

## Centro de paleontología Thomas Condon Paleontology Center

Este centro lleva el nombre de la primera persona en reconocer la importancia de los Yacimientos de Fósiles John Day.

Thomas Condon, un ministro y científico autodidacta durante los tiempos iniciales de Oregón, fue la primera persona en identificar la cuenca de fósiles John Day como un área paleontológica de primera clase. Fue a través de los soldados que, en 1862, él supo de la abundancia de fósiles en el área. En esa época, Condon oficiaba como ministro en una iglesia que él había establecido en The Dalles, Oregón. En 1865 visitó la cuenca y comenzó a excavar fósiles. Los especímenes que envió para su verificación a los museos de la costa este incitaron el interés científico. En reconocimiento a su trabajo científico, Condon fue designado primer Geólogo del Estado de Oregón en 1872 y más adelante fue nombrado Profesor de Geología en la Universidad de Oregón (University of Oregon). Ocupó ese cargo hasta su muerte en 1907. Su trabajo continúa siendo inspirador.

“La evolución fue simplemente el método de trabajo de Dios, y por lo tanto no es ateísta ni hereje”. - Thomas Condon

### El pionero misionero como científico

Thomas Condon consideraba que la religión y la ciencia moderna iban de la mano. Originalmente llegó al Territorio de Oregón en 1852 con el propósito de difundir el evangelio Cristiano, luego de haberse convertido en ministro protestante en Michigan. Pero después de investigar los fósiles del área John Day, desarrolló una pasión científica por la paleontología. Condon consideraba que la ciencia constituía un medio para entender la naturaleza espectacular de la obra de Dios. “Las colinas de las cuales se tomaron estas evidencias”, escribió haciendo referencia a los registros evolucionarios de los yacimientos de fósiles, “fueron creadas por el mismo Dios que creó las colinas de Judea, y las evidencias son igualmente autoritativas. La Iglesia no tiene nada que temer del descubrimiento de la verdad”.

La 2ª foto muestra a Condon en la Universidad de Oregón (University of Oregon) durante la década de 1880, con su colección de fósiles.

### Los Yacimientos de Fósiles John Day... Estratos en el tiempo

Los estratos de roca de los Yacimientos de Fósiles John Day se extienden mucho más allá de los límites del monumento nacional.

Ma = Millón de años atrás.

En las exposiciones que siguen se verá un muestreo de las “asociaciones” fósiles provenientes de los Yacimientos de Fósiles John Day. Las asociaciones son concentraciones de fósiles que se hallan dentro de un mismo estrato geológico. Esta área incluye más de 750 sitios diferentes que contienen fósiles.

Descubriendo el mundo antiguo en los Yacimientos de Fósiles John Day  
Fósiles... evidencia de vida pasada conservada gracias a los procesos geológicos.

Paleontólogos de todas partes del mundo vienen a los Yacimientos de Fósiles John Day a estudiar los restos de la vida antigua. Estas exposiciones muestran lo que los paleontólogos han aprendido sobre el pasado antiguo a partir de los fósiles que aquí se descubrieron. Veremos cómo los paleontólogos utilizan los fósiles para recrear imágenes fugaces de mundos ya hace tiempo extintos, y cómo esto nos ayuda a entender nuestro presente.... y lo que el futuro podría deparar.

Estas muestras representan ejemplos significativos de los cientos de asociaciones fósiles que se han hallado en la región John Day. Cada una de ellas indica un período de tiempo diferente.

Si pudiéramos ver los cientos de asociaciones de la región John Day, todas juntas y al mismo tiempo, veríamos una imagen continua de la vida y del paisaje experimentando cambios a lo largo de millones de años.

Ninguna región del mundo muestra una secuencia más completa de poblaciones terrestres del Terciario, tanto de plantas como de animales, que la cuenca John Day. - Ralph W. Cheney

Una ventana hacia la Era de los Mamíferos

Los Yacimientos de Fósiles John Day conservan uno de los registros más extensos de este importante capítulo de la historia de la Tierra.

Los Yacimientos de Fósiles John Day ofrecen una ventana hacia la Era Cenozoica, una época en la historia de la Tierra en la cual las plantas y los animales evolucionaron rápidamente en respuesta a cambios en el clima global. Esta evidencia fósil fue capturada entre 45 y 5 millones de años atrás por una serie de procesos geológicos que conservaron un registro diverso de la vida antigua. Pocos sitios contienen un registro tan prolongado de la historia de la Tierra, y una riqueza tal de fósiles fechables.

Una rica combinación de diversidad fósil y especímenes fechables hace de los Yacimientos de Fósiles John Day un lugar ideal para buscar respuestas a preguntas importantes sobre la vida en la Tierra:

\* ¿Cómo evolucionan las especies?

- \* ¿Por qué se extinguen las especies?
- \* ¿Por qué evolucionan ciertas plantas y ciertos animales más rápidamente que otros?
- \* ¿Cuáles son los efectos del cambio climático global?
- \* ¿Cuándo ocurrieron cambios importantes en el medioambiente?

Bienvenidos a la Era Cenozoica... que comenzó hace 65 millones de años

No encontraremos aquí dinosaurios. Murieron ya hace tiempo. Esta es la Era de los Mamíferos...\*

\*y de las aves, las plantas con flores, los peces, los escarabajos, los insectos, los pastos, las lagartijas, los gusanos, las almejas, etc.

Fósiles a nivel celular

Los Yacimientos de Nueces de Clarno presentan más tipos de madera que ninguna otra asociación fósil que se conozca. Hasta ahora se han identificado 76 especies de madera provenientes solamente de esta localidad.

Estos son ejemplos de madera fósil proveniente de los Yacimientos de Nueces de Clarno. Los paleontólogos aprenden acerca de las estructuras internas de las plantas que son invisibles a simple vista examinando bajo el microscopio secciones de madera fosilizada que se cortan en forma delgada y se pulen.

Restos de un bosque de 44 millones de años de antigüedad

Esta reproducción de un tronco de árbol petrificado representa a un miembro extinto de la familia de plantas Cercidiphyllaceae o katsura. Es un espécimen ubicado cerca de los Yacimientos de Nueces de Clarno. Hace millones de años este árbol quedó sumido bajo un masivo alud de lodo que fue desencadenado por un volcán. Hoy en día, solo una especie viviente de esta familia (*Cercidiphyllum japonicum*) sobrevive en China y Japón.

Los Yacimientos de Nueces de Clarno... Cápsula de tiempo de un bosque antiguo

Hace 44 millones de años, el área central de Oregón era un sitio caluroso, húmedo y semitropical colmado de una amplia diversidad de plantas.

Imaginemos un bosque semitropical del presente y un clima que no tiene verano ni invierno, pero en el cual muchos de los árboles pierden sus hojas en forma estacional. Esto es un bosque antiguo de Oregón. Lo sabemos basado en más de 175 especies de frutas y frutos secos que se conservan en los depósitos fósiles conocidos como los Yacimientos de Nueces de Clarno. Ninguna de las especies que aquí se encuentran existe hoy en día. Muchas de las plantas que se recuperaron en esta asociación tienen

parientes modernos, tales como nogales, castaños, robles, bananos, magnolias y palmeras. Este bosque semitropical resonaba con el zumbido de los insectos; los graznidos y llamados de las aves; y las pisadas de los mamíferos. La mayoría de estas bestias nos resultan apenas vagamente familiares: creodontos – grandes carnívoros similares a lobos o hienas pero no relacionados con ninguno de ellos–; hyrachyus – un pariente lejano del tapir–; y brontoterios –grandes herbívoros similares a rinocerontes–. En los lagos pantanosos vivían cocodrilos, bagres y otros organismos.

Los Yacimientos de Nueces de Clarno... hace 44 millones de años

Los Yacimientos de Nueces de Clarno se formaron cuando masivas avalanchas de lodo sumergieron a un bosque.

Los estratos de Clarno consisten en mantos gruesos compuestos por muchos tipos de rocas diferentes. Una pequeña porción de estas secuencias se formó cuando muros masivos de lodo, cenizas y detritos se precipitaron estrepitosamente por la cuesta de un volcán, sepultando el bosque circundante y los animales que lo habitaban. Con el tiempo, el lodo, los sedimentos, la tierra y las rocas de estos “lahars”, junto con la madera, las nueces, las semillas y las hojas del suelo forestal, se cementaron entre sí por medio de sílice. Es posible que esta cementación, o endurecimiento de las rocas, se haya visto favorecida por los minerales provenientes de las aguas termales cercanas. Esta combinación formó un acantilado sólido compuesto de arena, sedimentos y arcilla, que recubría los restos enmarañados de un bosque.

La Cantera de Mamíferos Hancock... Un misterioso yacimiento de huesos

La Cantera de Mamíferos Hancock, con 40 millones de años de antigüedad, nos permite dar una mirada a un mundo de mamíferos extraños e interesantes.

Imaginemos un riachuelo pantanoso en un bosque cálido y húmedo, donde la mayoría de las plantas resultan vagamente familiares. Decenas de bestias de extraña apariencia se congregaban en este riachuelo en diferentes momentos, aplastando con sus pasos pesados los animales muertos que yacían bajo el lodo. Entre los mamíferos que visitaban este remanso se incluían Haplohippus –pequeños caballos que comían hojas–; enormes animales semejantes a rinocerontes, llamados brontoterios; y Acheanodon –criaturas de apariencia semejante a un oso, similares a los cerdos modernos. El Hemipsaladon, un animal carroñero de gran tamaño, se daba un festín con las carcasas, mientras que animales similares a gatos cazaban aquí sus presas. El motivo por el cual semejante diversidad de animales se conservó en este sitio, pero en ningún otro lugar, continúa siendo un misterio.

¿Cómo lo sabemos?

A lo largo de todo el año, los paleontólogos de los Yacimientos de Fósiles John Day trabajan junto con otros científicos para reconstruir los medioambientes extintos y los seres que los habitaban.

Un equipo de paleoartistas y diseñadores creó las muestras que se encuentran en esta galería. Para producir imágenes de los ecosistemas cambiantes que estuvieron profundamente arraigadas en el tiempo, los científicos estudiaron decenas de miles de fósiles y cientos de afloramientos estratificados y escarpados.

Cada uno de los murales es una hipótesis factible de ser verificada, una fusión de arte y ciencia. El arte está basado en la evidencia fáctica que los científicos han extraído de las rocas circundantes. A medida que realicemos nuevos descubrimientos, nuestras hipótesis se irán afinando. Y lo mismo sucederá con estas muestras.

(Cita)

Todo buen poeta, al menos en nuestra era, debe comenzar con la visión científica del mundo; y todo científico digno de ser escuchado debe tener algo de poeta, debe poseer la facultad de comunicar al resto de nosotros su sentido de amor y asombro ante lo que su trabajo descubre. - Edward Abbey, autor y guardabosque

¿Cómo sabemos qué especie animal o vegetal está representada en los fósiles? Utilizamos anatomía comparada, el estudio de la evolución de los sistemas anatómicos. Comparamos los fósiles hallados en John Day con cosas que viven hoy en día, y con fósiles que se han hallado en todo el mundo. Muchos de los organismos que hemos encontrado aquí son especies que no se hallan en ningún otro lugar.

Pero los paleontólogos de John Day no lo hacen por sí solos. Para entender la naturaleza de los antiguos sistemas de vida ellos trabajan estrechamente con ecólogos, geólogos, biólogos, botánicos, zoólogos, entomólogos, sedimentólogos, climatólogos, físicos y químicos... solo por nombrar algunos. Cada una de estas especialidades científicas proporciona una pieza diferente e importante del rompecabezas que el paleontólogo debe armar.

La Cantera de Mamíferos Hancock... hace 40 millones de años

Sedimentos fluviales sepultaron los restos de animales y plantas.

En las profundidades de los estratos de Clarno se encuentra un manto de sedimentos volcánicos depositados por un río que contiene algunos de los fósiles de mamíferos más extraordinarios que jamás se han hallado en América del Norte. Las inundaciones estacionales arrastraron una gran variedad de

animales y plantas sin vida hasta un “*point bar*” existente. Un “*point bar*” se forma cuando, al describir el agua una curva y perder energía, se depositan sedimentos tales como cieno, arcillas, arena y grava, generándose una lengua de tierra. Con cada inundación sucesiva se agregaron más capas de sedimentos. Con el tiempo, estos huesos enterrados se transformaron en los fósiles de la Cantera de Mamíferos Hancock.

La Flora de Bridge Creek... hace 33 millones de años

La Flora de Bridge Creek está conservada en capas de sedimentos que se depositaron sobre los lechos de lagos antiguos.

Muchas capas de esquisto de grano fino conservan evidencia de un gran número de lagos en esta área. Periódicamente, estos cuerpos de agua se llenaban con sedimentos provenientes de los antiguos volcanes situados al oeste. A lo largo del tiempo las sucesivas capas sepultaron millones de hojas y, ocasionalmente, peces, insectos, sapos y salamandras. Los diferentes colores de las rocas que contienen la Flora de Bridge Creek, tal como los vivos tonos de Painted Hills, representan las capas alternantes de sedimentos de lechos lacustres y paleosuelos –suelos fosilizados– fantásticamente diversos que se acumularon a lo largo de millones de años.

La flora de Bridge Creek... Un bosque templado de maderas nobles

La flora de Bridge Creek documenta grandes cambios en el clima del planeta hace más de 33 millones de años.

En Bridge Creek vemos el comienzo de una de las etapas de enfriamiento de la Tierra. Al mismo tiempo, esta área se volvió gradualmente más seca y más estacional. La zona central de Oregón se encontraba ahora cubierta de bosques, lagos y pantanos, y se asemejaba a las regiones cálidas del sudeste de los Estados Unidos... ¡o China! Muchos de los árboles del bosque antiguo son parientes de los modernos alisos, olmos, arces y robles. Vivían lado a lado con los árboles “secuoya *dawn*” (Metasecuoya), una especie de coníferas que todavía vive en el este de Asia. En la Flora de Bridge Creek encontramos restos de hojas, peces, anfibios, aves e insectos preservados como flores prensadas dentro de un libro. Debido a que era un medioambiente de lecho lacustre, se han conservado pocos mamíferos más allá del ocasional murciélago.

Metasecuoya... Un fósil viviente

La Metasecuoya o “secuoya *dawn*” es un primo pequeño de la secuoya costera y se asemeja a las secuoyas gigantes que se encuentran en California. A diferencia de sus parientes gigantes, la Metasecuoya pierde sus agujas anualmente. El árbol prosperó durante millones de años en la región

central de Oregón y es uno de los fósiles más comunes en la Flora de Bridge Creek. Desapareció de esta región hace aproximadamente cinco millones de años. Los científicos creían que este árbol estaba extinto, hasta que en 1943 se descubrió un bosquecillo en China. El descubrimiento de “fósiles vivientes” es un modo importante en que los científicos pueden adquirir conocimientos sobre los medioambientes antiguos.

“Fósil viviente” en el arboreto de la Universidad de California (University of California), Berkeley.

Bosquecillo de Metasecuoyas modernas en China.

Un Pogonodon hambriento... El “tigre” de John Day

La escena que vemos aquí podría haber ocurrido hace 29 millones de años. Los paleontólogos reconstruyen dioramas como este basándose en fósiles y en estudios del comportamiento de los predadores modernos. Creemos que estos carnívoros emboscaban a sus presas en lugar de perseguirlas. Asimismo, entre los animales modernos hay a menudo una relación entre el tamaño del predador y el tamaño promedio de su presa. Debido a que el cráneo de un Pogonodon es relativamente grande, un científico puede razonar que, en caso de tener la opción, habría desdeñado el Hypertragula de menor tamaño en favor de una cena más abundante: el oreodonte que se puede ver en el mural intentando escapar apresuradamente.

Los estratos de John Day... el yacimiento de fósiles más rico de Oregón

Las secciones media y superior de los extensos estratos de John Day se pueden dividir convenientemente en tres unidades principales que entrañan fósiles. Estas unidades se depositaron entre 30 y 18 millones de años atrás. De la más antigua a la más nueva, incluyen Turtle Cove, Kimberly y Haystack Valley.

En los estratos de John Day se encuentran más fósiles que en ninguna otra capa de esta área. Este período continúa la tendencia general de enfriamiento y desecamiento en América del Norte. En los comienzos de John Day, cuando se formaron las unidades Bridge Creek y Turtle Cove, el clima era templado y húmedo; para la época en que se depositaron las más recientes unidades Kimberly y Haystack Valley, era más frío y seco. Mientras continuamos viajando por las unidades de los estratos de John Day, estemos atentos a los indicios de estos cambios en el clima y el paisaje.

Turtle Cove... Yacimientos verdeazulados colmados de mamíferos

Los distintivos yacimientos de Turtle Cove, con 29 millones de años de antigüedad, contienen un notable número de fósiles de mamíferos.

Durante el período de Turtle Cove el clima continuó volviéndose más frío y seco. En ocasiones, los bosques de maderas nobles quedaban inundados por la ceniza y la escoria de los volcanes cercanos. Estaban comenzando a aparecer los pastos, pero todavía no constituían una parte importante del paisaje. Caballos de tres dedos, ciervos ratón, castores y oreodontes –una extraña familia de criaturas del tamaño de una oveja– ramoneaban en las plantas frondosas que continuaban siendo numerosas. Eran acechados a su vez por carnívoros tales como perros oso, nimravidis –feroces animales similares a gatos– y gigantescos entelodontes semejantes a cerdos.

Turtle Cove... hace 29 millones de años

Turtle Cove representa un registro a largo plazo de los antiguos volcanes Cascade.

A lo largo de millones de años, volcanes distantes más de cien millas hacia el oeste arrojaron materia que pasó a transformarse en los mantos rocosos de Turtle Cove. Dejaron atrás tobas de coladas de ceniza soldada: roca dura formada a partir de coladas de gases sobrecalentados, cenizas y roca pulverizada. A partir de las cenizas redistribuidas se formaron gruesas secuencias de arcilita verdeazulada. Dentro de cada uno de estos mantos coloridos hay una impactante diversidad de fósiles inusuales, muchos de los cuales solo se encuentran en la región del Noroeste del Pacífico.

Kimberly... hace 24 millones de años

Por encima de los impactantes yacimientos verdes de Turtle Cove se encuentran los sedimentos volcánicos de Kimberly, de color beige a rosado.

Al igual que Turtle Cove, gran parte de los estratos de Kimberly representan antiguas llanuras aluviales con suelos fósiles y canales de riachuelos. Estos mantos de color rosado claro o gris-a-beige son muy similares en composición mineral a los yacimientos de Turtle Cove que normalmente cubren, pero no contienen los minerales azules y verdes, las arcillas y zeolitas (minerales) que dan a Turtle Cove su color característico. En muchos sitios Kimberly consta de gruesas secciones de ceniza volcánica redistribuida, junto con abundantes fósiles.

Haystack Valley... hace 20 millones de años

Haystack Valley se caracteriza por presentar capas de suelos y gravas que se depositaron rápidamente sobre paisajes erosionados.

Los mantos rocosos de Haystack Valley son una complicada serie de arenas, gravas, bancos de ceniza y paleosuelos. Durante los tiempos de Haystack Valley, las áreas bajas se elevaron. A medida que la elevación del área aumentaba, los riachuelos esculpieron numerosos valles cortando profundamente los paleosuelos subyacentes de Kimberly. Estos procesos formaron secuencias de areniscas y conglomerados –guijarros y cantos cementados entre sí por medio de otros minerales– a medida que las cenizas volcánicas transportadas por el aire se iban depositando.

Los paleontólogos se plantean preguntas prehistóricas

Cada esqueleto fósil contiene claves acerca de un animal individual: cuándo, dónde y cómo vivió y, a menudo, cómo murió.

Los esqueletos completos como el de este rinoceronte antiguo son poco comunes. Por lo general, los animales carroñeros, los predadores, el viento o el agua dispersan los huesos. Sin embargo, en ocasiones los paleontólogos encuentran uno en excelente estado. Una mirada detenida a este esqueleto revela una serie de eventos antiguos. Mirando atentamente, el ojo entrenado puede detectar claves acerca de la edad del individuo, el modo en que murió y lo que le sucedió después de muerto.

¿Quién era? Estos huesos son los restos de un *Diceratherium*, un tipo de rinoceronte con cuernos apareados.

¿Qué le sucedió? Este animal no murió como consecuencia de haber quedado repentinamente sepultado en cenizas. Una ligera erosión del hueso proporciona evidencia de que el cuerpo estuvo sin enterrar durante un tiempo relativamente corto después de morir. Los huesos presentan marcas de dientes, lo que también indica que algo mordió a este rinoceronte en algún momento luego de su muerte.

¿Dónde murió? Muy cerca de donde se lo descubrió. No hay señales obvias de que se lo haya movido, ya que muchos de los huesos están correctamente dispuestos en sus posiciones relativas.

¿Cuándo sucedió? Este fósil se halló justo encima de una toba –una capa de ceniza consolidada– fechada en 28.7 millones de años. Por lo tanto, la muerte se debe haber producido poco antes de eso.

¿Por qué murió? No lo podemos saber con certeza, ya que no hay ninguna evidencia directa. Sin embargo, la pata trasera separada sugiere que el tejido conectivo fue devorado por un predador o un animal carroñero.

¿Qué edad tenía esta criatura? El desgaste de los dientes y las suturas craneales –los sitios donde los huesos del cráneo se unen entre sí– indican que este animal era un adulto completamente desarrollado. El gran desgaste de los molares indica que probablemente se trataba de un adulto de edad avanzada.

¿Quién lo estaba devorando? El hocico de un antiguo animal similar a un perro se ajusta aproximadamente a las marcas de dientes presentes en este espécimen. Por lo tanto podemos adivinar que este rinoceronte de edad avanzada fue la cena de un animal carroñero hambriento.

Kimberly... Una multitud de madrigueras

Hace 24 millones de años, los cambios medioambientales favorecieron la proliferación de animales excavadores.

La evidencia geológica sugiere que las grandes cantidades de suelos blandos y cenicientos depositados durante la época de Kimberly permitieron que se fosilizaran cuantiosos tipos diferentes de animales excavadores. Esta actividad subterránea probablemente se produjo en bosques abiertos similares a los que crecen hoy en día en el este de los Estados Unidos, con árboles tales como olmos, abedules, robles, arces, abetos, píceas y pinos. A medida que la cantidad y la variedad de roedores excavadores aumentaban, aparecían nuevos tipos de predadores. Los primeros perros verdaderos aparecieron en este momento, sumándose a los perros oso y a otros animales carnívoros.

Haystack Valley... Pastos y pastadores

Hace 20 millones de años, Haystack Valley marcó el surgimiento de un nuevo tipo de herbívoro: el pastador de las planicies abiertas.

Las asociaciones de Haystack Valley se encuentran en las rocas más jóvenes que se depositaron antes de la inundación de basaltos. Los bosques de maderas nobles aún dominaban el terreno, pero los pastos avanzaban a medida que el clima continuaba volviéndose más frío y seco. El período de Haystack Valley presenta álamos de Virginia, alisos, arbustos y ríos poco profundos. Estos árboles y estas plantas frondosas daban sustento a rinocerontes y chalicotheres –criaturas semejantes a los caballos que tenían garras—. A estos enormes animales ramoneadores se les sumaron pastadores más pequeños, tales como camellos y caballos que estaban mejor adaptados a las praderas abiertas y herbosas que se estaban desarrollando.

La vida después de las inundaciones de basalto

Hace 16 millones de años, esta área quedó sumergida bajo una serie de enormes inundaciones de roca fundida llamadas los Basaltos Picture Gorge. Al enfriarse cada una de estas capas, la vida se restableció lentamente en el paisaje. Fueron probablemente los insectos y las arañas quienes llegaron primero,

seguidos por pequeñas plántulas. A medida que los árboles y los pastos se afirmaban en las superficies recién formadas, el suelo se fue acumulando lentamente. A continuación llegaron otros animales. Entre los muchos tipos de animales que encontraron su nuevo hogar se hallaban pequeños roedores con cuernos, o mylagaulids. Estas criaturas habitaban en y alrededor de las columnas de basalto y las nuevas capas de suelo. Se alimentaban de los numerosos arbustos y pastos que comenzaban a dominar el paisaje.

Mascall... Lagos, bosques y sabanas

Mascall marca un momento de expansión de las praderas y retroceso de los bosques que se produjo hace 15 millones de años.

Los depósitos de los estratos de Mascall comenzaron al cesar los flujos de lava conocidos como los Basaltos Picture Gorge. Aunque las drásticas fluctuaciones del clima global y la actividad volcánica regional continuaron, hubo suficientes fases de clima moderado con abundantes lluvias y suelo fértil como para permitir que se desarrollaran pastos exuberantes y bosques mixtos de maderas nobles. Este paisaje similar a una sabana se caracterizaba por presentar llanuras aluviales amplias y planas con lagos dispersos. El nuevo medioambiente de pastos y bosques permitió que surgieran nuevos tipos de animales veloces. Estos ágiles animales de patas largas y pezuñas se asemejaban a sus parientes modernos: los caballos, camellos y pecaríes. El medioambiente Mascall también atrajo a nuevos recién llegados: los verdaderos gatos hicieron el cruce desde Asia, junto con primitivos animales semejantes a elefantes llamados gonfoterios. Otros grupos enteros de animales, tales como los oreodontes, no prosperaron en estos nuevos ecosistemas y sus linajes se extinguieron.

¿Por qué es importante el clima?

El clima es importante porque tiene un efecto drástico sobre los ecosistemas. El clima de la Tierra está íntimamente ligado a las propiedades físicas y químicas del planeta. Los científicos buscan pistas en las formaciones geológicas para entender cuándo, cómo y por qué se produjeron cambios en el clima; al mismo tiempo, buscan pistas en el registro fósil para saber de qué modo las plantas y los animales respondieron ante esos cambios.

Una racha cálida temporal

Aquí, en la Cuenca John Day, los paleontólogos estudian las rocas y los fósiles de la Formación Mascall para aprender acerca de un cambio climático drástico que ocurrió entre 17 y 15 millones de años atrás. Durante esa época se produjo un breve período de calentamiento global conocido como el Óptimo Climático del Mioceno Medio.

¿Cuál fue el causante de esta racha cálida temporal?

La evidencia indica que la totalidad del planeta se calentó en este momento, en parte debido al aumento de la actividad volcánica en la región del Noroeste del Pacífico. Justo antes de la época de Mascall, enormes capas de basalto fluyeron atravesando el noroeste, formando diques que contuvieron a ríos y arroyos.

Fósiles de caracoles y peces

Los bloques de basalto generaron lagos anchos y poco profundos, y estos se transformaron en el hogar de caracoles y peces y de un grupo de algas microscópicas llamadas diatomeas que estaba evolucionando rápidamente.

Diatomita

Las diatomeas son organismos unicelulares encerrados en conchas ornamentadas hechas de sílice o vidrio. Han dejado atrás un notable registro de su evolución, durante la cual especies específicas prosperaban solamente en determinados climas en particular. Las diatomeas se acumularon en el fondo de los lagos y formaron una roca llamada diatomita. A medida que los paleontólogos estudian las especies de diatomeas que formaron las diatomitas, están aprendiendo acerca de la variabilidad del clima durante el Mioceno medio.

Fitolitos

Las diatomeas que se preservan en la Formación Mascall obtuvieron la sílice ( $\text{SiO}_2$ ) que necesitaban de los pastos que crecían sobre los nuevos mantos de rocas volcánicas, ricas en sílice. Los pastos incorporan sílice en sus tejidos para defenderse de los animales pastadores. Las partículas de sílice que crecen en los tejidos vegetales se denominan fitolitos, o “piedras vegetales”.

Mandíbula de camello

Muchos animales tienen que comer plantas... incluso plantas que contienen fitolitos. Algunos se han especializado en comer pastos duros, y han desarrollado dientes que tienen menos probabilidades de desgastarse en el transcurso de su vida. En ocasiones los científicos encuentran fitolitos que se han preservado en el sarro fosilizado de los dientes de mamíferos extintos. Los dientes de los mamíferos nos dan pistas sobre lo que los animales comían, y ofrecen indicios sobre la ecología general de los paisajes antiguos, como el que se desarrolló durante la época de Mascall.

Mascall... hace 15 millones de años

Las rocas de Mascall fueron depositadas en una serie de cuencas anchas y planas luego de un período volcánico feroz.

Las tierras de Mascall estaban compuestas por varias cuencas amplias con lagos y arroyos serpenteantes que se formaron sobre el último de los flujos de basalto. Estos depósitos fueron cubiertos luego por sucesivas precipitaciones de cenizas provenientes de los volcanes que se encontraban al oeste y de los volcanes Strawberry, mucho más cercanos, al este. Alternando entre las tobas –ceniza volcánica consolidada– hay capas de suelos antiguos y depósitos de arroyos que proporcionan evidencia de una llanura aluvial dinámica. Muchos de los fósiles vertebrados de Mascall se encuentran en estrecha relación con una capa predominante, la “Toba de Mascall”, de 15 millones de años de antigüedad.

Rattlesnake... hace 7 millones de años

El registro de los Yacimientos de Fósiles John Day sobre la vida antigua culmina con guijarros, grandes rocas y arena entremezclada con suelos profundos, y una gruesa toba soldada.

Durante el período de Rattlesnake los ríos fluyeron hacia el interior de los paleosuelos blandos del Mascall subyacente. El agua recorría las llanuras aluviales, dejando depósitos con grava, redistribuyendo los suelos antiguos y desplazando los restos de algunos de los animales que allí vivían. Hace 7 millones de años, la vida en el período de Rattlesnake se vio interrumpida por un evento volcánico espectacular que formó la Toba de Colada de Ceniza Rattlesnake. Esta erupción masiva de cenizas y gases supercalentados se lanzó a toda velocidad sobre la tierra y tragó 13,000 millas cuadradas. Luego de los efectos horribles de este evento violento, el paisaje de Rattlesnake continuó siendo modelado por los ríos, que surcaron las llanuras aluviales recién formadas dejando a su paso conglomerados y paleosuelos.

Rattlesnake... Catástrofe y recuperación

Hace 7 millones de años, un ecosistema de pradera quedó preservado en los estratos de Rattlesnake.

Durante el período de Rattlesnake se produjo un fenómeno espectacular cuando la región fue tragada por un muro gigantesco de material volcánico abrasador que se ha preservado como la Toba de Colada de Ceniza Rattlesnake. A continuación de este evento horrible, el área fue dominada nuevamente por los arbustos y pastos que crecían en un clima semiárido. En torno a lagos y ríos, y en las mayores elevaciones, crecieron bosques. En este medioambiente de pradera prosperaron los animales pastadores, tales como numerosas especies extintas de caballos, elefantes, rinocerontes, camellos, antílopes americanos y ciervos. A ellos se les sumaron otros animales comunes, como los parientes de los pecaríes, perros, osos de hocico corto, perezosos terrestres gigantes y gatos verdaderos.

Estrategias para la supervivencia

La supervivencia de todos los seres vivos depende de la eficacia con la que se adaptan a su medioambiente.

Las adaptaciones son variaciones que se producen en poblaciones vegetales o animales y que afectan su supervivencia y su éxito reproductivo. Si una especie no logra adaptarse cuando su medioambiente cambia, podría extinguirse.

El registro fósil es una de las mejores fuentes de información sobre las plantas y los animales de hoy en día, y sobre el modo en que se han adaptado. Esto se debe a que las adaptaciones físicas y conductuales que las plantas y los animales antiguos desarrollaron a lo largo del tiempo se han transmitido sucesivamente de una generación a la siguiente.

Debido a que los *geomyidae* pasan la mayor parte de su vida bajo tierra, sus cuerpos están bien adaptados para cavar. Estos roedores utilizan sus poderosos antebrazos, cinco garras delanteras y grandes incisivos superiores al construir sus túneles.

Las plantas son expertas en adaptación. Debido a que no tienen la libertad de desplazarse, se adaptan de ingeniosas maneras para satisfacer sus necesidades esenciales de luz, nutrientes, espacio, polinización y dispersión de semillas.

Los arces han desarrollado semillas que flotan en el viento como pequeños helicópteros. Gracias a este diseño alado, las semillas viajan grandes distancias desde la planta madre y tienen, por lo tanto, mejores probabilidades de sobrevivir. Los grandes vasos en la madera de las enredaderas permiten que estas transporten agua hasta grandes alturas en la cubierta forestal. Estas estructuras permiten que las plantas “pidan un aventón” a las ramas de los árboles para alcanzar la luz que necesitan.

Las plantas que crecen en sitios muy húmedos han desarrollado hojas con extremos largos y delgados (“puntas de goteo”) para que el agua se escurra rápidamente. Gracias a que las gotas de lluvia se deslizan de su superficie, las hojas evitan la formación de hongos que afectan el normal funcionamiento.

Ciertos carnívoros altamente adaptados como el *Nimravus brachyops* poseían características útiles para emboscar grandes presas, utilizando caninos semejantes a cuchillas para dar muerte, y molares y premolares afilados como navajas para cortar la carne.

¿Cómo podrían haber resultado útiles estas adaptaciones?

Dado que muchos de los animales que encontramos en el registro fósil no tienen descendientes vivos, no siempre podemos tener certeza del modo en que utilizaban sus adaptaciones.

La evolución es el núcleo central de la biología... El primer principio unificador general aplicable a todos los seres vivos, que hoy son como son gracias a que se han transformado en eso luego de experimentar modificaciones durante su evolución a partir de otras especies... la comprensión de cualquier fenómeno biológico se ve asistida por el conocimiento de los principios y mecanismos evolutivos, y muchos fenómenos resultan inexplicables sin la evolución. – Sir Gavin de Beer, Director del Museo Británico de Historia Natural (British Museum of Natural History).

### Evolucionando juntos

El trabajo de los paleontólogos abre las puertas a las conexiones biológicas que se crean entre plantas y animales a lo largo de millones de años.

Nuestra actual situación biológica ha estado tomando forma desde hace largo tiempo. A medida que los paleontólogos quitan el delgado barniz del presente, dejan al descubierto capas de tiempo y áreas profundas y vastas de interrelaciones.

A cada paso, la investigación nos dice que ningún organismo de la Tierra vive completamente solo. Cada forma de vida interactúa con otras formas y depende de ellas. Las especies que están estrechamente asociadas entre sí desarrollan adaptaciones o estrategias para tratarse mutuamente, un proceso denominado coevolución. Un cambio en una especie a menudo trae como consecuencia que se produzcan cambios en otra especie.

### Polinizo a cambio de néctar

Las flores y sus polinizadores han desarrollado relaciones muy específicas. Los colibríes, por ejemplo, tienen una singular relación con las plantas. Las flores que son largas y tubulares contienen un néctar azucarado que los colibríes pueden recolectar utilizando sus picos largos y delgados. Las flores proporcionan este obsequio a cambio de la polinización.

Algunas flores se han especializado tanto que solamente tienen una especie que las poliniza. Estos tipos especializados de polinización se encuentran entre los más recientes en desarrollarse.

### Entre cazadores y cazados

Los predadores han desarrollado modos de cazar sus presas, y las especies que son presa han desarrollado modos de evitar que se las cace. Los predadores mamíferos, por ejemplo, deben ser suficientemente veloces, fuertes y astutos como para poder perseguir, emboscar o ser más listos que su cena. A su vez, las especies que son presa han desarrollado modos de protegerse, volviéndose más veloces, grandes o fuertes que sus predadores. Algunas se han adaptado a la relativa seguridad de vivir en una manada, algunas han desarrollado una coloración defensiva, y otras han desarrollado cuernos a modo de arma.

Bacterias fósiles de un coprolito de la Formación Poleta, oeste de Nevada, Cámbrico, hace 540 millones de años.

Seres humanos y bacterias: Las entrañas de la codependencia

Nuestros cuerpos revelan una historia increíblemente larga de interdependencia con otros tipos de organismos. Nuestros intestinos, por ejemplo, albergan alrededor de 100 billones de microorganismos, diez veces más que el número total de células que hay en todo nuestro cuerpo.

La mayoría de estos microorganismos son diferentes especies de bacterias que han coevolucionado con nosotros y otros mamíferos durante millones de años. Sin estas bacterias no podríamos digerir la mayor parte de lo que comemos, especialmente los almidones y azúcares derivados de plantas.

Hongos y plantas: Una sociedad antigua y esencial

En, y alrededor de, las raíces del 95% de las especies vegetales de la Tierra crecen hongos beneficiosos llamados micorrizas que funcionan como sistemas de raíces adicionales para las plantas. Mientras extraen agua y minerales del suelo, las micorrizas ayudan a proteger a sus plantas anfitrionas y a combatir la sequía y las enfermedades. A su vez, se alimentan del azúcar que la planta produce durante la fotosíntesis.

Los fósiles de micorrizas indican que los hongos colonizaron a las plantas terrestres más antiguas, y fueron vitales para su desarrollo y evolución.

Capturado en el registro fósil

A medida que estudian los fósiles –los restos de ecosistemas antiguos– los paleontólogos averiguan cómo y cuándo se produjeron los eventos evolutivos de la vida. Esta información les ayuda a deducir de qué modo todo lo que existe en la Tierra hoy en día refleja los eventos del pasado antiguo.

Alguna de la información más fascinante que se encuentra en el registro fósil es la evidencia de la coevolución. La coevolución se produce cuando dos o más especies interdependientes –una ardilla que entierra bellotas, o un puma que se abalanza sobre un ciervo– experimentan cambios evolutivos al mismo tiempo. Debido a que estos cambios se producen a lo largo de cientos o millones de años, resulta difícil observarlos en forma directa. Los científicos cuentan con los fósiles para obtener respuestas a preguntas importantes sobre la coevolución.

### Las flores y sus polinizadores

El registro fósil muestra que las plantas con flores y sus polinizadores han estado coevolucionando durante 130 millones de años. Las plantas con flores tienen flores verdaderas; producen semillas dentro de frutos. Las primeras flores verdaderas fueron polinizadas por el viento o el agua, pero a medida que las flores se volvieron más vistosas, complejas y diversas, los insectos polinizadores como las abejas, los escarabajos y las mariposas también se volvieron más complejos. Con el tiempo, las plantas desarrollaron rasgos destinados a fomentar la polinización por medio de murciélagos, aves o incluso roedores.

La duradera flor *Florissantia* se encuentra habitualmente en los depósitos del Eoceno y del Oligoceno en la región del Noroeste del Pacífico. Al examinar la estructura de esta flor, los paleontólogos han deducido que la *Florissantia* tenía características que permitían la polinización tanto por medio de insectos como por medio de aves. De hecho, esta flor fósil podría preservar evidencia que demuestra la transición de la polinización por medio de insectos a la polinización por medio de aves en este grupo de plantas.

### Los pastos y los mamíferos que se alimentan de ellos

El registro fósil indica que hay otro ejemplo de coevolución que se desarrolló entre mamíferos y pastos. Los pastos, un tipo de planta con flor, son relativamente recién llegados al planeta. Los fósiles de pastos más antiguos que se conocen tienen unos 55 millones de años, pero no fue sino hasta el Mioceno (hace aproximadamente 20 millones de años) que las praderas se extendieron por las latitudes medias de los continentes a medida que el clima global se volvía más frío y seco. Hace 7 millones de años, las praderas se habían transformado en hogar de una amplia variedad de mamíferos que habían evolucionado junto con ellas.

Los pastos son un alimento extremadamente granuloso. Dentro de sus tejidos contienen partículas duras llamadas fitolitos que desgastan el esmalte dental. Para compensar la abrasión dental causada por masticar pastos, varios grupos de mamíferos herbívoros desarrollaron molares con coronas altas que continúan creciendo durante toda la vida. Los caballos y conejos, roedores y elefantes, todos ellos desarrollaron dientes especializados de crecimiento continuo que les permitían masticar pastos.

### Las semillas y los animales que las dispersan

La coevolución afecta a los dos organismos de la relación. Por ejemplo, una especie vegetal puede extenderse más y tener más éxito si sus semillas se dispersan en un área amplia. A fin de atraer a los animales que dispersan semillas, las plantas con flores han desarrollado frutos carnosos y nueces sabrosas para encerrar sus semillas. Estas estructuras son atractivas para muchos animales que dependen de ellas como alimento.

El depósito de los Yacimientos de Nueces de Clarno (hace 44 millones de años) conserva una gran variedad de estos frutos. Los modernos parientes lejanos de algunos de los frutos que se encuentran en los yacimientos de nueces, tales como uvas y “moonseeds” (*Menispermum canadense*), son transportados por aves; las nueces de nogal y las bellotas de roble son trasladadas a nuevos hogares por roedores.

Las relaciones entre las plantas con flores y los animales que las dispersan se establecieron por primera vez en estos bosques antiguos. De modo que, al ver una ardilla escondiendo bellotas en un parque urbano, pensemos que los robles y los roedores tienen una relación larga e intrincada que comenzó en bosques antiguos similares a los que se conservan en los Yacimientos de Nueces de Clarno.

### Rodajas de tiempo

Todos estos animales vivieron juntos en el área John Day hace 30 millones de años. El gráfico circular muestra las proporciones relativas de algunos de los grupos animales que se han hallado como fósiles en la Unidad E de la asociación Turtle Cove. Los paleontólogos utilizan estos datos para investigar las relaciones coevolutivas entre animales.

Por ejemplo, la evidencia sugiere que los oreodontes (mamíferos con pezuñas relacionados en forma lejana con los camellos y porcinos modernos) eran la presa preferida de los nimravidos (tigres diente de sable). La conclusión de que estos dos grupos tenían una relación coevolutiva se basa en el hecho de que las respectivas poblaciones de estos animales disminuyeron al mismo tiempo, tanto en tamaño como en diversidad de especies. Esto sugiere que su vínculo predador-presa era esencial para la existencia de ambos.

### Filogenia... Haciendo un mapa de un árbol familiar

Los científicos componen “árboles familiares” para grupos de animales en función de las características que los animales tienen en común. Cuantos más rasgos derivados en forma común tienen dos especies, más estrechamente están relacionadas. Filogenia se refiere a las relaciones antepasado/descendiente que se describen en el árbol familiar.

Cada árbol familiar revela patrones de evolución específicos. A veces los patrones son difíciles de encontrar, en particular cuando el registro fósil para ese grupo de animales está incompleto. Algunos árboles familiares se basan solo en unos pocos especímenes; otros se basan en miles de fósiles. Lentamente el árbol se va llenando y se vuelve más preciso a medida que los paleontólogos encuentran mejores especímenes, descubren especies nuevas, examinan formas modernas y mejoran las técnicas científicas.

Aquí se muestra un árbol familiar correspondiente a los caballos que se descubrieron en América del Norte. Los científicos organizaron el árbol utilizando la evidencia fósil, incluyendo muchos especímenes

de la Cuenca John Day. El árbol familiar del caballo es apenas un árbol en un bosque de linajes de mamíferos, creciendo juntos y entrelazados a través del tiempo y el espacio.

El árbol familiar del caballo... Cómo ha crecido

Dentro de todos los grupos de animales se producen patrones generales de evolución en diferentes momentos de sus historias evolutivas. Los patrones, en los momentos en los que se producen, son los que hacen que cada árbol filogenético sea único.

El árbol familiar del caballo manifiesta algunos de los procesos complicados, incluyendo las formas transicionales y los callejones evolutivos sin salida, que se producen a medida que un linaje evoluciona. En general, las especies de caballos desarrollaron dientes cada vez más largos y tamaños corporales más grandes, junto con un número de dedos cada vez menor. Sin embargo, unos pocos grupos de hecho se volvieron de tamaño más pequeño.

Las primeras versiones del árbol consistían en líneas rectas, una especie de “une los puntos” lineal de fósiles. Después de más de cien años de descubrimientos e investigación, las ramas se están llenando y el linaje del caballo se asemeja más a un árbol frondoso que a un madero. Los fósiles que se recolectaron en el área John Day han jugado un rol vital en nuestra comprensión del modo en que surgió el caballo moderno.

Un cambio de especie a la vez

Tiempo (flecha derecha)

Anagénesis

En la anagénesis, una especie se transforma en otra a través de la lenta acumulación de diferencias genéticas y físicas. Como el tronco sin ramificaciones de un árbol, estos cambios ocurren en la población sin que se produzca una división. En el árbol familiar del caballo, por ejemplo, la Especie A de *Epihippus* evolucionó hasta convertirse en la Especie C pasando por una Especie B intermedia.

Fósiles vivientes

Estasis

Una especie que experimenta estasis permanece en esencia sin modificaciones durante largos períodos de tiempo. Las especies que permanecen estáticas tienden a estar bien adaptadas a una amplia variedad de condiciones, o limitadas a un medioambiente muy particular, pero estable. A las especies en estasis a menudo se las llama “fósiles vivientes”. Algunas especies de *Mesohippus* permanecieron en estasis durante tanto como 10 millones de años.

Lento incremento de las especies

Cladogénesis

A medida que los cambios se acumulan, es posible que haya subpoblaciones que se separan y coexisten. Al igual que las ramas que crecen a partir del tronco principal de un árbol, estas poblaciones se

convierten en especies aparte cuando se producen tantos cambios que ya no pueden cruzarse entre sí. Esto se conoce como cladogénesis. Por ejemplo, dentro del género *Miohippus* coexistieron varias especies.

#### Éxito y diversidad

##### Radiación adaptativa

Un súbito incremento en la diversidad dentro de un grupo de organismos, semejante a varias ramas que crecen desde un tronco, se conoce como una radiación adaptativa. El caballo Norteamericano atravesó este proceso cuando los pastos se extendieron por toda la sección central de la Tierra. Siguiendo a los pastos, grupos de caballos se dispersaron y hallaron nichos específicos, lo que dio origen a varias especies nuevas a medida que se adaptaban a regiones o condiciones particulares.

En la Cuenca John Day se documenta un período evolutivo muy exitoso para los caballos, hace aproximadamente 16 millones de años. Los paleontólogos han encontrado entre cinco y seis géneros y más de una docena de especies sepultados juntos dentro de los estratos de la formación Mascall.

#### El gran callejón sin salida

##### Extinción

La extinción es la muerte de una especie. El caballo Norteamericano es un buen ejemplo de este proceso: incluso después de cientos de adaptaciones a lo largo de millones de años, la especie que se muestra en este árbol familiar (*Equus lambei*) desapareció de América del Norte hace aproximadamente 10,000 años.

Poblaciones anteriores de *Equus caballus* habían migrado a Europa, donde lograron sobrevivir. Los caballos que conocemos hoy en día son descendientes de estos caballos europeos, que fueron reintroducidos aquí en América del Norte cuando los españoles llegaron en el siglo XVI.

La investigación paleontológica revela que a pesar de que la extinción es un proceso natural, la actual tasa de extinción en la Tierra no tiene precedentes... y es alarmante. Estamos siendo testigos de una extinción en masa que se está produciendo durante nuestras propias vidas.

#### ADN y filogenia

Los extremos de las ramas del árbol familiar del caballo están siendo desenmarañados por biólogos moleculares que utilizan análisis de ADN para esclarecer las interrelaciones de caballos, asnos y cebras.

#### Paleontología y cambio climático

El conocimiento de los climas antiguos nos ayuda a comprender de qué modo los cambios en los patrones del clima global conducen a cambios en los ecosistemas.

Todas las plantas y todos los animales están adaptados a climas específicos. En la Cuenca John Day los paleontólogos estudian los principales cambios del clima mundial a lo largo de los últimos 45 millones de años, analizando de qué modo afectaron a las adaptaciones de plantas y animales.

Los indicios paleoclimáticos que se conservan en los estratos de la Cuenca John Day registran un enfriamiento general del clima a lo largo de 40 millones de años. Pero dentro de esa tendencia de enfriamiento general, los científicos están descubriendo algunas interesantes variaciones climáticas que han influido sobre toda la vida en la Tierra.

¿Qué es un clima?

El clima es más que simplemente “el estado del tiempo”. Es un sistema complejo y en constante cambio compuesto por varios factores: el sol, la atmósfera (aire), la hidrósfera (agua), la litósfera (roca) y la biósfera (vida). Una variación en cualquiera de estos factores desencadena diferencias, cambios estacionales y fluctuaciones en los climas regionales e incluso globales. A su vez, uno de estos cambios acarrearán consecuencias importantes para las plantas y los animales.

¿Cómo sabemos acerca de los climas antiguos?

Las personas han estado utilizando instrumentos meteorológicos para registrar datos durante apenas unos pocos cientos de años. Los científicos deben encontrar otros modos de averiguar cómo era el clima antes de eso. Afortunadamente, varios elementos naturales que registran cambios climáticos han quedado conservados en el registro fósil y en cosas como los anillos de los árboles, el polen, los sedimentos de océanos y lagos, los dientes de animales, las hojas, los nidos de las ratas de campo y los corales. Aquí, en la Cuenca John Day, los paleontólogos estudian polen, hojas antiguas, dientes de mamíferos extintos y suelos fosilizados que han quedado preservados para así entender de qué modo el clima ha variado en el transcurso de los últimos 45 millones de años.

¿Cuáles son las consecuencias de los cambios en el clima? Los cambios significativos en los patrones meteorológicos a largo plazo pueden afectar el lugar donde viven ciertas plantas y ciertos animales, y pueden en última instancia causar extinciones o fomentar la evolución de especies nuevas. Incluso las pequeñas variaciones del clima pueden tener grandes efectos sobre la vida.

¿Por qué cambia el clima?

Los cambios lentos en el clima se producen por procesos geológicos como la deriva continental, la expansión del fondo oceánico y la formación de montañas. Los eventos súbitos como las erupciones volcánicas o la acumulación relativamente rápida de gases de invernadero pueden cambiar los climas mucho más velozmente.

La energía del sol que se filtra a través de la atmósfera de la Tierra cambia las temperaturas del océano y del aire y puede también alterar los patrones meteorológicos. La cantidad y la distribución de esta energía solar se ven afectadas por factores naturales como la ceniza proveniente de los volcanes, los cambios sutiles en la órbita terrestre y, recientemente, la contaminación atmosférica generada por los seres humanos.

“La conciencia humana surgió tan solo un minuto antes de la medianoche en el reloj geológico. Sin embargo, nosotros, cual cachipollas, intentamos torcer un mundo antiguo para adecuarlo a nuestros fines, ignorantes tal vez de los mensajes ocultos en su larga historia. Esperemos encontrarnos todavía en la madrugada de nuestro día de abril”. Stephen Jay Gould.

Una búsqueda sin fin

La búsqueda de fósiles continúa. Los paleontólogos que trabajan en los Yacimientos de Fósiles John Day y otros importantes sitios en todo el mundo están utilizando los fósiles para entender la historia de la vida sobre la Tierra.

Pero por cada planta o animal que se ha fosilizado, miles no lo han hecho. Como resultado, nuestros conocimientos presentan brechas. Nuestro trabajo dista de haber concluido: tenemos muchos más misterios para resolver. Los paleontólogos buscan respuestas... un fósil a la vez.