



CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS



Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

“ENCONTRAR VIDA FUERA DE LA TIERRA SERÁ UNO DE LOS HITOS MÁS GRANDES DE LA CIENCIA DE TODOS LOS TIEMPOS”. ENTREVISTA A CARLOS BRIONES LLORENTE, INVESTIGADOR DEL CENTRO DE ASTROBIOLOGÍA DEL CSIC



REFERENCIA: 4ACH19

La conquista del espacio

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica

Opinión

Reportajes

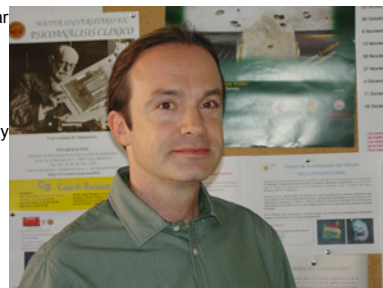
Noticias

Entrevistas

Carlos Briones Llorente: "Encontrar vida fuera de la Tierra será uno de los hitos más grandes de la Ciencia de todos los tiempos"

Carlos Briones Llorente, investigador del Laboratorio de Evolución Molecular del Centro de Astrobiología del CSIC

JPA/OEI-AECID/DICYT Carlos Briones Llorente es uno de los investigadores del Laboratorio de Evolución Molecular del Centro de Astrobiología, un organismo del CSIC y del INTA asociado a la NASA. En un momento en el que los hallazgos de las misiones a Marte están de máxima actualidad, este experto asegura que hallar actividad biológica extraterrestre sería un hecho trascendental para el ser humano y confía en que la tecnología lo permita en las próximas décadas. "Encontrar vida fuera de la Tierra será uno de los hitos más grandes de la Ciencia de todos los tiempos, sería un logro sin precedentes que trascendería al ámbito de la Ciencia y tendría repercusiones filosóficas y éticas muy importantes".



La existencia de vida en otras partes del Universo "es un tema fascinante, los humanos nos hemos preguntado siempre si estamos solos o si hay vida fuera de la Tierra", afirma en declaraciones a DiCYT, "y es uno de los interrogantes que nos planteamos en Astrobiología, una ciencia nueva que intenta estudiar el origen de la vida, su evolución y su presencia en el Universo". El hecho de que exista o no vida en el espacio exterior "tiene mucho que ver con cómo empezó la vida aquí, así que analizamos qué procesos físico-químicos pudieron ocurrir en La Tierra hace aproximadamente 3.900 millones de años, es decir, poco después de su formación, y nos preguntamos si en otros planetas o satélites, en principio del Sistema Solar, pudieran darse esos procesos que darían origen a la formación de la vida", explica.

Dentro de los candidatos a albergar esa vida, los más famosos son el planeta Marte, el satélite Europa (de Júpiter) y el satélite Titán (de Saturno). "Marte es un planeta al que siempre hemos mirado los humanos, se parece a la Tierra y está en lo que llamamos banda de habitabilidad, porque no está ni demasiado cerca ni demasiado lejos del Sol, su geología es similar a la de la Tierra y desde la década de 1970 estamos enviando naves que lo analizan", señala Briones. "Durante los últimos años estas misiones se han ido acelerando, muchas son de la NASA y algunas de la ESA y uno de los grandes resultados ha sido que hay mucha agua en Marte, en forma cristalina, formando hielo en los polos, pero también en la subsuperficie, a pocos centímetros de profundidad, lo que ocurre también en la tundra de Siberia", apunta.

Los científicos saben que para que surgiera vida en la Tierra fue necesaria el agua, de manera que, "si la hay en Marte, puede ser un indicio de vida en la actualidad o de que la haya habido en el pasado y haya ido desapareciendo", según el astrobiólogo. La vida actual o pasada deja una serie de señales moleculares que se pueden caracterizar con unos aparatos llamados biosensores. De momento, "no hay ninguna evidencia, estamos solos en el Universo, pero la Ciencia avanza rápido, cada vez hay más naves que van a Marte y que van a ir a Europa, un satélite con una corteza de hielo y que probablemente tiene un océano de agua líquida", comenta.

En su opinión, la tecnología puede hacer posible que "en 50 años podamos decir que en un lugar ha habido vida y la podremos comparar con la nuestra". Esto daría respuesta también a una pregunta de mucho calado: si la vida se ha originado una vez o muchas veces. Por ejemplo, explica Briones, "si la vida de Marte se parece mucho a la nuestra, probablemente, se originó en uno de los dos planetas y saltó al otro, lo que se denomina panspermia, fertilización cruzada de un planeta a otro; mientras que, si la vida es muy distinta a la nuestra, quizá tengan dos orígenes independientes, lo cual querría decir que la propia materia, desde el punto de vista físico-químico, tiene algo que la lleva a presentar una forma más organizada que acaba siendo vida". El científico insiste en la trascendencia de este hecho: "son preguntas de mucho calado que están en el imaginario colectivo de los humanos, de dónde venimos y si estamos solos en el Universo".

Algo más que agua

Para que haya vida hacen falta agua; una fuente de los átomos que luego van a formar parte de las biomoléculas, es decir, carbono, nitrógeno, oxígeno o fósforo; y una fuente de energía, o bien luminosa, que proceda del Sol, o bien una energía química, compuestos de los cuales la vida puede extraer energía. "No digo que con estos ingredientes aparezca la vida, pero sí que puede aparecer tal y como hoy la conocemos, puesto que existe un consenso científico en las necesidades físico-químicas necesarias para que se origine la vida", declara. Una cuestión diferente es la forma en la que se han mezclado esos ingredientes: "no la podemos determinar porque tampoco sabemos de qué manera ha aparecido en la Tierra".

"Otra pregunta es si la vida es fruto del azar o de la necesidad, ya Demócrito lo decía", apunta el investigador. "Si la físico-química te dice que puede haber vida, podrá haber una tendencia en la materia a hacer una química más organizada y que eso lleve a la vida, como una necesidad. Sin embargo, la historia de la vida tiene muchos elementos de azar. Estamos rodeados de una biodiversidad de animales, plantas, hongos, bacterias y virus, pero si hubiéramos cortado la evolución de la vida hace 2.000 millones de años sólo habría bacterias", razona. Por eso, parece que hay eventos azarosos que han hecho que el árbol de la vida vaya por un lado o por otro. "La vida al final es necesidad y azar, pero en su origen puede que fuese más necesidad que azar", opina.

Definir para buscar

En cualquier caso, ¿si aún no sabemos definir qué es la vida, cómo la vamos a encontrar fuera de nuestro planeta? "Es una de las grandes preguntas, es algo fundamental a lo que dedico tiempo en mis charlas, depende de cómo definamos vida el que haya seres que estén a un lado o al otro de la explicación: los virus son el mejor ejemplo, hay quien los considera vivos y quien no. Dependiendo de esa definición, podremos ser capaces de buscarla en otros sitios, porque sólo se puede buscar aquello que se sabe lo que es", agrega. En cualquier caso, él se queda con la definición de la NASA, que dice que "la vida es un sistema químico automantenido y que evoluciona como consecuencia de su interacción con el medio". Si eso es la vida, "ya sabemos qué hay que buscar, pero no es un tema cerrado", reconoce.

En cualquier caso, "la Astrobiología es una ciencia que no tiene más de 15 años, comparada con las ciencias clásicas es una recién llegada, pero ya es fundamental el hecho de que presenta una aproximación interdisciplinar, puesto que colaboran químicos, biólogos, físicos, matemáticos, geólogos e ingenieros que van a mandar las misiones. Esa etapa inicial ya se ha producido y ahora estamos dando los primeros pasos como ciencia", indica. Briones recuerda que en Francia existía la Exobiología, que estudiaba la vida fuera de la Tierra, "pero la duda era que, si no había vida fuera de la Tierra, no tenía nada que estudiar, de manera que en la reelaboración de esta disciplina por parte de la NASA se incluyó la vida terrestre y se acuñó el término Astrobiología, que incluye el origen y la evolución de la vida en la Tierra y la posibilidad de encontrarla fuera".

Si esto llega a suceder, "saber que no estamos solos como seres vivos", sería una auténtica revolución científica e intelectual. "Para mí sería igual de importante encontrar una bacteria que vida inteligente, aunque quizá a algunas personas les gustan los extraterrestres con dos antenitas y si no encontramos algo con pinta de humano no le interese tanto", reconoce. Sin embargo, "desde el punto de vista científico lo relevante es encontrar una forma de vida, entidades que se replican, que interactúan con el medio y que evolucionan". En este sentido, recordando que 2009 es el año del bicentenario de Darwin, Briones asegura que "hallar que evolución por selección natural se está produciendo en otros lugares del cosmos, sería fascinante".

Cerca del eslabón perdido de las células

En el Laboratorio de Evolución Molecular, Carlos Briones y otros científicos estudian cómo se pudo producir la transición entre la materia inanimada y la materia viva, "qué pudieron tener las moléculas para poder pasar de la Química a la Biología, hacer copias de sí mismas y hacerlas tan mal como para que pudiera haber una serie de mutaciones que generan una biodiversidad sobre la que puede actuar la evolución".

Para ello, hay que trabajar con lo más parecido que existe en la Biología actual a eso, que son los virus cuyo material genético está compuesto por ácido ribonucleico (ARN). "Pueden ser considerados sistemas que antecedieron a las células en el origen de la vida, no porque aquellos sistemas fuesen exactamente como los virus que conocemos en la actualidad, que necesariamente requieren una célula a la que asociarse, pero sí por la organización molecular, por cómo se comportan como poblaciones, pueden tener que ver con el origen de la vida", apunta. Además de con los virus, los científicos de este laboratorio trabajan con moléculas de ARN que evolucionan *in vitro* y pueden comportarse "casi como un ser vivo a la hora de replicarse". En definitiva, "algo parecido a cómo se replican hoy los virus ARN pudo ser el *eslabón perdido* entre las moléculas y la vida", concluye.



[Inicio](#)



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

Título:	“Encontrar vida fuera de la Tierra será uno de los hitos más grandes de la Ciencia de todos los tiempos”. Entrevista a Carlos Briones Llorente, investigador del Centro de Astrobiología del CSIC	
Autor:	JPA	
Fuente:	<i>Proyecto Iberoamericano de Divulgación científica (OEI-AECID)</i>	
Resumen:	La Astrobiología es una disciplina reciente. Esta ciencia indaga sobre las condiciones que hicieron posible la aparición de la vida en la Tierra y sobre las posibilidades de encontrarla fuera de ella. En esta entrevista se analizan los escenarios planetarios en los que podría ser más probable ese hallazgo y se comentan algunas de las implicaciones que tendría una noticia tan impactante como esa.	
Fecha de publicación:	10/2009	
Formato	<input type="checkbox"/>	Noticia
	<input type="checkbox"/>	Reportaje
	<input checked="" type="checkbox"/>	Entrevista
	<input type="checkbox"/>	Artículo de opinión
Contenedor:	<input type="checkbox"/>	1. Los retos de la salud y la alimentación
	<input type="checkbox"/>	2. Los desafíos ambientales
	<input type="checkbox"/>	3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	<input checked="" type="checkbox"/>	4. La conquista del espacio
	<input type="checkbox"/>	5. El hábitat humano
	<input type="checkbox"/>	6. La sociedad digital
	<input type="checkbox"/>	7. Otros temas de cultura científica
Referencia:	4ACH19	



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en el texto sobre la posibilidad de hallar vida fuera de la Tierra:

1. Todos los científicos están de acuerdo en que no es posible que haya vida fuera de la Tierra.	V	F
2. En la Tierra hay vida desde hace 3.900 años.	V	F
3. Podría haber océanos líquidos en Europa, un satélite de Júpiter.	V	F
4. Si hay organismos vivos fuera de la Tierra sus características deberían ser muy similares a las de la vida terrestre.	V	F
5. Todos los planetas del sistema solar reúnen las condiciones que permitirían albergar vida en ellos.	V	F
6. Aún no se ha encontrado agua en Marte, pero quizá algún día...	V	F
7. Los científicos no se han preocupado todavía por averiguar si es posible que exista vida en otros lugares.	V	F
8. En opinión de Briones Llorente, la vida es una combinación de azar y necesidad, pero quizá en sus orígenes haya más de necesidad que de azar.	V	F
9. Según la NASA, vida es un sistema químico automantenido y que evoluciona como consecuencia de su interacción con el medio.	V	F
10. El estudio de los virus puede permitir comprender el eslabón perdido entre las moléculas y la vida.	V	F

2. Busca información sobre los hallazgos que se han hecho hasta ahora en el sistema solar que pudieran servir de base a la posibilidad de que exista vida fuera de la Tierra.

3. Repasa el contenido del texto y explica a qué se dedica Carlos Briones Llorente. ¿Por qué le parece que sería tan importante hallar vida fuera de la Tierra?

4. Explica el significado de la siguiente frase extraída de la entrevista: *“cómo se pudo producir la transición entre la materia inanimada y la materia viva, qué pudieron tener las moléculas para poder pasar de la Química a la Biología, hacer copias de sí mismas y hacerlas tan mal como para que pudiera haber una serie de mutaciones que generan una biodiversidad sobre la que puede actuar la evolución”*

5. Según Carlos Briones Llorente *"Encontrar vida fuera de la Tierra será uno de los hitos más grandes de la Ciencia de todos los tiempos, sería un logro sin precedentes que trascendería al ámbito de la Ciencia y tendría repercusiones filosóficas y éticas muy importantes"*. ¿Crees que esas apreciaciones tuyas serían compartidas por las personas que no se dedican a la investigación científica? ¿Qué ideas tiene la gente sobre estos temas? ¿Qué importancia les dan? ¿Esperan que pueda haber vida fuera de la Tierra? ¿Cómo piensan que sería? Buenas preguntas para una interesante investigación empírica. Para realizarla sería interesante, en primer lugar, definir una muestra significativa a la que pudiera pasarse esa encuesta. Posteriormente habría que poner en común y analizar los resultados que se obtienen y, por último, presentar algunas conclusiones sobre esos resultados. ¿Te animas? En una

investigación así conviene trabajar en equipo y mantener cierto rigor en el tratamiento de los datos. Puedes partir de los protocolos que se ofrecen para ayudarte en esa investigación.

6. Comparando lo señalado en las actividades 2, 3 y 4 con los resultados obtenidos en la investigación propuesta en la actividad 5 se podría plantear un debate en torno a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué expectativas tienen los ciudadanos y los científicos sobre la posibilidad de encontrar vida fuera de la Tierra?
- ¿Qué imagen tienen de las posibles formas de vida extraterrestre?
- ¿Qué valor se le da a ese tipo de investigaciones?

Algunas recomendaciones sobre la encuesta

1. Si la encuesta no se dirige a un grupo bien definido (alumnos de mi aula, profesores de mi centro educativo, nuestros padres y madres...) la muestra debe ser representativa de la población sobre la que se desea investigar.

2. Si se va a analizar alguna variable determinada (percepciones por grupo de edad, por sexo...) se debe determinar bien el número de sujetos de cada grupo a los que se pasará la encuesta. Si la encuesta es muestral los grupos seleccionados deben reflejar la misma proporción que en la población general.

3. Es importante que la encuesta se pase en las debidas condiciones a sus destinatarios. El cuestionario debe resultarles claro en la versión que finalmente se utilice y la forma de administración (con entrevistador que lee y anota cada respuesta, cumplimentándolo directamente en el cuestionario cada encuestado) debe ser igual para todos.

4. El tratamiento de los datos debe ser cuidadoso, reflejando las cifras totales de las respuestas a cada cuestión.

5. Los resultados deben expresarse en datos absolutos, en porcentajes y con algún sistema de representación gráfica adecuada.

Cuestionario sobre la posibilidad de hallar vida extraterrestre

Valora de 1 a 4 los siguientes aspectos referidos a la posibilidad de encontrar vida fuera de la Tierra. Puedes graduar tus valoraciones marcando 1, 2, 3 ó 4, entendiendo que 1 significa "nada de acuerdo" y 4 significa "muy de acuerdo"

1. Ha de haber vida fuera de la Tierra. No es probable que estemos solos en el Universo.	1	2	3	4
2. Está demostrado que existe agua fuera de nuestro planeta.	1	2	3	4
3. No todos los planetas del sistema solar reúnen las condiciones necesarias para albergar vida.	1	2	3	4
4. Seguramente mi generación recibirá la noticia de que se ha descubierto vida extraterrestre.	1	2	3	4
5. La vida surgió por azar en la Tierra, también pudo surgir del mismo modo en otros lugares del Universo	1	2	3	4

Cuestionario de las características de la materia viva

Valora de 1 a 4 los siguientes aspectos referidos a tus opiniones sobre la materia viva. Puedes graduar tus valoraciones marcando 1, 2, 3 ó 4, entendiendo que 1 significa "nada de acuerdo" y 4 significa "muy de acuerdo"

1. La vida es más que física y química. Ha de existir algún principio vital inmaterial que anime los cuerpos.	1	2	3	4
2. Si hay seres vivos en otros planetas, también habrá seres inteligentes.	1	2	3	4
3. Es peligroso buscar vida fuera de la Tierra. Ese conocimiento se puede volver contra nosotros	1	2	3	4
4. Conocer otros organismos vivos extraterrestres supondría entender mejor cómo surgió la vida aquí.	1	2	3	4
5. La vida no surgió por azar. Alguien ha de haber puesto en marcha todo esto.	1	2	3	4

¿Vale la pena buscar vida fuera de la Tierra?

Imagina que se quiere saber si los ciudadanos apoyan las investigaciones para buscar vida fuera de la tierra. ¿Qué responderías? Aporta tres argumentos que justifiquen tu postura.

Sí

No

1:

2:

3:



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.
- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. La actividad 2 invita a hacer un repaso de los hallazgos actuales que podrían relacionarse con las posibilidades de hallar vida en otros planetas. La actividad 3 y la 4 se centran en varios aspectos de la entrevista con los que se pueden contrastar los resultados de la encuesta que se propone realizar en la actividad 5 sobre la percepción de los ciudadanos de las probabilidades de encontrar vida extraterrestre y la importancia de ese tipo de investigaciones. La actividad 6 sugiere analizar esas valoraciones a la luz de las respuestas dadas a las cuestiones planteadas en las actividades 2, 3 y 4.
- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente adecuadas para ser desarrolladas en equipo y propicias para plantear debates abiertos con toda la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 5 y 6.
- Podría ser oportuno registrar los resultados de la encuesta que se propone en la actividad 5 y las valoraciones que se hacen en la actividad 6. Ambos repertorios de informaciones y valoraciones pueden ser interesantes para conocer el interés de los jóvenes y su entorno por este tipo de temas.