. Lo que se ha conseguido con esta pandemia ha sido poner a trabajar a casi todos los científicos del ámbito de las biociencias en el objetivo concreto de hacer de esta pandemia, que es un resultado natural de la evolución en nuestro planeta, las pandemias van a seguir existiendo siempre, pero la ciencia nos permite y la colaboración científica nos permite combatir rápidamente contra esos patógenos que van a ir emergiendo. Sin ciencia no habría presente, sin ciencia no estaría vacunándose la parte que en cada momento va teniendo acceso a esas vacunas, en función de la edad, de los criterios de riesgo, etcétera, y que, probablemente, dentro de un año nos haga pensar en esta pandemia como el pasado.

52:15

Es decir, invirtamos en ciencia. Como gobiernos, pongamos dinero en ciencia, porque el retorno que nos va a llegar va a ser siempre mucho mayor que la inversión. Cuando miramos a nuestro alrededor vemos que los países más civilizados son los que más ciencia tienen, y si son ricos es porque tienen ciencia y no al revés. No es que inviertan más en ciencia porque son ricos, han llegado a ser ricos porque han invertido en ciencia en el pasado. Entonces, vocaciones científicas, apoyo a la ciencia desde los gobiernos y por supuesto, grandes preguntas, sueños.
52:47

Cuando hablamos sobre exploración espacial, y hemos estado hablando sobre Marte, sobre las misiones, sobre las grandes preguntas que nos ocultan todavía estos planetas y satélites, tenemos que tener claro que, probablemente, dentro de quince o veinte años haya humanos que vayan a ese planeta. Los primeros humanos que vayan a Marte ya han nacido, están entre nosotros, quizá están aquí ahora mismo. Las personas que ahora tienen entre diecisiete y veinte años van a ser los astronautas que pisen Marte. Esas personas estudiarán ciencia e ingeniería, tendrán inquietudes culturales, serán buenas personas, sabrán trabajar en equipo y esos son los ingredientes que hacen falta para conseguir los sueños. Y si el sueño es llegar a otro planeta, como ahora, por primera vez en la historia de la humanidad, puede ser un sueño para la gente joven, pongámoslo todo en el mismo bol, agitémoslo bien, crezcamos, seamos cultos. No olvidemos las humanidades y las artes. Seamos personas con grandes preguntas y trabajemos para conseguir nuestros sueños.

Nombre de archivo: Preguntas y respuestas sobre el cosmos - Carlos Briones
Directorio: C:\Users\PC\Documents\00Salva\01 Escuelafeliz\00 Libros
Videos\C Por Autor\B\BBVA Aprendiendo Juntos
Plantilla: C:\Users\PC\AppData\Roaming\Microsoft\Plantillas\Normal.d
otm
Título:
Asunto:
Autor: PC
Palabras clave:
Comentarios:
Fecha de creación: 28/05/2021 10:02:00
Cambio número: 5
Guardado el: 28/05/2021 11:16:00
Guardado por: PC
Tiempo de edición: 17 minutos
Impreso el: 28/05/2021 11:16:00
Última impresión completa
Número de páginas: 20
Número de palabras: 8.913 (aprox.)
Número de caracteres: 49.025 (aprox.)