

## LA SIN FIN VIAJE

### "Su en la Agua" Episodio 107

la Tierra es única con tener un lote de agua en su superficie, a el menos en nuestro sistema solar

Seríamos criaturas terriblemente diferentes, si es que fuéramos criaturas, en ausencia de agua. Una de las principales características químicas del agua es su estructura polar.

Una de la más grande milagros en la universo es la oxígeno molécula y su vínculo ángulo que se forma con hidrógeno.

#### **NARRADOR:**

DURANTE SIGLOS, LOS CIENTÍFICOS SE HAN PREGUNTADO EN QUÉ MEDIDA EXISTE AGUA LÍQUIDA EN EL SISTEMA SOLAR EN PLANETAS DISTINTOS A ÉSTE. MIENTRAS SE ENCUENTRA EN CANTIDADES ABUNDANTES EN LA TIERRA, EN FORMA SÓLIDA Y GASEOSA, ASÍ COMO LÍQUIDA, LA PRESENCIA DE ABUNDANTE AGUA LÍQUIDA EN OTROS LUGARES PERMANECE EN CUESTIÓN. PERO UNA COSA QUE NADIE CUESTIONA ES QUE, DONDEQUIERA QUE EXISTA, EL AGUA ES REALMENTE ÚNICA. EN GRAN PARTE POR SU ESTRUCTURA QUÍMICA.

#### **steven EMERSON, Doctor., Universidad de Washington.**

El agua es una molécula inusual. Está doblado. Tiene un hidrógeno aquí y oxígeno aquí. Y hay 105 grados entre esos. Y eso tiende a que tenga un carácter polar.

#### **katherine BARBARCOA, Doctor., Scripps Institución de Oceanografía, UCSD:**

los centros de la positivo y negativo cobrar no cancelar cada otro afuera y así que tú ordenar de a positivo sección de la molécula y a negativo sección de la molécula dónde el oxígeno es.

#### **KENNETH COALE, Doctor., Musgo Aterrizaje Marina laboratorios, UCE:**

Esta separación cargada se conoce como dipolo: dos polos, positivo y negativo. Como tal, tiene propiedades inherentes. Se pega con otras moléculas de agua en formas. Por ejemplo, la parte negativa de la molécula de oxígeno es atraída por la parte positiva de otro átomo de hidrógeno, en otra molécula de agua. Y esas interacciones electrostáticas débiles se conocen como enlaces de hidrógeno. Eso da forma a toda la vida en la Tierra.

#### **WILLIAM JENKINS, Doctor., Bosque Agujero Oceanográfico Institución:**

Una analogía podría ser pensar en una sala llena de bailarines. Y si tienes una sala llena de bailarines, tienden a rebotar unos con otros, si vas al mismo tipo de clubes que yo. Y eso crea una especie de movimiento caótico. Pero ahora, si realmente ha puesto velcro en la espalda de los bailarines, ocasionalmente tienden a pegarse entre sí. Así es la interacción asociado con la polaridad de la agua molécula. Y que crea a tipo de

agrupamiento o agrupamiento. Y ese agrupamiento o aglomeración en el agua es en realidad una organización.

**NARRADOR:**

ESTA TENDENCIA DE LAS MOLÉCULAS DE AGUA A AGRUPARSE O PEGARSE JUNTAS TIENE RAMIFICACIONES SIGNIFICATIVAS.

**PEDRO RIN, Doctor., Universidad de Washington:**

Molécula eléctricamente neutra, o al menos una sin momento dipolar, el agua tiene un punto de ebullición y un punto de congelación más altos de lo que debería en función de su tamaño, por así decirlo.

**JENKINS:**

Si observa el tipo de patrones típicos de comportamiento de los diferentes elementos en la tabla elemental, encontrará que el punto de ebullición esperado del agua sería algo así como 150 grados Fahrenheit bajo cero. No lo es, y es debido a esta estructura, este comportamiento que está ocurriendo en el sistema impulsado por las características dipolares de las moléculas de agua que eleva tanto las temperaturas de fusión y ebullición. Y eso es lo que hace que la Tierra sea muy hospitalaria para la vida tal como la conocemos.

**NARRADOR:**

AGUA ÚNICO QUÍMICO ESTRUCTURA ADEMÁS DA ESO HABILIDADES EXCEPCIONALES PARA DISOLVER OTRAS SUSTANCIAS.

**elena DRUFFEL, Doctor., Universidad de California, Irvin:**

El hecho de que el agua sea polar hace que pueda entrar y disolver casi todos los enlaces iónicos. Debido a este lado negativo de la molécula de agua, se unirá al sodio positivo, por ejemplo. Y el lado positivo del agua se adherirá al cloruro negativo. Y funcionará muy rápidamente y disolverá todo el cristal de cloruro de sodio. Y eso es lo que lo convierte en un buen agente disolvente.

**JEFF BADA, Doctor., Scripps Institución de Oceanografía, UCSD:**

Todo, hasta cierto punto, es soluble en agua. Eso significa que las cosas se disuelven y se transportan de una parte del planeta a otra. Y esto es importante para los sistemas vivos porque, por ejemplo, los nutrientes, que son necesarios para mantener el proceso muy básico de la biología en la Tierra, la fotosíntesis, pueden transportarse de una parte del océano a otra, y esto enriquece parte del océano. en nutrientes para permitir que los organismos sobrevivan y crezcan.

**NARRADOR:**

Y POR ÚLTIMO, EL HIELO, AGUA EN FORMA SÓLIDA, ES CAPAZ DE FLOTAR SOBRE EL AGUA EN SU ESTADO LÍQUIDO.

**MALO:**

Y por qué es este ¿importante? Bien, si hielo no flotar, eso haría simplemente piletas a la abajo del océano y antes también largo, el océano entero haría llenar arriba con su hielo. Así que, la hecho que

tenemos un sólido, el hielo, que tiene una densidad menor que el agua líquida, flota en la superficie, donde está expuesto a la radiación solar y puede derretirse periódicamente.

**NARRADOR:**

EL AGUA LÍQUIDA EN LA TIERRA EXISTE EN UNA GRAN VARIEDAD DE ENTORNOS. SIN EMBARGO, CONTRARIO A LA OPINIÓN POPULAR, EN NINGUNO DE ESTOS SE AGUA SIEMPRE 100% PURA.

**COALE:**

Aunque a menudo pensamos que los lagos, los arroyos, la lluvia y los glaciares son agua dulce y pura, no lo son: tienen gases disueltos en ellos, tienen constituyentes traza, metales, sustancias orgánicas. Lo que realmente distingue el agua de mar de estos otros sistemas naturales de agua es la cantidad de sal que se disuelve en ella. El agua de mar representa una sopa: una sopa química compuesta por toda la tabla periódica que se ha lixiviado de las rocas continentales durante eras, eones, millones y miles de millones de años.

Otras vías por las cuales los materiales pueden introducirse en el agua de mar incluyen la actividad volcánica, los respiraderos hidrotermales submarinos. Además, la deposición atmosférica es una vía importante por cierto tipos de sustancias dentro mar agua. glaciares introducir sustancias en el agua de mar en ciertos ambientes. El agua subterránea es una fuente importante de agua de mar que se está reconociendo cada vez más que existe un intercambio entre el agua de mar y los acuíferos subterráneos en ciertos ambientes costeros. Pero ciertamente, la deposición fluvial y la meteorización continental es una fuente importante de elementos para el agua de mar.

**NARRADOR:**

MIENTRAS QUE TANTO EL AGUA DE MAR COMO EL AGUA DULCE CONTIENEN UNA AMPLIA GAMA DE MINERALES Y OTROS CONSTITUYENTES, LA CANTIDAD DE SAL EN EL AGUA DE MAR ES GENERALMENTE MAYOR QUE EN CUALQUIER OTRO GRAN CUERPO DE AGUA ESTANCADA.

**COALE:**

Los océanos tienen miles de millones de años. Y, si puedes imaginar el ciclo del agua actuando sobre los océanos, evaporando el agua de la superficie, lloviendo sobre la superficie del océano, pero también sobre los continentes. Y cada vez que llueve en los continentes, recoge sales de muchas, muchas millas cuadradas de cuencas, filtrando minerales de estas cuencas, depositándolos en el océano donde el agua sale pero las sales no. Y así el tiempo de residencia de esas fases minerales es largo con respecto al océano. En los lagos, ese no es necesariamente el caso. Llueve agua, lixivia una cuenca más pequeña, entra agua, salen sales con la descarga. En lagos sin salida al mar como Mono Lake o Great Salt Lake, por ejemplo, donde no hay descarga, esos lagos se vuelven salados. Entonces, de esa manera, son similares a los océanos. Pero en la mayoría de los sistemas de agua dulce, hay una entrada y una salida y el tiempo de residencia de las sales en esos sistemas de agua dulce es breve. El tiempo de residencia de las sales en los océanos es muy largo.

**NARRADOR:**

ASÍ COMO HAY MEDIOS POR LOS CUALES SE AÑADE SAL AL AGUA DE MAR, TAMBIÉN HAY FORMAS POR LAS CUALES SE QUITA. ÉSTOS SE CONOCEN COLECTIVAMENTE COMO FREGADEROS.

**BARBACOA:**

En cuanto a los sumideros, las sales en el agua de mar, principalmente las sales, se extraen convirtiéndolas en partículas y luego se secuestran en los sedimentos.

Si puedes pensar en sedimentos en el fondo de el océano, entre los finos intersticios de los granos de sedimento, hay agua que se mueve con los sedimentos. Y a medida que los sedimentos se sumergen debajo de las placas continentales, esas sales de agua de mar se eliminan con él.

La interacción del agua de mar con las rocas calientes, el basalto caliente en los sitios de actividad volcánica en las dorsales oceánicas también puede ser un sumidero importante para algunos elementos.

**DRUFFEL:**

Estos sistemas de ventilación hidrotermal tienen grandes cantidades de agua que se filtran y la química del agua cambia.

El descubrimiento de los respiraderos hidrotermales cambió nuestra noción de la química oceánica en algunos muy fundamental maneras. No solamente hizo nosotros descubrir nuevo fuentes de minerales a la océanos, pero descubrimos que la circulación a través de estos sistemas de ventilación hidrotermal en realidad eliminó algunos elementos.

**NARRADOR:**

ESFUERZOS A MEDIDA SALINIDAD TENER LARGO ESTADO A FUNDAMENTAL PARTE DE LA OCEANOGRAFÍA QUÍMICA.

**BARBACOA:**

En los primeros tiempos, la salinidad se definía como la masa de sales en una determinada masa de agua de mar. Pero fue muy difícil, no es práctico evaporar toda el agua de mar y luego pesar las sales porque, si calientas las sales lo suficiente como para hacer subir toda el agua, se producen cambios en su química, y eso no es realmente muy práctico.

Las sales no se secan por completo y siempre ha sido un dolor. Obtienes una gran torta vieja de cosas en el fondo de tu vaso cuando lo pruebas de todos modos. No hagas esto en casa.

**BARBACOA:**

Durante muchos años, la salinidad se definió en términos de la clorinidad del agua de mar. La concentración de cloruros, que se determinó por titulación con nitrato de plata. La concentración de cloruro se puede determinar con mucha precisión y existe una relación definida: una relación matemática entre la clorinidad y la salinidad del agua de mar.

Así era como solían calcular la salinidad. Ya no hacemos tanto. Es caro, la plata es tóxica y es difícil de hacer en el mar. Pero podemos aprovechar la

hecho de que la presencia de iones disueltos en solución aumentaba la conductividad eléctrica del agua. Y entonces podemos medir con una sonda la conductividad de una solución y luego calcular la salinidad a partir de eso. Eso ha sido un tremendo beneficio para los oceanógrafos. Esto significa que podemos fabricar detectores de salinidad robustos, salinómetros, por así decirlo, o celdas de conductividad que se pueden implementar en robots, que se pueden implementar en paquetes de instrumentos desde el costado del barco, que se pueden colocar en boyas o dispositivos autónomos.

**RAYMOND w SCHMITT JR., Doctor., Bosque Agujero Oceanográfico Institución:**

Durante años hemos podido obtener la temperatura del océano a través de satélites. Sin embargo, aún no hay un satélite disponible que nos diga la salinidad del océano. Entonces, los oceanógrafos están trabajando muy duro para hacer un mejor trabajo al medir la salinidad. Y la única manera que sabemos cómo hacer esto es poniendo instrumentos en el agua. Uno de los elementos clave de nuestras capacidades mejoradas es a sistema llamado la Argó Flotar. Este es a programa a desplegar 3,000 flotadores de perfilado. Estos flotadores de perfiles actuarían como globos meteorológicos, a la deriva alrededor del océano global a una profundidad de 2.000 metros, saliendo a la superficie cada 10 días al inflar una pequeña vejiga en el fondo del flotador. A medida que ascienden a través de una columna de agua, miden la temperatura y la salinidad.

**ESTEBAN TUBO DE SUBIDA, Doctor., Universidad de Washington:**

Luego, mientras está en la superficie, transmitirá estos datos a un satélite. Luego, el satélite transmitirá los datos a nuestro laboratorio o a alguna instalación central de datos. Y los datos están disponibles casi en tiempo real.

**KENNETH COALE, Doctor., Musgo Aterrizaje Marina laboratorios, UCE:**

Ahora, la salinidad es una de las cosas más fáciles de medir para nosotros en el agua de mar, y podemos medirla con un alto grado de precisión.

**NARRADOR:**

OBTENER MEDICIONES PRECISAS DE SALINIDAD ES MUY IMPORTANTE PORQUE LA SAL, JUNTO CON LA TEMPERATURA, TIENE UN SIGNIFICATIVO IMPACTO EN LA DENSIDAD DE MAR AGUA Y ESTE, EN A SU VEZ, AFECTA MUCHO A LA ESTRUCTURA Y CIRCULACIÓN DEL OCÉANO.

**KATHERINE BARBEAU, Ph.D., Instituto Scripps de Oceanografía, UCSD:**

Densidad es Medido en términos de masa por unidad volumen y la presencia de sales sin duda aumentará la masa por unidad de volumen de agua de mar y su densidad.

**LIHINI ALUWIHARE, Doctor., Scripps Institución de Oceanografía, UCSD:**

Una de las cosas realmente interesantes de tener sales en el agua de mar es cómo controla la temperatura a la que el agua de mar puede hervir o congelarse. Por lo general, pensamos en el agua dulce que se congela alrededor de los cero grados Celsius, pero con el agua salada, alrededor del Polo Norte y alrededor del Polo Sur, puedes tener agua que puede bajar a temperaturas de alrededor de menos 1,8 grados Celsius sin congelarse, y eso es porque la presencia de sal en realidad disminuyó el punto de congelación del agua.

**NARRADOR:**

DEBIDO A QUE EL AGUA FRÍA ES MÁS DENSA Y, POR LO TANTO, TIENDE A HUNDIRSE, EL IMPACTO ÚLTIMO DE LA TEMPERATURA Y LA SALINIDAD EN EL AGUA DEL MAR ES EXTRAORDINARIAMENTE IMPORTANTE.

**WILLIAM JENKINS, Doctor., Bosque Agujero Oceanográfico Institución:**

Y uno de los aspectos más importantes de eso es que cuando piensas en cómo funcionan los océanos a escala global, los océanos están estratificados por densidad. Lo que quiero decir con eso es que el agua pesada se hunde hasta el fondo porque es pesado, relativamente hablando. es mas denso Y ligero agua se sienta a la Oceano superficie. Ahora, la red resultado de que es que, en hecho, en la regiones polares de la Tierra, en realidad tiendes a enfriar agua y hacerlo más denso. Esa agua, por ser más densa, tenderá a hundirse debajo de aguas más ligeras. Eso establece una celda de convección, una celda de vuelco, donde hay agua fría y densa en las regiones polares que tiende a hundirse hasta el fondo del océano. Eso es reemplazado por agua superficial cálida de las partes más cálidas del globo, las regiones ecuatoriales, por ejemplo, y esa célula que se vuelca en realidad tiende a establecer un transporte. Ese transporte, a escala global, y es bastante notable cuando se piensa en ello, tiende a transportar una cantidad significativa fracción del calor que llega a la superficie de la Tierra en las regiones tropicales. Y, de hecho, en varias latitudes del océano, transporta hasta aproximadamente la mitad del total transporte de calor que continúa. En otras palabras, la atmósfera lleva la mitad del calor de las regiones tropicales a las regiones polares. Y la otra mitad por el océano.

Entonces, juntas, la salinidad, la densidad y la temperatura afectan dramáticamente la forma en que el agua del océano se mueve a través de las grandes cuencas oceánicas. Ahora, si usamos el Océano Atlántico como ejemplo, puede imaginar la Corriente del Golfo, agua de mar cálida y caliente que se eleva más allá de la costa este, se evapora a medida que avanza, llega a Groenlandia y Terranova y se enfría. Y lo que sucede allí es que el agua de mar se enfría, el agua de mar altamente salina se enfría y se hunde. Y se hunde y fluye por la mitad del Océano Atlántico. Ese es uno de los lugares del mundo donde realmente se formaron aguas profundas. Y se forma porque tiene mucha salinidad y baja temperatura. Así que hay una masa de agua muy densa. El otro lugar donde profundo mar agua es formado es en la antártico dónde temperaturas obtener asi que frío que el agua de mar se congela dejando agua muy fría, altamente salina y densa. Y así, hay dos lugares realmente en el océano del mundo donde se formaron aguas profundas, el Atlántico Norte y todo alrededor del océano austral en la Antártida. Entonces, de esa manera, la salinidad es muy importante en términos de forzar lo que conocemos como circulación termohalina en los océanos del mundo.

**TUBO DE SUBIDA:**

La circulación termohalina es una circulación impulsada por diferencias de temperatura y salinidad, a diferencia de la circulación impulsada por el viento. Y cuando piensas en cómo el agua, lo que hace que el agua se mueva, puede ser un efecto de fricción, es decir el viento lo está empujando, o pueden ser diferencias en la densidad.

Todos estos diferentes tipos de agua tienen diferentes orígenes y, especialmente en el océano austral, se vuelve muy complicado y es muy importante entender qué es todo este agua. masas son haciendo si nosotros A, desear a comprender la ciclismo de elementos, y B, si nosotros

Realmente quiero modelar cosas en el océano en escalas de tiempo largas para ver qué cosas podrían suceder en el futuro. Realmente necesitamos entender cómo se mueven los patrones del agua.

**BARBACOA:**

Estos tipos de patrones de circulación son impulsores muy importantes del clima. Los paleoceanógrafos están estudiando la forma en que estos patrones de circulación han cambiado en escalas de tiempo glaciales a interglaciales. Y la interacción de las aguas profundas en latitudes altas con la atmósfera es realmente un factor clave en términos de cómo el océano interactúa con el CO<sub>2</sub> en la atmósfera y si el océano puede absorber el dióxido de carbono de manera efectiva.

**NARRADOR:**

EL INTERCAMBIO DE GASES, COMO EL DIÓXIDO DE CARBONO, ES CRÍTICO ASPECTO DE LA INTERACCIÓN CONTINUA Y DINÁMICA ENTRE EL OCÉANO Y LA ATMÓSFERA.

**JENKINS:**

La relación entre el océano y la atmósfera es extremadamente importante. Eso ha salido a la luz pública debido al efecto invernadero y al hecho de que los océanos están absorbiendo quizás la mitad de la cantidad de dióxido de carbono que estamos produciendo por la quema de combustibles fósiles, o quizás por la deforestación.

Básicamente, nos preocupan tres depósitos diferentes de carbono en la superficie de la Tierra que se intercambian entre sí en escalas de tiempo que nos interesan. Miles de años básicamente. La mayor parte del carbono de la Tierra está ligado a las rocas sedimentarias. Pero el tiempo de residencia de esa reserva de carbono es de millones y millones de años. Entonces, en términos de reservas intercambiables en la superficie de la Tierra, tenemos la atmósfera, tenemos el océano y tenemos la biosfera terrestre, bosques y árboles, ese tipo de cosas. Y así, de esos tres reservorios, el océano es, con mucho, el mayor reservorio de carbono.

Por lo tanto, se podría argumentar que, a largo plazo, una fracción muy grande del carbono que liberamos a la atmósfera en forma de CO<sub>2</sub> al quemar combustibles fósiles terminará en los océanos. La dificultad es ¿cuáles son los procesos limitantes de la velocidad por los que esto ocurre?

**BARBACOA:**

Por lo tanto, estamos muy interesados en la capacidad del océano para absorber el CO<sub>2</sub> de combustible fósil que las actividades de la humanidad han agregado a la atmósfera. Y esa capacidad del océano para absorber CO<sub>2</sub> está mediada principalmente en la parte superior del océano por el intercambio de gases aire-mar, a través de la interfaz aire-agua.

Ahora los océanos juegan este divertido equilibrio con respecto a la composición gaseosa de la atmósfera. Hace unos 18.000 años, durante la última Edad de Hielo, parece que la producción marina estaba en su punto máximo. Eso significa que el fitoplancton estaba creciendo como un pandillero, absorbiendo CO<sub>2</sub> atmosférico, expulsando oxígeno, transportando carbono a el mar profundo Y esto esencialmente redujo el CO<sub>2</sub> en la atmósfera y el planeta se enfrió. Sobre 6,000 años atrás, alguna cosa cambió. Marina productividad disminuido y,

como consecuencia, el CO<sub>2</sub> de los océanos se desgasificó a la atmósfera, la atmósfera atrapó más energía solar y el planeta se calentó. Y entonces parece que la productividad de los océanos y el intercambio gaseoso entre los océanos y la atmósfera es muy importante en términos de controlar el clima global.

**NARRADOR:**

ALGUNO TENER SUGIRIÓ QUE ESTIMULANTE PLANTA CRECIMIENTO A LA LA SUPERFICIE DEL MAR PUEDE SER UNA FORMA DE ATRAER CARBONO ADICIONAL AL OCÉANO. PRESUMIDAMENTE, ESTO DISMINUIRÍA EL DIÓXIDO DE CARBONO EN LA ATMÓSFERA, DISMINUYENDO POR LO TANTO LA AMENAZA A LARGO PLAZO QUE REPRESENTA PARA EL CLIMA GLOBAL. ALGUNOS DE LOS QUE ABOGAN ESTE ENFOQUE CREEN QUE LA FORMA MÁS EFECTIVA DE ACELERAR EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS MARINAS ES AGREGAR HIERRO AL AGUA DE MAR.

**KENNETH COALE, Doctor., Musgo Aterrizaje Marina laboratorios, UCE:**

Toda la vida en este planeta evolucionó utilizando hierro. Bueno, a medida que evolucionaron las plantas en los océanos, produjeron oxígeno y el mundo cambió. De repente había oxígeno en la atmósfera. y planchar precipitado Hierro en mar agua que estaba normalmente abundante desapareció Y desde ese día, hace unos dos mil millones de años, los océanos han estado limitados por la disponibilidad de hierro. Entonces, ¿qué va a hacer un fitoplancton? Desarrolló estrategias evolutivas para hacer frente a un océano empobrecido en hierro. pero cada vez que consiguió un poco de hierro, los océanos florecieron. Y a medida que florecieron los océanos, el crecimiento del fitoplancton atrajo dióxido de carbono y el planeta se enfrió. Y entonces, lo que encontramos ahora es que cuando agregas pequeñas cantidades de hierro al agua de mar que contiene otros nutrientes para las plantas, las plantas crecerán. Florecerán. Si no agregas hierro, no lo harán. Entonces, parece que el hierro es clave para controlar el crecimiento de las plantas en los océanos y, por lo tanto, el calentamiento global, el cambio climático.

**katherine BARBACOA, Doctor., Scripps Institución de Oceanografía, UCSD:**

Nos tomó un tiempo poder medir el hierro con precisión en concentraciones muy bajas, como se puede imaginar, navegando en un barco hecho de acero, es muy difícil medir el hierro que está en el agua de mar en concentraciones pico molares, muy bajo concentraciones Y eso requirió el desarrollo de muchas técnicas especiales. Pero ahora podemos medirlo con precisión. Podemos realizar experimentos en los que agregamos hierro al agua de mar a pequeña escala, así como estos experimentos a gran escala, y realmente podemos ver dramático cambios en la fitoplancton comunidad como a resultado de agregando planchar en ciertas areas. La razón por la que hay tanto interés en el hierro es porque parece jugar un papel clave en la mediación de la productividad en algunas áreas del océano.

**COALE:**

Los científicos han realizado varios experimentos en los que han ido al Pacífico ecuatorial, al océano austral, al Pacífico subártico para hacer la pregunta: "¿Están las plantas limitadas por la disponibilidad de hierro en estas regiones oceánicas principales?" Y en cada uno de estos experimentos, se agregaron pequeñas cantidades de hierro al agua de mar: se agregaron partes por billón de nivel de hierro al agua de mar y se produjeron floraciones masivas. Esto respalda la idea de que el hierro es una especie de llave que controla la productividad de los océanos y, como resultado, puede afectar el intercambio



de CO<sub>2</sub> entre la atmósfera y los océanos.

**NARRADOR:**

A PESAR DEL HECHO DE QUE PUEDE ESTIMULAR EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS MARINAS, QUEDAN PREGUNTAS SOBRE EL VALOR PRÁCTICO DEL HIERRO EN LA BATALLA PARA COMBATIR EL DIÓXIDO DE CARBONO ATMOSFÉRICO EN AUJE.

**LIHINI ALUWIHARE, Doctor., Scripps Institución de Oceanografía, UCSD:**

La gente ha considerado simplemente arrojar hierro en estos océanos donde la fotosíntesis es en realidad ilimitada, aumentando la fotosíntesis, por lo tanto, atrayendo CO<sub>2</sub> y luego de alguna manera llevándolo a los sedimentos. Pero aumentar la fotosíntesis por sí solo no es suficiente, porque gran parte del carbono producido por la fotosíntesis se absorbe y se degrada muy rápidamente, y esto sucede en la superficie del océano. Así que lo que tienes es CO<sub>2</sub> yendo a carbono orgánico, volviendo a CO<sub>2</sub> en la superficie del océano y está este ciclo. Solo alrededor del 1% del carbono tal como lo conocemos en realidad escapa de ese ciclo hacia las profundidades del océano. La mayor parte se recicla, por lo que no solo tenemos que aumentar la fotosíntesis, sino que tenemos que encontrar una manera de sacar ese carbono de la superficie del océano hacia las profundidades del océano. Ahí es donde estamos atascados. Simplemente aumentar la fotosíntesis no lo hará por nosotros. Tenemos que secuestrar ese carbono en las profundidades del océano.

**NARRADOR:**

AUNQUE HAY UN DEBATE CONSIDERABLE ENTRE LOS OCEANÓGRAFOS SOBRE LA MEJOR CÓMO CAPTURAR EL CARBONO, EXISTE UN ACUERDO UNIVERSAL EN QUE LA QUÍMICA DEL AGUA MARINA JUEGA UN PAPEL DE PRINCIPALES PROPORCIONES NO SÓLO EN EL MEDIO AMBIENTE MARINO, SINO EN TODO EL PLANETA TIERRA.

**WILLIAM JENKINS, Doctor., Bosque Agujero Oceanográfico Institución:**

Creo que lo que realmente me preocupa es que el papel del océano en el clima global y en la regulación de nuestro entorno químico y biológico es dinámico. Y hay una enorme cantidad de circuitos de retroalimentación entre el comportamiento del océano y su papel en la geosfera en su conjunto. El problema es que nuestra comprensión de esos procesos es muy primitiva en este momento. Y los cambios que probablemente ocurrirán como resultado de esta perturbación que hemos colocado en el sistema serán muy difíciles de predecir.

“EL VIAJE SIN FIN” ES UNA SERIE DE TELEVISIÓN DE 26 PARTES SOBRE OCEANOGRAFÍA. PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN SOBRE ESTE PROGRAMA Y LOS MATERIALES QUE LO ACOMPAÑAN, LLAME AL: 1-800-576-2988 O VISÍTENOS EN LÍNEA EN: [WWW.INTELECOM.ORG](http://WWW.INTELECOM.ORG).