

Concurso Reporteros en la Red 2015-2016

1^{er} Premio

ESO

Modalidad Ciencia y Tecnología

¿Hay alguien ahí fuera?

Autor: Carolina Villa Sagüés
Profesor: Celso Puyó
Colegio: Colegio Calasancio
(Zaragoza)

Ibercaja Aula en Red

C/ Ciudad de Soria, 8

50003 - Zaragoza

aulaenred@ibercajaobrasocial.org

<http://aulaenred.ibercaja.es>

Casi todo el mundo se lo ha preguntado alguna vez: ¿estamos solos? En todo el universo, ¿somos los únicos ojos que miran a las estrellas y se hacen preguntas? ¿O hay otras gentes por ahí fuera, si se les puede llamar gente? Y si las hay, ¿son amigos, enemigos o si nos conocieran nos ignorarían?

La respuesta sencilla es: no lo sabemos. Todavía. Pero mucho más allá de las historias de invasiones y OVNIs, hay unos científicos que se lo preguntan en serio y a fondo. Son los astrobiólogos, una mezcla curiosa de astrofísicos, biólogos, químicos, geólogos y mil cosas más, porque hay que juntar casi todo lo que sabemos ya no para obtener las respuestas, sino tan solo para plantearse bien las preguntas.



Imagen 1: El Centro de Astrobiología, dependiente del INTA, el CSIC y vinculado a la NASA, en Torrejón de Ardoz (Madrid.)

Astrobiología.

Es muy difícil estudiar algo de lo que no sabemos nada, pero los astrobiólogos van comprendiendo algunas cosas. Por ejemplo, saben que la vida en este universo es totalmente posible, porque nosotros estamos aquí. Observan también que las leyes de la naturaleza parecen funcionar igual en todas partes, incluso tan lejos que su luz nos llega desde el universo primitivo, poco después del Big Bang. No les consta que nuestra Tierra tenga nada extraordinario: es sólo un planeta rocoso cualquiera orbitando un sol cualquiera de una galaxia cualquiera. Diríase que lo mismo que pasó aquí

podría haber sucedido en otros muchos lugares más.

Trillones de lugares. En el universo conocido hay al menos cien mil millones de galaxias con diez mil trillones de estrellas y puede que hasta un cuatrillón. Muchas tienen sus planetas, sus lunas y todo lo demás. Visto así, lo que parece casi imposible es que sólo haya ocurrido una vez.

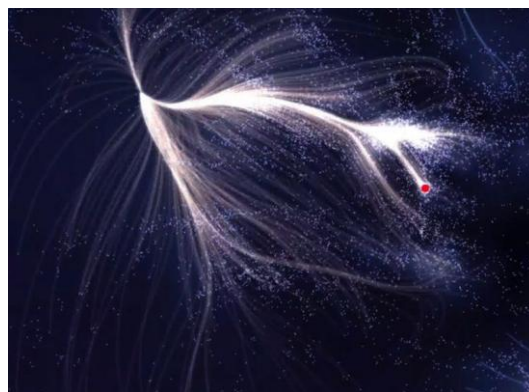


Imagen 2: Laniakea, el supercúmulo galáctico al que pertenece nuestra Vía Láctea (indicada con el círculo rojo.) Cada punto es una galaxia. Esta es sólo una pequeña parte del universo conocido.

Como por ahora únicamente conocemos la vida de aquí, la Astrobiología estudia mucho la vida de aquí para intentar descubrir lo que ha podido pasar en el cosmos en general. Por supuesto, eso no quiere decir que la vida terrestre o parecida sea la única posible. Podrían existir vidas que ahora mismo ni acertamos a imaginar. Pero sabemos que la vida de aquí fue, es posible y por algún sitio hay que empezar.

Puesto que la vida que conocemos es una forma de auto-organización de la materia a niveles bastante bajos de energía –quizá no tan distinta de los cristales–, que utiliza una diversidad de elementos bastante grande, se fijan más en los lugares donde se reúnen estas características. Eso son los planetas, como la Tierra, y sus lunas. No parece

posible que haya suficiente materia para combinarse tanto y de manera tan compleja en el espacio interplanetario, interestelar o intergaláctico, o que pueda mantenerse estable en lugares tan energéticos como las estrellas, donde pasaría al caótico estado plasmático.



Imagen 3: Se cree que las mejores estrellas para albergar vida parecida a la terrestre son las enanas rojas (M) grandes, las enanas naranjas (K), las amarillas (G, como nuestro sol, en la imagen) y las blanco-amarillas (F) pequeñas.

Convendría también un disolvente que permita a todos estos elementos moverse y combinarse entre sí hasta formar moléculas tan complejas como las de la vida, y luego interactuar hasta constituir ecosistemas iniciales. Un estupendo disolvente es el agua líquida como la de nuestros ríos, mares y océanos, que además reúne unas características bioquímicas especialmente buenas. De ahí todas esas misiones espaciales a Marte y otros sitios en busca de agua. Si hay materia planetaria y agua, hay base para la vida.

Algunos científicos sugieren que podría haber alternativas al agua, como el amoníaco –el de verdad, no el hidróxido de amoníaco que venden para limpiar– o el fluoruro de hidrógeno. Pero el agua, además, parece ser bastante común en el universo. Eso sí, para que se mantenga líquida en la superficie

durante un largo tiempo, posiblemente haga falta también una atmósfera.

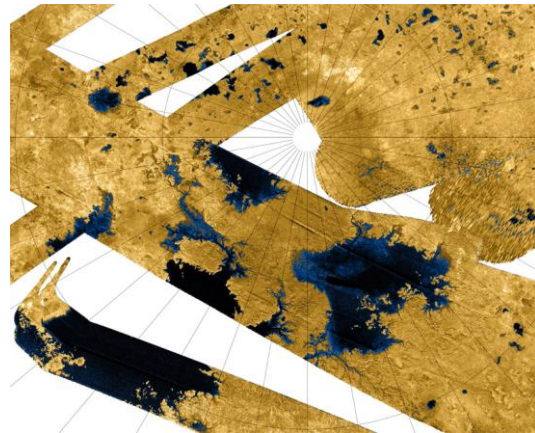


Imagen 4: Los mares de hidrocarburos de Titán, una luna de Saturno que también tiene una densa atmósfera, captados por la sonda Cassini. Muchos científicos piensan que podrían albergar algún tipo de vida.

La vida terrestre está basada sobre todo en cuatro elementos: el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno (CHON). Son muy comunes en los planetas y en el universo en general; no hace falta irse a sitios raros para encontrarlos. Pero la clave es el carbono. Las propiedades químicas del carbono le permiten formar moléculas muy grandes, variadas y complejas como las de la vida. Dado que hay carbono por todas partes (es el cuarto elemento más común en galaxias como la nuestra y sistemas solares como el nuestro) y los otros son igualmente habituales, casi cualquier planeta o luna con agua líquida podría permitir reacciones bioquímicas. O sea, de química de la vida.

Además, los científicos sospechan que algunas de las moléculas críticas para la aparición de una vida como la terrestre podrían surgir por sí solas en los sistemas solares en formación. Si fuese así, los planetas ya se constituirían con muchas de estas moléculas y sólo haría falta que se diesen las características mínimas necesarias para arrancar. Entre otras cosas, esto explicaría por

qué la vida terrestre surgió tan pronto y es tan antigua.

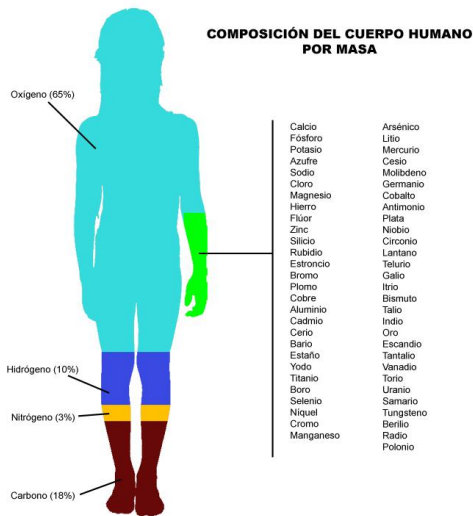


Imagen 5: Elementos químicos que componen un ser humano, por masa. La mayoría del oxígeno y el hidrógeno están en forma de agua. El carbono es la clave.

Estas características mínimas –planetas o lunas con agua u otro disolvente líquido– dan lugar a la idea de las zonas de habitabilidad. Una zona de habitabilidad estelar es la región alrededor de un sol donde la irradiación es lo bastante alta para mantener líquidos estos disolventes y permitir alguna bioquímica, pero no tanto como para abrasarlo y vaporizarlo todo. La Tierra y la Luna son los únicos astros importantes del sistema solar que se encuentran en la zona de habitabilidad del Sol. Estamos cerca del borde interior; tanto, que en cuanto el Sol crezca un poco más y la zona de habitabilidad se desplace hacia el exterior, la vida en la Tierra morirá. Esto comenzará a ocurrir dentro de unos 600 a 800 millones de años, que en “tiempos cósmicos” es muy poquito.

Por tanto, dado que la Luna no tiene agua líquida, la Tierra sería el único astro de nuestro sistema solar capaz de permitir y sostener una vida de este tipo en esta época. Pero los astrónomos ya han detectado muchos planetas en

torno a otras estrellas –llamados exoplanetas– que están en sus zonas de habitabilidad. Y con ellos, muchas posibles exolunas.

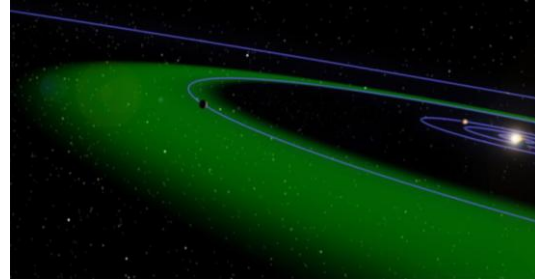


Imagen 6: Entre otros muchos, el exoplaneta 55 Cancri f orbita dentro de la zona de habitabilidad de su estrella (en verde.) Está a unos 40 años-luz de aquí, en la constelación de Cáncer.

Además, la propia vida terrestre nos demuestra que es posible bajo condiciones que muchos considerarían extraterrestres. La Astrobiología estudia muy atentamente los extremófilos, vivientes que aquí mismo se lo pasan estupendamente en ausencia total de luz y de oxígeno, desiertos brutales, ambientes ácidos, tóxicos o tan radiactivos como el un reactor nuclear, la alta presión de los fondos marinos o la mínima a gran altitud... Incluso hay animales como nosotros, los tardígrados, capaces de sobrevivir en el espacio exterior... fuera de la nave espacial.



Imagen 7: El tardígrado u osito de agua es un animal minúsculo capaz de resistir extremos de temperatura, presión, radiación, sequedad e incluso exposición al espacio exterior que a nosotros nos matarían al momento.

Pero entonces... ¿dónde está todo el mundo?

Y si parece tan fácil, como planteó Enrico Fermi, "¿dónde está todo el mundo?" ¿Por qué las búsquedas SETI no hallan rastro alguno de inteligencias extraterrestres? Bueno; podría ser que después de todo no fuese tan fácil y existan otras limitaciones al surgimiento de la vida o al menos de la vida compleja que pueda alcanzar la inteligencia. Eso dicen los proponentes de la hipótesis de la Tierra especial, si bien la mayoría de sus argumentos están desacreditados hoy en día. O igual la respuesta al Dr. Fermi es tan sencilla como que lo difícil sería

coincidir con otra civilización que esté a un nivel similar al nuestro y podamos captar. Que podríamos ser como gentes paleolíticas intentando imaginar, comprender y detectar nuestros modernos teléfonos móviles o algo así. O viceversa.

No, no sabemos la respuesta, pero sí que no hay nada obvio que lo impida. Puede que muy lejos o a lo mejor más cerca haya otros ojos leyendo algo como esto, o lo que hagan por allí, mire a las estrellas y se haga las mismas preguntas que ahora usted. O no, quizá porque no exista o porque ya conoce la contestación.
”

Referencias

<http://www.cab.inta.es/es/astrobiologia>

Introducción general a la Astrobiología en varias de sus páginas.
30-dic-2015

<http://lapizarradeyuri.blogspot.com.es/2009/11/hijas-de-la-lluvia-09-n-1.html>

Determina que el número de inteligencias con una civilización tecnológica que intentan comunicarse es necesariamente igual o superior a 1.
29-dic-2015

https://es.wikipedia.org/wiki/Principio_cosmol%C3%B3gico

Artículo de Wikipedia sobre el principio cosmológico: las leyes de la naturaleza parecen ser iguales en todo el cosmos.
17-ene-2016

<https://es.wikipedia.org/wiki/MACS0647-JD>

Artículo de Wikipedia sobre el objeto más lejano que conocemos en 2016, cuya luz, después de recorrer toda esa distancia, nos llega desde los tiempos en que se formaron las primeras galaxias.
19-ene-2016

https://es.wikipedia.org/wiki/Principio_de_mediocridad

Artículo de Wikipedia sobre el principio de mediocridad: la Tierra o cualquier otro astro no parecen tener nada de especial.
17-ene-2016

<http://danielmarin.naukas.com/2010/12/02/el-triple-de-estrellas-en-el-universo/>

Indica que en 2010 los astrónomos triplicaron sus estimaciones sobre el número de estrellas en el universo.
16-ene-2016

http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Herschel/How_many_stars_are_there_in_the_Universe

La Agencia Espacial Europea estima el número de estrellas en el universo entre 10^{22} y 10^{24} , o sea hasta un cuatrillón. *(En inglés)*
16-ene-2016

<http://www.space.com/24894-exoplanets-habitable-zone-red-dwarfs.html>

Artículo científico afirmando que la gran mayoría de estrellas en nuestra galaxia tienen planetas. *(En inglés)*
17-ene-2016

https://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_%28estado_de_la_materia%29

Artículo de la Wikipedia sobre el estado de la materia llamado plasma.
19/01/2016

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/materiales_tic/biomoleculas/selectividad/agua_propiedades_funciones.pdf

Documento para COU sobre las propiedades bioquímicas del agua.
17-ene-2016

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-Carbajal-Gonzalez-2012-ISBN-978-84-00-09572-7.pdf>

Otro documento sobre las propiedades bioquímicas del agua.
17-ene-2016

https://es.wikipedia.org/wiki/Bioqu%C3%ADmicas_hipot%C3%A9ticas

Artículo de Wikipedia sobre posibles bioquímicas alternativas según distintos científicos.
16-ene-2016

<https://es.wikipedia.org/wiki/CHON>

Artículo de Wikipedia sobre los elementos fundamentales que forman la vida.
29-dic-2015

http://www.fisicanet.com.ar/biologia/introduccion_biologia/ap10_carbono.php

Página sobre las propiedades bioquímicas del carbono.
17-ene-2016

https://es.wikipedia.org/wiki/Abundancia_de_los_elementos_m%C3%A1s_comunes_en_la_galaxia_y_el_sistema_solar

Artículo de Wikipedia sobre los elementos más comunes en la galaxia y el sistema solar.
29-dic-2015

<http://www.lapizarradeyuri.com/2015/05/04/100-001-galaxias-y-ni-una-inteligencia-avanzada-evidente/>

Apunta la posibilidad de que algunas biomoléculas básicas se formen con los sistemas solares.
29-dic-2015

https://es.wikipedia.org/wiki/Zona_de_habitabilidad

Artículo de Wikipedia sobre las zonas de habitabilidad estelar.
30-dic-2015

https://es.wikipedia.org/wiki/Evoluci%C3%B3n_estelar

Artículo de Wikipedia sobre la evolución estelar.
30-dic-2015

<http://www.lapizarradeyuri.com/2015/05/31/viviendo-en-un-planeta-joven-de-un-universo-bebe/>

Artículo divulgativo sobre el futuro de la vida en la Tierra.
29-dic-2015

https://es.wikipedia.org/wiki/Luna#Agua_en_la_Luna

Parte de un artículo de Wikipedia sobre el agua en nuestra Luna.
16-ene-2016

https://es.wikipedia.org/wiki/Planeta_extrasolar

Artículo de Wikipedia sobre los exoplanetas.
30-dic-2015

https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Exoplanetas_confirmados_potencialmente_habitables

Listado de exoplanetas confirmados potencialmente habitables.
17-ene-2016

<https://es.wikipedia.org/wiki/Extrem%C3%B3filo>

Artículo de Wikipedia sobre los extremófilos.
30-dic-2015

<https://es.wikipedia.org/wiki/Tardigrada>

Artículo de Wikipedia sobre los tardígrados u ositos de agua, un animal extremófilo especialmente resistente.
30-dic-2015

http://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/05/110517_tardigrado_animal_resistente_es_pacio_endeavour_lh.shtml

Artículo de la BBC explicando cómo los tardígrados fueron expuestos al espacio exterior y sobrevivieron.
30-dic-2015

<https://es.wikipedia.org/wiki/SETI>

Artículo de Wikipedia sobre la búsqueda científica de inteligencias y civilizaciones extraterrestres.
10-ene-2016

https://es.wikipedia.org/wiki/Paradoja_de_Fermi

Artículo de Wikipedia sobre la paradoja de Fermi: "¿Dónde está todo el mundo?"
30-dic-2015

https://es.wikipedia.org/wiki/Hip%C3%B3tesis_de_la_Tierra_especial

Artículo de Wikipedia sobre la posibilidad de que la Tierra reúna características excepcionales.
10-ene-2016

Imagen 1

<http://www.cab.inta.es/uploads/slide/20120611100550.gif>

Imagen 2

<http://cdn0.dailydot.com/cache/2c/a8/2ca8fb67ad95ca31249e5062571772ba.jpg>

Imagen 3

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c1/P%C3%B4r_do_sol_em_S%C3%A3o_Francisco_do_Sul.jpg

Imagen 4

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e8/PIA10008_Seas_and_Lakes_on_Titan.jpg

Imagen 5

http://www.lapizarradeyuri.com/wp-content/uploads/2014/01/01_latalante_composicion_humana.jpg

Imagen 6

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6a/55cnc2a.jpg>

Imagen 7

http://4.bp.blogspot.com/-d2lhOBUbRJ8/UTcfh_qxrQI/AAAAAAAAAS9w/uh9A3Re66Z4/s1600/Tardigrado+osos+de+aqua.jpg