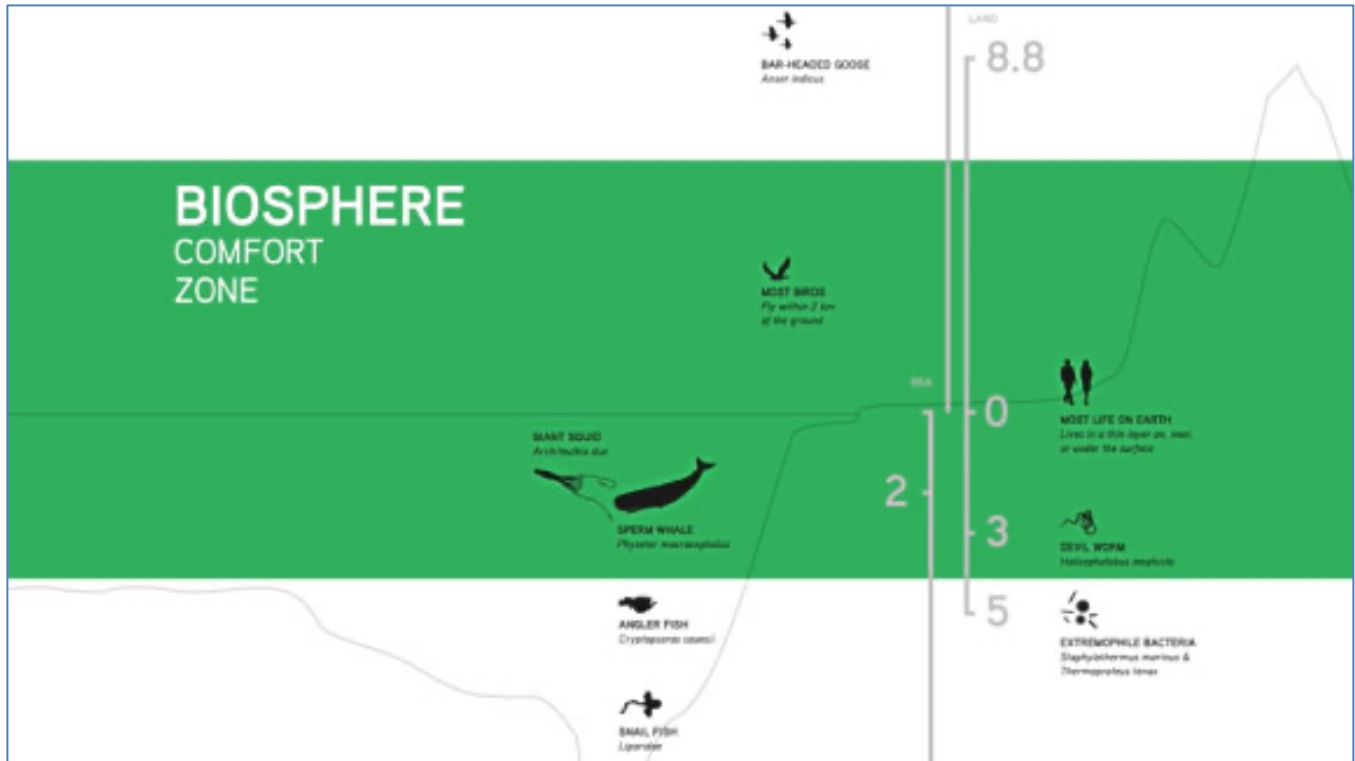


¿CÓMO INTERACTÚAN LA VIDA Y LA TIERRA?



¿CÓMO INTERACTÚAN LA VIDA Y LA TIERRA?

PROYECTO BIG HISTORY

En esta charla de cuatro partes, David Christian explicará lo que es la **biósfera** y debatiremos la interacción entre la vida y la Tierra. David explicará que la astronomía, la geología y la biología son **interdependientes**, y cómo todo afecta la biósfera. Luego, él describirá de qué forma los cambios geológicos, astronómicos y biológicos tuvieron un impacto radical en la vida en la Tierra, en algunos casos produciendo eventos de **extinción masiva**. En la otra cara de la moneda, David describirá de qué forma los organismos vivos cambiaron radicalmente la atmósfera de la Tierra, alterando de forma permanente la biósfera. Después de ver la charla y leer esta guía de debate, deberías poder describir por qué la vida es tan abundante en la **zona de comodidad** de la biósfera y contar el relato de varios **ciclos de temperatura** que han ocurrido a lo largo de los últimos 4 mil millones de años. También deberías poder explicar qué produjo la extinción de los dinosaurios e identificar otros factores que podrían causar otras extinciones en masa.

Preguntas clave

- 1 ¿Por qué la biósfera, y especialmente su “zona de comodidad” está tan bien adecuada para la vida?
- 2 ¿Cómo interactúan la Tierra y la vida y qué factores contribuyen a los cambios en cada una?
- 3 ¿Qué tipos de eventos han producido las extinciones en masa?

¿CÓMO INTERACTÚAN LA VIDA Y LA TIERRA?

<p>0:11-0:38</p> <p>LA SUPERVIVENCIA HUMANA REQUIERE UN AMBIENTE EQUILIBRADO DE FORMA DELICADA</p>	<p>Nosotros los humanos somos criaturas de la superficie. Nos ahogaríamos si nos quedamos en el agua demasiado tiempo. Nos congelamos o asfixiamos si salimos disparados hacia la atmósfera 10 kilómetros. Para sobrevivir en esos ambientes, necesitamos recipientes especialmente contruidos un poco como este teleférico en el que estoy montado hacia la Torre de Seúl, pero mucho más sofisticados. Más bien como submarinos o aviones o incluso trajes espaciales.</p>
<p>0:38-1:59</p> <p>DIFERENTES ORGANISMOS VIVOS ESTÁN ADAPTADOS A DIFERENTES AMBIENTES CIRCUNDANTES</p>	<p>Muchos organismos son mucho más resistentes que nosotros. Algunos microorganismos y aves migratorias pueden vivir, al menos temporalmente, en el aire delgado y helado en el que se desplazan los aviones internacionales. Los océanos han sido el hogar de la vida desde que la vida apareció por primera vez. Hoy, los cachalotes pueden sumergirse hasta dos kilómetros por debajo de la superficie, pero 10 kilómetros por debajo de la superficie se pueden encontrar organismos mucho más extraños, algunos de ellos se alimentan de los cadáveres de ballenas muertas, algunos de ellos usan los químicos y el agua hirviendo que sale de las fumarolas oceánicas en las profundidades del mar.</p>
<p>LA MAYOR PARTE DE LA VIDA PROSPERA EN LA ZONA DE COMODIDAD</p>	<p>El suelo por debajo de nuestros pies está lleno de organismos, y ahora sabemos que algunos de ellos pueden vivir hasta seis o siete kilómetros por debajo de la superficie. Aun así, la mayor parte de los organismos vivos se encuentran en un sobre delgado cerca de la superficie que llamamos biósfera. Esta es la zona de comodidad de la vida. Es un capa muy frágil y delgada y ha tenido una historia emocionante y algunas veces peligrosa. Resulta que la vida ha sido vulnerable, de hecho, toda la biósfera, a cambios repentinos. Algunas veces, estos han generado eventos de extinción masiva en los que hasta 50 por ciento de todas las especies han muerto.</p>
<p>1:59-3:08</p> <p>EL HOLOCAUSTO DE OXÍGENO FUE HACE 2 A 3 MIL MILLONES DE AÑOS</p> <p>CINCO EVENTOS DE EXTINCIÓN EN MASA EN LOS ÚLTIMOS 600 MILLONES DE AÑOS</p>	<p>Hace 2 a 3 mil millones de años, los fotosintetizadores empezaron a elegvar la cantidad de oxígeno en los océanos y la atmósfera. Para la mayoría de los organismos en ese momento, el oxígeno era venenoso. Así que, perecieron en enormes cantidades en lo que hoy llamamos el Holocausto de oxígeno. El registro de fósiles muestra que, en tan solo los últimos 600 millones de años, pueden haber ocurrido cinco eventos de extinción masiva a escala. Con mucho, el peor fue el evento Pérmico, hace unos 250 millones de años, en el que hasta el 96 por ciento de todas las especies en la Tierra pueden haber perecido en dos catástrofes separadas con unos 10 millones de años de diferencia. Eso borró casi todas las formas de vida de la Tierra.</p>
<p>FACTORES ASTRONÓMICOS, GEOLÓGICOS Y BIOLÓGICOS PRODUCEN UN IMPACTO EN LA BIÓSFERA</p>	<p>Entonces, esta es la pregunta. ¿Cuáles son los factores que han moldeado la historia de la biósfera? Resulta que todas las fuerzas astronómicas, geológicas y biológicas han desempeñado una función en la historia de la biósfera.</p>
	<p>Transcripción: Parte 2</p>

¿CÓMO INTERACTÚAN LA VIDA Y LA TIERRA?

<p>3:12-4:06</p> <p>LAS FLUCTUACIONES DE TEMPERATURA EN LA TIERRA SON MODERADAS</p>	<p>¿Qué factores astronómicos afectaron la historia de la biósfera? Tal vez, lo más importante fue la relación entre la Tierra y el Sol, que es la fuente principal de energía y luz para todos los organismos en la Tierra. Para evitar fluctuaciones abruptas de temperatura, un planeta habitable necesita tener una órbita bastante estable. Ahora, de hecho, la órbita de la Tierra está cambiando constantemente, en parte como resultado de cambios en la forma de la órbita, y en parte como resultado de cambios en su eje de rotación.</p>
<p>LOS CICLOS DE MILANKOVITCH SON EL RESULTADO DE CAMBIOS EN EL EJE DE LA ROTACIÓN Y VARIACIONES EN LA ÓRBITA DE LA TIERRA</p>	<p>Estos cambios se conocen como ciclos de Milankovitch, por el científico que los analizó por primera vez. Lo que significan es que la temperatura en la superficie de la Tierra está cambiando constantemente, pero afortunadamente para nosotros, no son cambios suficientes para hacer que el planeta no sea habitable o para afectar la biósfera.</p>
<p>4:06-4:51</p> <p>LA VIDA REQUIERE UNA EXPOSICIÓN SOLAR EQUILIBRADA DURANTE LARGOS PERÍODOS DE TIEMPO</p>	<p>La velocidad de rotación de un planeta también es importante. Si rota demasiado lento, un lado se achicharra y el otro se congela. Su tamaño también es importante. Si un planeta es demasiado pequeño, no puede sostener una atmósfera lo suficientemente grande porque no hay suficiente atracción gravitatoria. Si es demasiado grande, puede sostener una atmósfera demasiado grande en la cual la luz solar no puede penetrar hacia la superficie. Y, lo que es más, todas estas condiciones deben permanecer estables a lo largo de miles de millones de años; de otro modo, lo que se puede producir es un planeta que tiene una especie de florecimiento de procariotas que luego se extinguen antes de que aparezcan formas de vida complejas. De hecho, ese podría haber sido el destino de Marte.</p>
<p>4:51-6:00</p> <p>LOS FACTORES ASTRONÓMICOS TAMBIÉN TIENEN UN IMPACTO EN LA BIÓSFERA.</p> <p>UN ASTEROIDE PRODUJO LA EXTINCIÓN DE LOS DINOSAURIOS</p>	<p>Los asteroides también pueden tener un impacto enorme sobre la biósfera. Walter Álvarez mostró que la extinción masiva a escala que aniquiló a los dinosaurios hace unos 65 millones de años posiblemente fue causada por la llegada de un asteroide de unos 12 kilómetros de ancho que colisionó cerca de la costa del México moderno. El resultado habría sido como una guerra nuclear. Habría levantado una enorme nube de polvo que habría bloqueado la luz solar y evitado la fotosíntesis y la producción de alimento posiblemente para varios años. Los dinosaurios eran particularmente vulnerables porque eran muy grandes, de modo que necesitaban una gran cantidad de comida y se reproducen lentamente.</p> <p>Así que fueron muy malas noticias para ellos, pero fueron muy buenas noticias para nuestros antepasados mamíferos, que florecieron en un mundo libre de dinosaurios. Ahora, como mamífero, piensa en esto. Si ese asteroide hubiese estado en una trayectoria media hora antes o media hora después, no habría chocado con la Tierra, los dinosaurios todavía estarían aquí, y tú y yo no estaríamos aquí. Y si ese asteroide hubiese sido más grande, podría haber aniquilado todas las formas de vida en la Tierra.</p> <p>Transcripción: Parte 3</p>

¿CÓMO INTERACTÚAN LA VIDA Y LA TIERRA?

<p>6:04-6:38</p> <p>LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA TIENE UN IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA LIBERANDO GASES INVERNADERO</p>	<p>¿Cómo afectaron los factores geológicos la historia de la biósfera? Periódicamente, parece que grandes movimientos de las placas tectónicas pueden haber causado erupciones volcánicas masivas que liberaron enormes cantidades de gases invernadero como metano y dióxido de carbono en la atmósfera, y redujeron la cantidad de oxígeno atmosférico. Ahora, el resultado de esto habría sido un repentino y, tal vez catastrófico, calentamiento global. Es posible que el evento de extinción del Pérmico hace 250 millones de años haya sido causado por un cambio como este.</p>
<p>6:38-7:59</p> <p>LA UBICACIÓN DE LOS CONTINENTES TIENE UN IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA</p>	<p>La configuración exacta de los continentes también puede marcar una enorme diferencia en los climas globales y en la historia de la vida en la Tierra. Por ejemplo, hoy el hecho de que un continente grande, la Antártida, se asiente sobre el Polo Sur explica la existencia de enormes placas de hielo del sur, mientras la disposición de los continentes del norte bloquea el flujo de corrientes cálidas tropicales hacia el polo norte. Tomadas en conjunto, estas disposiciones explican por qué hoy vivimos en una era de edades de hielo.</p>
<p>LA GLACIACIÓN GLOBAL SE HA PRODUCIDO VARIAS VECES EN LA HISTORIA</p>	<p>Pero, ocasionalmente, parece que las temperaturas globales se han desplomado mucho más lento que esto; durante los así llamados eventos de Glaciación Global. Durante estos eventos, los glaciares de un kilómetro de espesor pueden haber cubierto gran parte de la Tierra y amenazado la propia existencia de la biósfera. Parece posible que una causa probable de estos fue una disposición de los continentes que produjo lluvias a gran escala que succionaron enormes cantidades de dióxido de carbono de la atmósfera y condujeron a repentinas caídas drásticas en las temperaturas globales. El fin del último de estos eventos de Glaciación Global, tal vez hace un poco más de 500 millones de años, puede explicar la repentina proliferación y diversificación de la vida en la Tierra que llamamos la explosión Cámbrica.</p>
<p>8:03-9:16</p> <p>EL INCREMENTO DEL OXÍGENO CAMBIÓ EL EQUILIBRIO DE LA VIDA EN LA TIERRA</p>	<p>¿Cómo está afectando la propia vida a la biósfera? Bueno, una forma es cambiando las atmósferas. Ya hemos visto de qué manera los primeros fotosintetizadores bombearon oxígeno dentro de la atmósfera y extrajeron enormes cantidades de dióxido de carbono. Haciendo esto, causaron el Holocasto de Oxígeno, que aniquilaron muchas de las primeras especies, pero también hizo posible la evolución de eucariotas, nuestros antepasados.</p>
<p>EL CARBONO EN PLACAS ES ENTERRADO EN ROCAS SEDIMENTARIAS</p>	<p>Algunas especies toman el carbono de la atmósfera para hacer conchas, y cuando mueren se hunden en el fondo del océano y durante millones de años, entierran ese carbono en enormes placas de rocas sedimentarias tales como piedra caliza o tiza. De hecho, si observamos un pedazo de tiza natural a través de una lupa, serás capaz de ver algunos de esos organismos. De este modo, criaturas diminutas podrían transformar la geología creando nuevos estratos geológicos enteros.</p>
<p>EL CARBONO ENTERRADO SE CONVIERTE EN COMBUSTIBLES FÓSILES: CARBÓN, PETRÓLEO, GAS</p>	<p>Otros organismos también entierran carbono y hoy los humanos estamos poniendo al descubierto sus restos en la forma de carbón, petróleo y gas natural, los denominados combustibles fósiles. Al quemar estos, estamos devolviendo ese dióxido de carbono en la atmósfera a un ritmo increíble.</p>

¿CÓMO INTERACTÚAN LA VIDA Y LA TIERRA?

NATURAL	
9:16-9:50 EL IMPACTO HUMANO SOBRE LA BIÓSFERA TODAVÍA TIENE QUE SER MEDIDO	Sabemos que la biósfera es frágil y pequeña, y también sabemos que está continuamente amenazada por toda una gama de factores astronómicos, geológicos y biológicos. No obstante, hasta ahora, toquemos madera, aunque muchas especies se han extinguido, la vida como un todo ha sobrevivido durante casi 4 mil millones de años. Lo que no sabemos es de qué manera cambiará la biósfera en el futuro. En particular, no sabemos la función que nuestra especie, <i>el Homo sapiens</i> , desempeñará en ese relato.