



GUÍA DE LECTURA

INSTRUCCIONES PARA ENCONTRAR
ALIENÍGENAS

eva van den BERG · ÁNGEL SVOBODA

INTRODUCCIÓN

Instrucciones para encontrar alienígenas es un libro ilustrado de divulgación científica dirigido a lectores de a partir de ocho años. Está escrito para un público más joven, pero también es una lectura útil para los más grandes: ayuda, de forma amena, en el contexto científico actual, a situar a cualquier persona interesada en la exploración de la vida más allá de la Tierra.



FUENTE DE INSPIRACIÓN

La búsqueda de vida extraterrestre ha sido objeto de fascinación para la humanidad desde tiempos remotos. Ha inspirado muchas vocaciones científicas, pero también ha iluminado el espíritu artístico en todo tipo de disciplinas: literatura, cine, comedia, pintura, escultura, radio, televisión e internet... Es un tema que nos activa el cerebro y una herramienta muy útil y seductora para hablar de otros muchos tópicos.



FUENTE DE REFLEXIÓN

Gracias al avance de la ciencia, la humanidad ha ido redefinido su lugar en el universo. Si nuestros ancestros creían que la Tierra era el centro de todo lo existente, gracias a muchas personas de espíritu científico –algunas de las cuales dejaron su vida en el intento– empezamos a tener la capacidad de hacer un tipo de *zoom* conceptual. Pasamos de mirar el cielo únicamente desde la Tierra a observar nuestro planeta desde fuera, primero en sentido figurado –un ejercicio mental considerable– y, con el tiempo y de la mano de la tecnología, de forma real, metódica y medible. Este proceso fue clave para entender que la Tierra y sus habitantes somos solo una pequeña pieza de un ente inconmensurable. Esta cuestión ha sido y sigue siendo esencial en la evolución del pensamiento humano y en nuestra relación con el medio ambiente y el espacio.



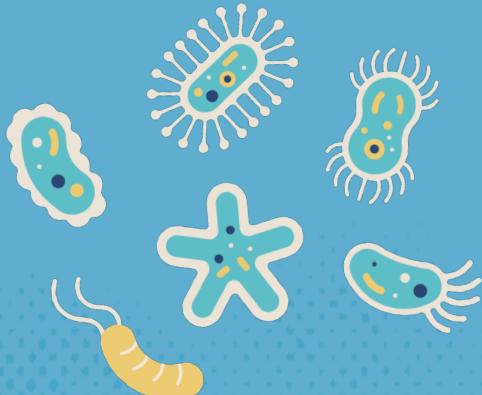


FUENTE DE VOCACIONES CIENTÍFICAS

Las preguntas de qué hay más allá de la Tierra y, sobre todo, de si los terráqueos estamos solos en el universo, han sido el motor para muchos hombres y mujeres a lo largo de nuestra historia. Muchos han dedicado su esfuerzo y todo su potencial intelectual a averiguar o, cuando menos, avanzar en el planteamiento de posibles respuestas. La seducción que el espacio exterior ejerce en los seres humanos ha generado vocaciones de todo tipo, espoleando una impresionante miríada de profesiones y especializaciones que, sin lugar a duda, han sido clave para el progreso de las sociedades humanas y de la vida en la Tierra.

FUENTE PARA COMPRENDER LA VIDA Y SUS ORÍGENES

La lectura del libro nos ayuda a recorrer el relato de lo que sabemos sobre el origen de la vida en la Tierra y a entender cuáles son las piezas clave que han permitido la evolución de la magnífica biodiversidad de nuestro planeta. Es un vehículo atractivo para explicar cómo surgieron los primeros organismos y, en consecuencia, los *Homo sapiens*, una especie que un día se puso de pie para mirar hacia arriba y preguntarse qué había más allá.



ANTES DE LA LECTURA



Proponed a los lectores responder a las siguientes preguntas de forma individual. Después, realizad una puesta en común de las distintas respuestas. También podéis repasar las preguntas en grupo después de haber leído el libro.

- ¿Crees que hay vida en otros planetas del universo?

- En caso afirmativo, ¿cómo crees que deben ser estos extraterrestres?

- Y, si existen, ¿por qué no los encontramos?

- ¿Cómo crees que surgió la vida en la Tierra?

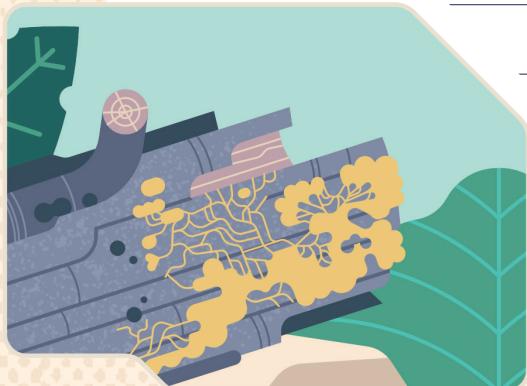




CAPÍTULO 1: ¿ALIENS EN LA TIERRA?

- Haced una compilación de los extraterrestres más conocidos por los participantes y ponedlos en común. Podéis ampliar la actividad con la pregunta: ¿cuál es tu extraterrestre favorito y por qué?

- Explicad a los lectores las sorprendentes curiosidades del blob y compartid con ellos que es una de las especies de la Tierra que ha inspirado a muchos de los aliens del cine. Usadlo para subrayar que casi todos los monstruos de las películas están inspirados en animales de la Tierra.



EL BLOB, UN ORGANISMO QUE HA INSPIRADO LA FICCIÓN EXTRATERRESTRE

A continuación, encontraréis una serie de informaciones para ampliar el concepto del blob y trabajarla con los participantes. Podéis recalcar la idea de que no es necesario ir muy lejos para descubrir organismos con vidas alucinantes.

El nombre con el que se conoce este organismo es **mixomiceto**; y su nombre científico, *Physarum polycephalum*.

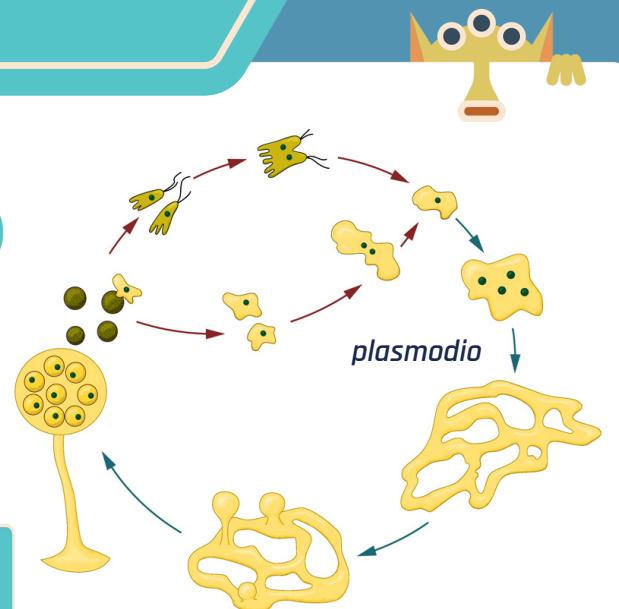
No hay blobs machos o hembras, estos organismos tienen más de 700 sexos distintos!

El blob pasa por diferentes fases vitales a lo largo de su vida. Tal y como vemos en la imagen, está en una fase que se llama **plasmodio**.

En esta etapa, el blob, que está formado por una única célula gigante, puede avanzar por el territorio a un centímetro por hora, succionando a su paso bacterias y partículas orgánicas para alimentarse.

El blob es un organismo pariente de las amebas que no es ni vegetal ni hongo: pertenece al reino de los protistas.

Es muy común y lo podemos encontrar en ambientes húmedos; por ejemplo, el bosque, entre la hojarasca.



Fuente imagen: <https://www.sobreestoyaquello.com/2019/10/un-extranio-alienigena-en-el-zoo-de-paris.html>



UN EXPERIMENTO CURIOSO

El año 2010, en Tokio, los científicos Toshiyuki Nakagaki y Atsushi Tero hicieron un experimento muy interesante con un ejemplar del blob. Los investigadores presentan que estos organismos, a pesar de no tener cerebro, eran bastante listos, en especial a la hora de moverse por el territorio de manera óptima, y lo quisieron comprobar. Para hacer el experimento tuvieron en cuenta una característica muy relevante del blob: *ile encantan los cereales!*

Sobre una placa, los investigadores representaron un mapa de Tokio y las ciudades de los alrededores, señalando estos puntos, sin ninguna conexión, con copos de avena. Colocaron el blob en el medio y observaron qué hacía. Al cabo de unas pocas horas, ihabía replicado la red de trenes de Tokio! En poco tiempo, fue creciendo y uniendo los puntos del mapa sobre el terreno de manera óptima, reproduciendo el diseño que los ingenieros de la red de trenes habían tardado años en conseguir.



Compartimos el siguiente video informativo para que observen cómo se comporta el blob:

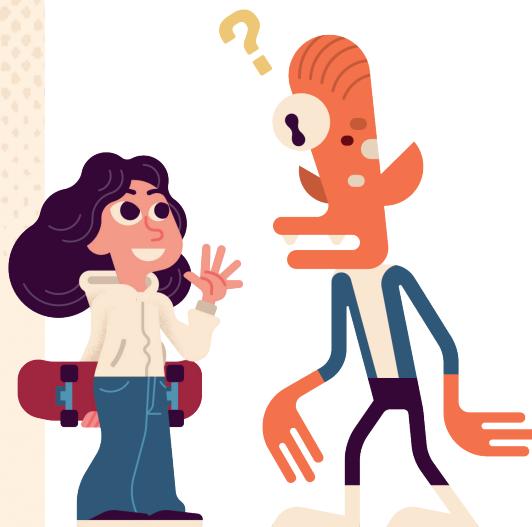


<https://n9.cl/2fq26>



CAPÍTULO 2: CÓMO RECONOCER A UN ALIENÍGENA

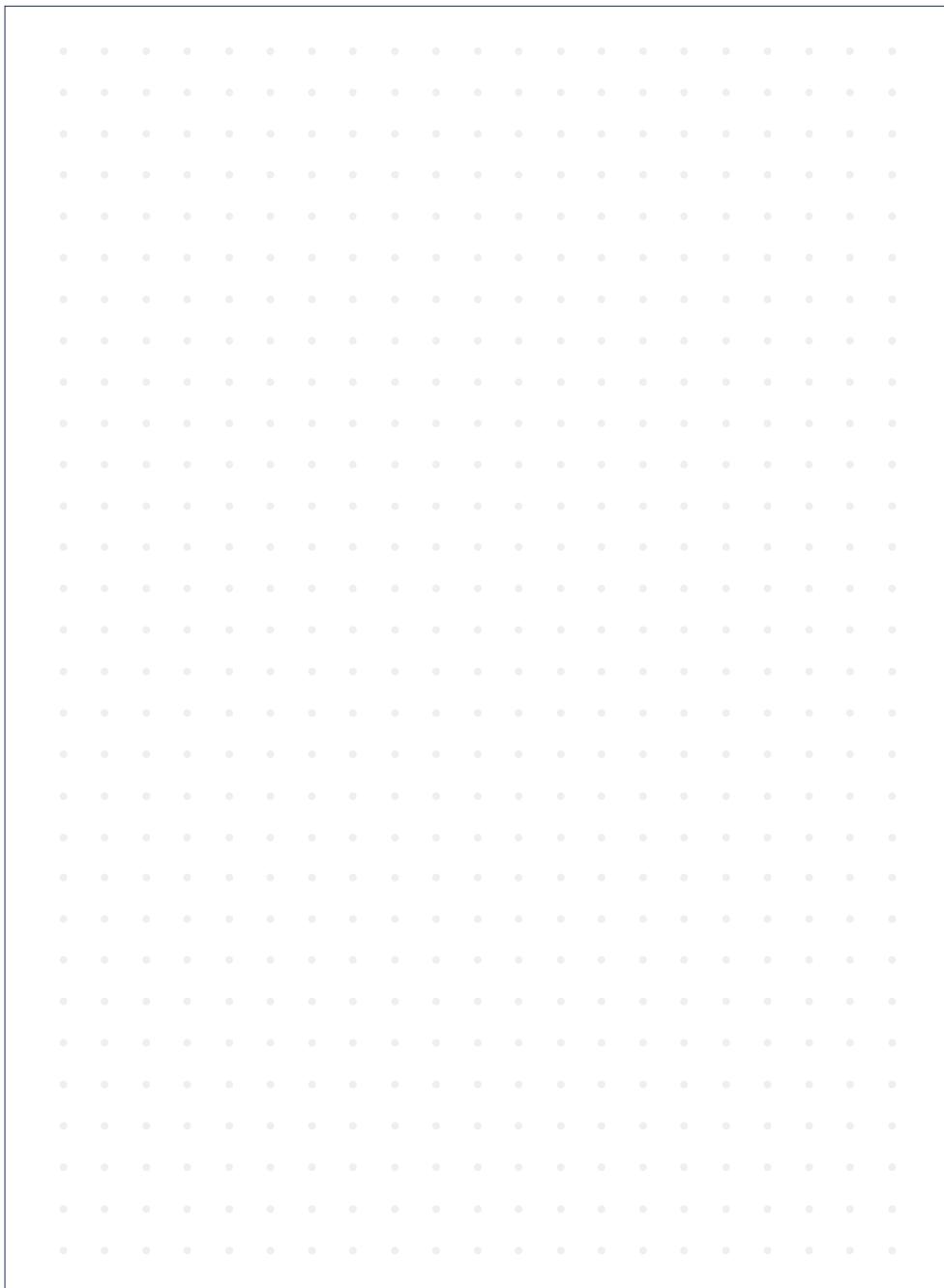
- Plantead la pregunta: «¿Cómo creéis que son los extraterrestres, en el caso de que existan?».



- Definid conjuntamente y de forma científica qué es un extra-terrestre (todo apunta a que no será de color verde ni tendrá orejas en forma de trompeta...).



- Proponed a los participantes que dibujen un extraterrestre para una película de miedo y otro que tenga pinta de ser muy pacífico. Una mitad del grupo puede dibujar uno, y la otra, el otro. Explícad entre todos las características principales de cada uno.



- Poned en común en qué se diferencian los rasgos físicos y los de comportamiento de uno y de otro.

CAPÍTULO 3: EL SECRETO DE LA VIDA

- Reflexionad con los participantes sobre lo que es un ser vivo.



- Comparad las dinámicas del ciclo del fuego y de las tormentas con el ciclo de la vida de un organismo. ¿Qué diferencias encontramos?



- Plantead preguntas que inviten a un pensamiento consciente, introspectivo: «¿Qué tenemos en común todos los seres vivos de la Tierra?», «¿En qué se parece un ser humano a cualquier otro ser vivo de la Tierra, sea del tipo que sea?».



- Para que surja la vida, necesitamos ingredientes específicos. ¿Cuáles son los elementos químicos esenciales? Podéis realizar una breve introducción de la tabla periódica.

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

Grupo 1	Período 1																		Período 2																		Período 3																		Período 4																		Período 5																		Período 6																		Período 7																	
1	Hidrógeno	1.0	2	Número atómico	8	15.9	Masa atómica		Gases nobles		13	Boro	10.8	14	Carbono	12.0	15	Nitrogeno	14.0	16	Oxígeno	15.9	17	Floro	18.0	1	Helio	4.0																																																																																																		
2	Litio	6.9	3	Símbolo químico	O	Oxígeno	Nombre	Halógenos		14	Aluminio	26.9	15	Silicio	28.1	16	Fósforo	31.0	17	Cloro	35.5	18	Neón	20.2																																																																																																						
3	Sodio	23.0	4	Magnesio	Mg	Magnesio		No metales		17	Zinc	65.4	18	Ge	72.6	19	As	74.9	20	Br	79.9	21	Kr	83.8																																																																																																						
4	Potasio	39.1	5	Calcio	Ca	Escandio	Ti	Metáloides		19	Gálio	69.7	20	Ge	80.8	21	Se	101.8	22	Xe	131.3	23	Rn	167.8																																																																																																						
5	Rubidio	85.5	6	Estroncio	Y	Itino	Ti	Lantánidos		20	Indio	113.4	21	Te	120.8	22	At	126.0	23	Fr	132.9	24	Rs	222.0																																																																																																						
6	Cs	132.9	7	Bario	Ba	Lutecio	Hf	Actinoides		21	Plomo	200.6	22	Fl	209.0	23	Mc	210.0	24	At	223.0	25	Rn	224.0																																																																																																						
7	Fr	(255)	8	(268)	Ra	Latencio	Ta		22	Mercurio	204.0	23	Ho	236.0	24	Er	239.0	25	Yb	240.0	26	Lu	259.0																																																																																																							
			9	(285)	Lr	Laurencio	W		23	Platino	204.0	24	Ts	259.0	25	Ts	260.0	26	U	269.0	27	Th	274.0																																																																																																							
			10	(283)	Rf	Rutherfordio	Re		24	Ósmio	197.0	25	Ng	279.0	26	Es	282.0	27	Ac	283.0	28	Th	284.0																																																																																																							
			11	(285)	Db	Dubnio	Ir		25	Ir	192.2	26	Os	197.0	27	Mc	284.0	28	Ac	285.0	29	Th	286.0																																																																																																							
			12	(283)	Sg	Seaborgio	Pt		26	Platino	197.0	27	Fl	289.0	28	Fr	290.0	29	Fr	291.0	30	Th	292.0																																																																																																							
			13	(285)	Bh	Bhovo	Ir		27	Ósmio	192.2	28	Os	197.0	29	Fl	293.0	30	Ac	294.0	31	Th	295.0																																																																																																							
			14	(283)	Hs	Hassio	Ir		28	Ir	192.2	29	Ir	197.0	30	Fr	294.0	31	Fr	295.0	32	Th	296.0																																																																																																							
			15	(285)	Mt	Melvinio	Ir		29	Ir	192.2	30	Ir	197.0	31	Fr	295.0	32	Fr	296.0	33	Th	297.0																																																																																																							
			16	(283)	Ds	Demistio	Ir		30	Ir	192.2	31	Ir	197.0	32	Fr	296.0	33	Fr	297.0	34	Th	298.0																																																																																																							
			17	(285)	Rg	Roerigento	Ir		31	Ir	192.2	32	Ir	197.0	33	Fr	297.0	34	Fr	298.0	35	Th	299.0																																																																																																							
			18	(283)	Cn	Copérgio	Ir		32	Ir	192.2	33	Ir	197.0	34	Fr	298.0	35	Fr	299.0	36	Th	300.0																																																																																																							
			19	(285)	Nh	Nihonio	Ir		33	Ir	192.2	34	Ir	197.0	35	Fr	299.0	36	Fr	300.0	37	Th	301.0																																																																																																							
			20	(283)	Fl	Flerovio	Ir		34	Ir	192.2	35	Ir	197.0	36	Fr	300.0	37	Fr	301.0	38	Th	302.0																																																																																																							
			21	(285)	Mc	Moscovio	Ir		35	Ir	192.2	36	Ir	197.0	37	Fr	301.0	38	Fr	302.0	39	Th	303.0																																																																																																							
			22	(283)	Lv	Livermorio	Ir		36	Ir	192.2	37	Ir	197.0	38	Fr	302.0	39	Fr	303.0	40	Th	304.0																																																																																																							
			23	(285)	Ts	Tensio	Ir		37	Ir	192.2	38	Ir	197.0	39	Fr	303.0	40	Fr	304.0	41	Th	305.0																																																																																																							
			24	(283)	Og	Oganesson	Ir		38	Ir	192.2	39	Ir	197.0	40	Fr	304.0	41	Fr	305.0	42	Th	306.0																																																																																																							

Fuente imagen: <https://www.udt.cl/la-tabla-periodica-de-los-elementos-cumple-150-anos/>

AMPLIAMOS CONOCIMIENTOS:

LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

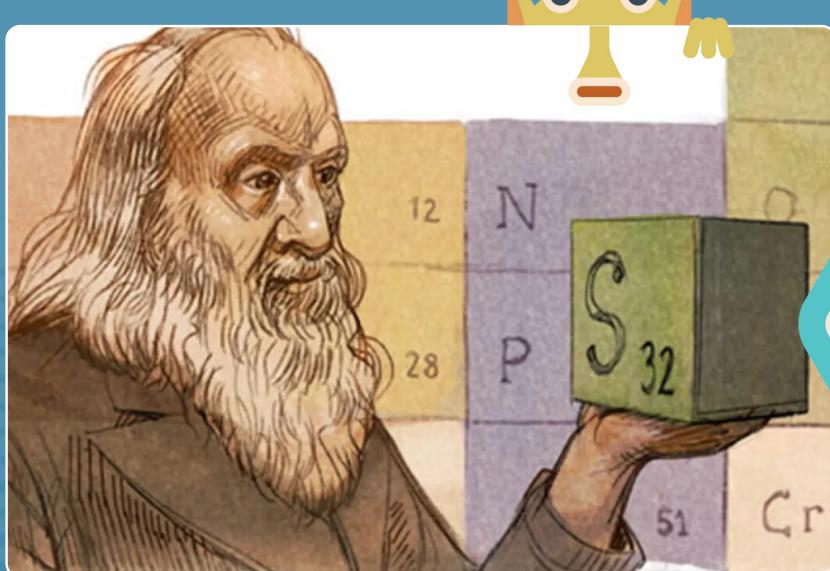
En el año 1860, el científico ruso Dimitri Mendeléyev organizó los elementos químicos entonces conocidos en la naturaleza, que eran 63, en lo que conocemos como la tabla periódica.

Dicho de otro modo, las propiedades físicas y químicas de los elementos se repiten periódicamente: por eso se llama tabla periódica.

Los ordenó en función de sus propiedades y las características de sus átomos. A cada cierto número de elementos químicos de la tabla (en concreto, ocho), sus propiedades químicas se repiten.

La tabla periódica representó un gran avance para la química. Mendeléyev la hizo previniendo que, en el futuro, pudieran caber nuevos elementos por descubrir.

Y tenía razón: hoy hay 118. De estos, 94 se encuentran en la naturaleza; los otros han sido sintetizados en laboratorios.



Fuente imagen: https://www.elespanol.com/ciencia/investigacion/20190118/mendeleyev-bigamo-invento-tabla-periodica-nunca-nobel/369214212_0.html



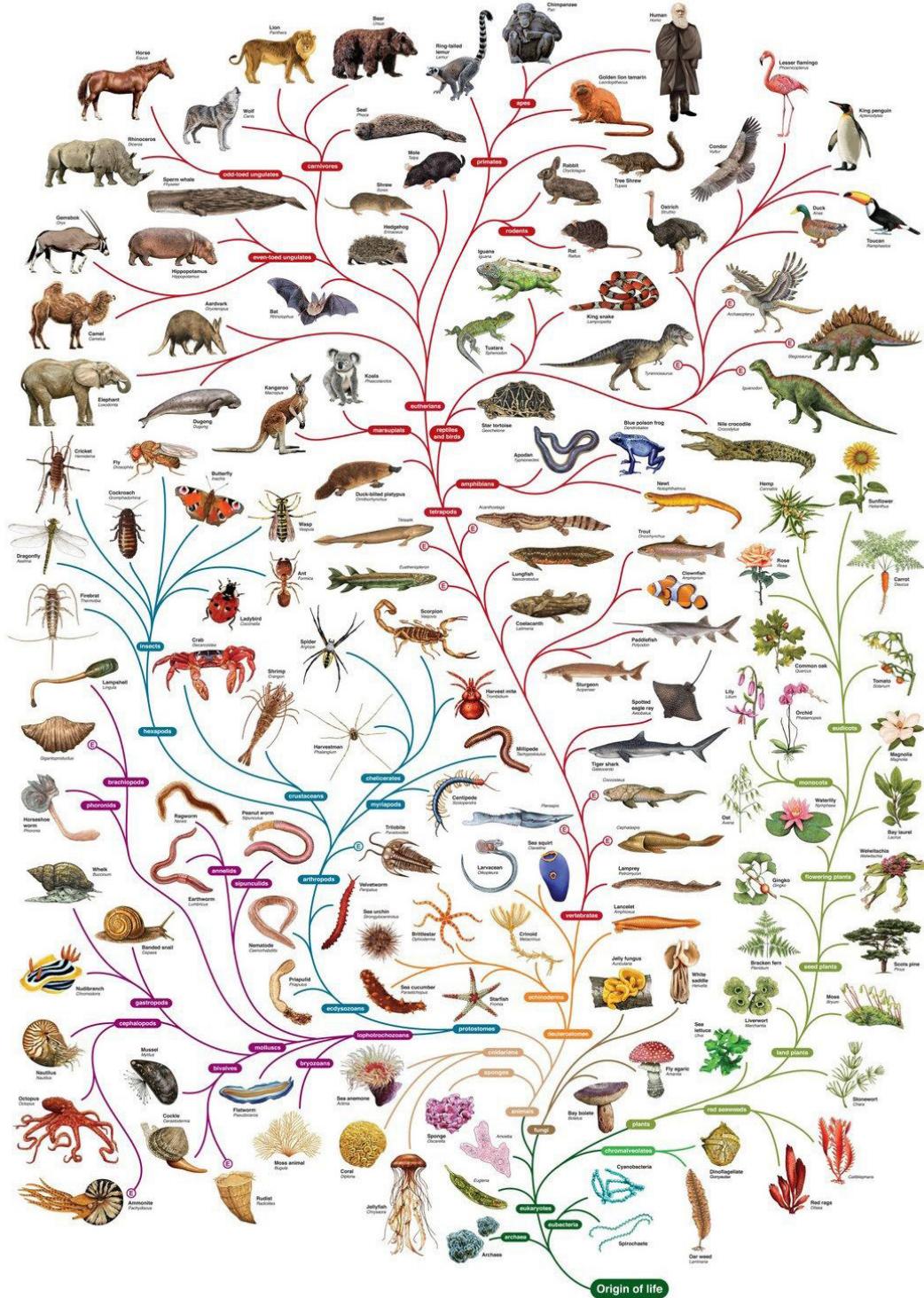
CAPÍTULO 4: EL ORIGEN DE LA VIDA EN LA TIERRA

- Plantead la pregunta: «¿Cómo eran los primeros seres vivos que poblaron la Tierra?».

- Hablad del surgimiento de vida en la Tierra hace unos 3800 millones de años. Los primeros organismos eran muy pequeños y sencillos. De esos primeros seres evolucionarían, a lo largo de mucho tiempo, las especies existentes, incluida la nuestra.



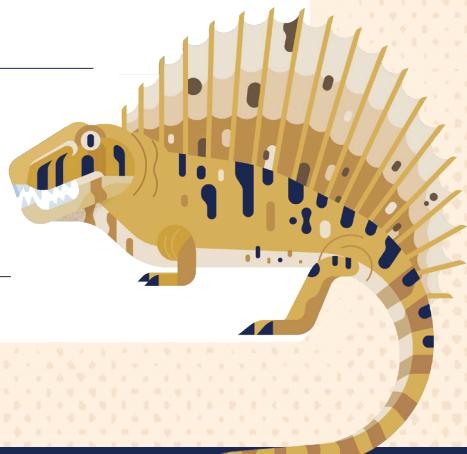
- Observad y comentad el árbol filogénico de la vida.



Fuente imagen: <https://biogeobalears.blogspot.com/p/unitat-3-la-vida.html>

- Preguntad a los participantes si saben quién es el señor que presenta los *Homo sapiens* en el árbol. ¿Por qué es tan conocido? Podéis aprovechar para investigar la figura de Charles Darwin y sus aportaciones científicas.

- Reflexionad sobre las diferencias más evidentes entre los organismos más primitivos y los de más arriba en el árbol, así como sobre el concepto de complejidad. Aunque a lo largo de la evolución han ido surgiendo organismos cada vez más complejos, esto no quiere decir que sean más aptos para la vida. Hay muchas especies de estructuras muy sencillas que llevan millones y millones de años en la Tierra, muchos más que nosotros, sin cambiar en absoluto: tal y como son, sobreviven sin problemas.



ABIOGÉNESIS I PANSPERMIA. LA SOPA PRIMIGENIA O «MARCIANADA»

- Comentad las dos teorías sobre el origen de la vida en nuestro planeta.
- Presentad ejemplos de especies que, según se ha comprobado en distintos experimentos, pueden sobrevivir en el espacio exterior.

LÍQUENES: hace pocos años, se enviaron tres especies de líquenes al espacio, adheridas a las paredes de un satélite llamado FOTÓN-M3.

Durante un tiempo, los líquenes fueron expuestos a las condiciones extremas del espacio: radiación, vacío, temperaturas extremas y microgravedad.

BACTERIAS: en otro experimento, se colocaron muestras de bacterias, algunas delgadas, otras más gruesas, en las paredes exteriores de la Estación Espacial Internacional.

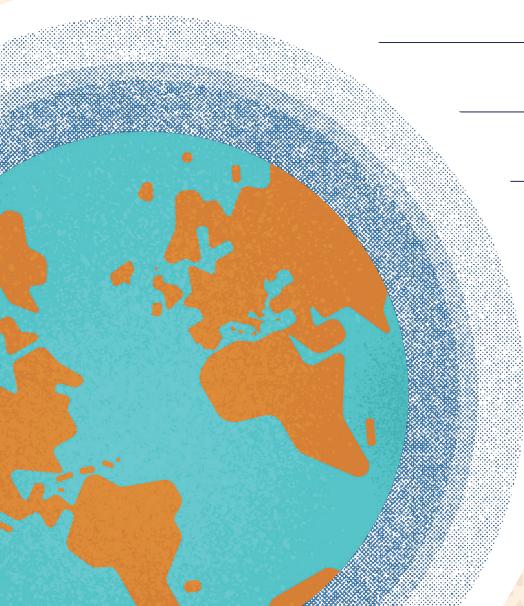
Pasaron allí tres años manteniéndose con vida. Cuanto más gruesa era la capa de bacterias, en mejor estado se encontraban.

Al volver a la Tierra, el equipo científico comprobó que todos estaban vivos y en buenas condiciones de salud.

CAPÍTULO 5: INGREDIENTES PARA QUE SURJA LA VIDA

CAPÍTULO 6: UN MOGOLLÓN DE PLANETAS HABITABLES

- Trabajamos la pregunta: «¿Qué es un planeta Ricitos de Oro?». Explicad el cuento de Ricitos de Oro.





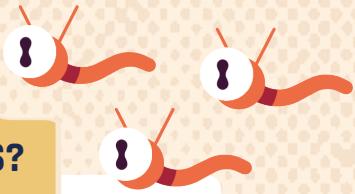


- ¿Por qué, medio en broma, medio en serio, los científicos llaman a los planetas de características similares a la Tierra planetas Ricitos de Oro? Fijémonos en qué escoge la protagonista de este cuento cada vez que tiene que tomar una decisión en la casa de los tres osos.

- Leamos conjuntamente las características que hacen que la Tierra sea un lugar habitable y, de momento, el único lugar del universo donde sabemos a ciencia cierta que hay vida. Reflexionad sobre las ventajas del término medio.

- Presentad el concepto *exoplaneta* y, más concretamente, el de *exoplaneta potencialmente habitable*.





CAPÍTULO 7: PERO... ¿DÓNDE SE HAN METIDO LOS ALIENS?

- Trabajamos la pregunta: «¿Qué posibilidades hay de que existan los aliens y de encontrarlos?».

- Presentad el concepto de paradoja: *la paradoja es un hecho o una frase que parece oponerse a los principios de la lógica.* Podéis presentar algunos ejemplos:

Solo sé que no sé nada · Menos es más · Prohibido prohibir

- Proponed pensar más frases paradójicas.

- Introducid el concepto de la paradoja de Fermi. ¿Qué opinan los participantes?



CAPÍTULO 8: EN BUSCA DE RASTROS



- Trabajamos la pregunta: «¿Qué rastros deja la vida?».

- Cuando caminamos por el bosque, ¿qué tipos de rastros podemos encontrar que nos indiquen que por ahí ha pasado un animal? Pensad en algunos.

- Podéis proponer al grupo el siguiente juego para trabajar los rastros:

The screenshot shows a computer browser window displaying the Fundesplai website at the URL <https://cases.fundesplai.org/segueix-el-rastre/>. The page has a light blue header with the Fundesplai logo and navigation links for 'Info general', 'Promocions', 'Itineraris', 'Blog', 'Contacta', 'CA', 'CONEIX FUNDESPPLAI', and 'Reserva'. The main content area is titled 'SEGUEIX EL RASTRE' and features a 3x5 grid of circular icons representing various animal tracks and signs. A yellow call-to-action button at the bottom left says 'Com jugar?' and 'Conecta els rastres d'un mateix animal entre ells.'

ACTIVIDAD: ¡TODO SER VIVO DEJA RASTRO!

Plantead una situación imaginaria, partiendo de la premisa específica de que todo ser vivo deja rastro. Imaginémonos que, de repente, la escuela queda vacía; todos desaparecemos y no nos llevamos nada más que nuestras chaquetas. Poco después llega un alien detective y muy sabio al planeta y quiere descubrir qué tipo de vida albergaba el edificio de la escuela. Para hacerlo, visita las aulas, los lavabos, la cocina, el comedor, el gimnasio... ¿Qué rastros de vida humana encontraría? ¿Y de no humana? ¿Qué podría deducir? Haced una lista de indicios por espacios.



PISTAS:

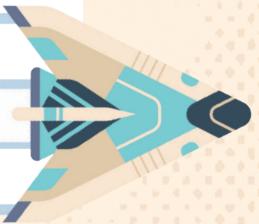
- Hallará muchos objetos y herramientas que no se encuentran en la naturaleza.
- Si hay plantas en macetas en las clases, observará si están más o menos marchitas y le permitirá saber cuál ha sido la última vez que se han regado y, por lo tanto, cuánto tiempo hace que los habitantes de la escuela han desaparecido.
- Restos de comida en el comedor y en la cocina. Dependiendo de su estado de conservación, sabrá si son más o menos recientes.
- Restos orgánicos en los lavabos.



CAPÍTULO 9: UN PROBLEMA DE DISTANCIAS

- Trabajamos la pregunta: «¿Por qué no hemos encontrado ningún indicio de vida extraterrestre?».

- Preguntad a los participantes por qué creen que todavía no hemos encontrado rastro alguno de vida fuera de la Tierra. ¿Cuál es el problema principal para encontrar alienígenas? La respuesta es que las distancias, de tan y tan grandes, son insalvables.



EL TOPE DE LA VELOCIDAD DE LA LUZ

Aquellos planetas parecidos a la Tierra donde puede ser que haya algún tipo de vida alienígena están muy muy lejos.



¡Esto es como dar 7,7 vueltas alrededor de la Tierra en solo un segundo!



Tanto que, para llegar, aunque fabricáramos el cohete más potente que se haya construido nunca, tardaríamos miles de años en llegar.

Exactamente, la velocidad de la luz viaja a 299 792,458 kilómetros por segundo, o, dicho de otro modo, a 1080 millones de kilómetros por hora.

La luz está hecha de unas partículas llamadas **fotones**, y no pesan nada! Por eso pueden ir mucho más rápido que cualquier otro objeto que sí que pase demasiado.

Y es que existe un **tope físico** en cuanto a la velocidad.

Ningún objeto en este universo, según Einstein, puede viajar más deprisa que la luz. Es decir, a 300 000 km/s en el vacío.



CAPÍTULO 10: ESCUCHANDO EL ESPACIO SIDERAL CAPÍTULO 11: CONVERSACIONES INTERESTELARES

- Trabajamos la pregunta: «¿En qué idioma podríamos entendernos con un alien?».

Los intentos para captar señales de mensajes extraterrestres no han dado resultado, aunque tampoco es que haga tanto tiempo que se empezó a intentar. Lo que se hace es «escuchar» el espacio mediante enormes radio-telescopios, buscando señales electromagnéticas (como ondas de radio) que sean muy diferentes a lo que se acostumbra a captar.

Pero ¿cómo lo haríamos para comunicarnos con un ser inteligente de otro planeta? Este alien no entiende nada de lo que decimos, ni los gestos, ni la mimica, ni los dibujos... Tampoco sabe qué es nada de lo que hay alrededor, como pueda ser un coche, un árbol, un sombrero o un gato. Ni qué es un metro, un minuto o un kilo... Seguramente en su planeta usan otras unidades de medida. ¿Entonces?

El único lenguaje común entre ambas sociedades será la ciencia; en los dos planetas las personas y los aliens que se dediquen a la ciencia compartirán conocimientos sobre el universo, como, por ejemplo, la composición de la materia o la velocidad de la luz.

- Propuesta de juego: descodificar una frase. Podéis jugar en línea o imprimir el «código secreto».

Frase a codificar:

Hola alienígenas

SI NO QUIERES IMPRIMIR Y QUIERES RESOLVERLO POR PANTALLA, PULSA AQUÍ.

Cada letra está representada por un símbolo. Reemplázalos en el texto y descubre el mensaje secreto.

Código

A B C D E F G H I J K L M Ñ N O P Q R S T U V W X Y Z

Imprimir Borrar

<https://orangeipiweb.es/codigos/secreto/index.php>

CAPÍTULO 12: ¿QUÉ PUEDES HACER TÚ?



- Planteamos la pregunta: «¿Os gustaría dedicaros a la investigación en el espacio?».

- Preguntad a los niños si les gustaría dedicarse profesionalmente a la investigación espacial. Invitadlos a desarrollar las razones por las que sí y por las que no. En caso afirmativo, ¿qué tipo de tareas les gustaría desarrollar?

- Conversad sobre los aspectos que les resultan más interesantes en la búsqueda de vida alienígena. Reflexionad sobre las vocaciones de cada uno y de la amplitud de profesiones relacionadas con la exploración espacial.





DESPUÉS DE LA LECTURA

Podéis recuperar el cuestionario de ANTES DE LA LECTURA y responderlo de nuevo con lo que se haya aprendido.

- ¿Crees que hay vida en otros planetas del universo?

- En caso afirmativo, ¿cómo crees que deben ser estos extraterrestres?

- Y, si existen, ¿por qué no los encontramos?

- ¿Cómo crees que surgió la vida en la Tierra?





¿Estamos solos
en el universo?



Flamboyant