



VALLE GONDWANA

+
UNA RUTA AL PASADO DE LA PATAGONIA



ISBN:

Tipo de obra: Original

Idioma: Español

TÍTULO: Valle Gondwana

Tipo de público: General

Fecha de publicación: Noviembre de 2019

Canal de venta: Distribución Gratuita

Editores: Ignacio Escapa y Juan Ignacio Pollio

Autores: Jose Luis Carballido, Ignacio Escapa, Marcelo Krause, Juan Ignacio Pollio, Pablo Puerta y Federico Abondio

Idea: Ignacio Escapa

Corrección: Viviana Ayilef

Diseño Gráfico: Federico Villalba

ilustraciones: Federico Villalba, Gabriel Lio

Fotografías: Ignacio Escapa

Fotografías de archivo: Pablo Puerta, Ignacio Escapa y José Luis Carballido

Encuadernación: Rústica

Altura: 20 cm

Ancho: 44 cm

Cantidad de páginas: 155

Tirada: 50 ejemplares

Disponibilidad: sí

Imprenta: ...

Temática: Científica – Paleontología – Divulgación Científica – Turismo Científico Paleontológico – Planificación – Ordenamiento Territorial – Identidad Cultural – Historia Regional



Ideado y Desarrollado para el
Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas



PROVINCIA DEL CHUBUT

Gobernador

Esc. Mariano Arcioni

Secretario de Ciencia, Tecnología e
Innovación Productiva y Cultura

Dr. Mauro Carrasco

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Autoridades:

Asamblea de Gobernadores

Secretaría General

Secretario General

Ing. Juan José Ciáccera

INDICE

PRÓLOGO ----- pag. 9

INTRODUCCIÓN GENERAL ----- pag. 11

Formación del valle y geología del área
Tectónica de placas: evolución del supercontinente
Gondwana

ZONA 1. El valle Inferior del río Chubut ----- pag.23

Sinopsis
Introducción

Pl. **1.1** Museo Paleontológico Egidio Feruglio,
El archivo de la vida en la Patagonia

Pl. **1.2** La Patagonia debajo del mar en el autódromo

Pl. **1.3** ¿Qué pasó con los frondosos bosques?, *la Corriente Circumpolar Antártica entra en escena*

Pl. **1.4** (OFF ROAD) Parque Paleontológico Bryn Gwyn,
monos en la Patagonia

ZONA 2. Las Chapas ----- pag. 41

Sinopsis
Introducción

Pl. **2.1** Una avalancha del Jurásico en la ruta

Pl. **2.2** Bosque Petrificado Florentino Ameghino

Pl. **2.3** (OFF ROAD) Dique Florentino Ameghino

ZONA 3. Las Plumas y Los Altares ----- pag. 51

Sinopsis
Introducción

Pl. **3.1** Alto las Plumas: *Punto panorámico hacia el Cretácico*

Pl. **3.2** Lava en ascenso: *los diques volcánicos*

Pl. **3.3** ¿Qué pasó con los frondosos bosques?, *la Corriente Circumpolar Antártica entra en escena*

Pl. **3.4** (OFF ROAD) Tierra de gigantes, *Patagotitan mayorum el dinosaurio más grande del mundo*

Pl. **3.5** Origen de los grandes paredones de Las Plumas
y Los Altares

ZONA 4. Paso de Indios y Paso Berwyn ----- pag. 67

Sinopsis
Introducción

Pl. **4.1** Relojes en zircones y reptiles tiranos

Pl. **4.2** Nidos de dinosaurio y el pueblo de las tortugas

ZONA 5. Cerro Cóndor ----- pag. 77

Sinopsis
Introducción

Pl. **5.1** Abanicos aluviales: *catástrofes naturales que conservan información*

Pl. **5.2** Cañadón Lahuincó, *el agujero de tiempo y los bosques jurásicos*

Pl. **5.3** Cañadón Bagual, *una silla geológica y un tesoro de huesos*

Pl. **5.4** Cerro Cóndor y los carnívoros del Jurásico

Pl. **5.5** Sierra de los Pichiñanes: *potentes ríos de lava*

ZONA 6. Región del Gorro Frigio ----- pag. 97

Sinopsis
Introducción

Pl. **6.1** Cañadón Calcáreo. *Los dinosaurios del Jurásico Superior*

Pl. **6.2** Lahares: *un vestigio del poder de los volcanes*

Pl. **6.3** Las Leoneras. Los registros más antiguos de la
ruta del Valle Gondwana

ZONA 7. Paso del Sapo ----- pag. 113

Sinopsis
Introducción

Pl. **7.1** Formación Paso del Sapo

Pl. **7.2** Ignimbrita "Piel de Tigre"

Pl. **7.3** Lefipán. *La última gran extinción*

ZONA 8. Piedra Parada y Gualjaina ----- pag. 127

Sinopsis
Introducción

Pl. **8.1** Piedra Parada y Cañadón de la Buitrera,
fragmento de un volcán colosal

Pl. **8.2** (OFF ROAD) Buscando los secretos del viejo volcán,
un sendero fuera del camino

DENTRO DEL LAGO | DIQUE VOLCÁNICO | LACOLITO

RECOMENDACIONES PARA EL VIAJERO ----- pag. 149

Valle Gondwana es un libro que escribimos con la intención de poner en valor el acervo natural y cultural de la región del valle del río Chubut

Nuestro objetivo es que sea un material didáctico utilizado en los más diversos ámbitos. Material de consulta para lectores que tengan curiosidad por conocer cómo fue el paisaje y la vida hace millones de años, pero particularmente para que los motive a aventurarse en esta región y conocer de cerca sus fósiles y rocas. Hay tanta evidencia sorprendente que demuestra que estas tierras estuvieron dominadas por una geografía, una diversidad de ecosistemas y formas de vida radicalmente distintas a las de hoy; que con este libro son sencillas de reconocer y disfrutar. La provincia del Chubut es un auténtico “museo natural”, y el turismo científico una herramienta para descubrirlo.

INTRODUCCIÓN

•

La Patagonia es un libro sobre el pasado, escrito en las rocas. Un libro del cual aún no conocemos todas las páginas, ni las palabras, ni los conceptos que explica. Pero estamos en ese camino, y la información ya acumulada permite abrir cuantiosas ventanas a la historia del continente a través de millones de años.

Luego de sus múltiples desembarcos en la Patagonia durante los viajes en el HMS Beagle, acompañado por el Comandante Fitz Roy, el naturalista Charles Darwin describió esta región:

“Cuando evoco los recuerdos del pasado, se representan en mi memoria muchas veces las llanuras de la Patagonia, a pesar de la conformidad en que se hallan todos los viajeros en afirmar que aquello no son otra cosa que miserables desiertos. Casi no pueden atribuírsele sino caracteres negativos; no hay, en efecto, habitaciones, agua, árboles ni montes; apenas se hallan algunos arbus-tos raquíuticos. ¿Por qué, pues, y no soy único ejemplo, esta tierra árida quedó tan firmemente guardada en memoria?”

La impresión que la estepa patagónica dejó en este gran naturalista no es una sorpresa para nadie que conozca en detalle esta región y sus paisajes inmensos, abiertos e intrigantes. Una gran diversidad de pequeñas y medianas especies componen los ecosistemas de la estepa, todas ellas adaptan el clima reinante en la actualidad, con fuertes vientos, bajas temperaturas y aridez, en algunos casos extrema.

Como complemento de sus bellezas naturales, las condiciones de aridez de la estepa, en conjunto con el efecto erosivo de las lluvias, los vientos y los ríos, expusieron uno de los registros geológicos y paleontológicos más extraordinarios a nivel global. Y, comparativamente, menos conocido que sus contrapartes en regiones distantes. Leyendo las rocas es posible reconstruir la historia de sucesivas transformaciones –en algunos casos drásticas–, que esta región sufrió a lo largo de sus millones de años de historia.

Sin embargo, la Patagonia que hoy habitamos y que describió Darwin, no ha sido siempre igual. Este mismo lugar donde ahora se desarrolla la estepa, estuvo otrora cubierto por

colosales bosques de araucarias y cipreses. Estuvo invadida varias veces por el océano Atlántico y, mucho antes, también por el océano Pacífico. Fue habitada por dinosaurios gigantes y pulpos con caparazón (ammonites). La Patagonia fue lagos y ríos. Sufrió períodos de intensas glaciaciones. Fue el lugar de vida de animales inmensos. Fue volcanes, movimientos, extinciones, divergencias, aislamientos, reptiles, flores, extraños mamíferos y finalmente humanos.

Valle Gondwana es el valle del río Chubut.

Un río que, gracias a su progresiva acción erosiva, sacó a la luz algunos de los fósiles y exposiciones de rocas más importantes e interesantes de todo el hemisferio sur. Las rocas que se exponen en estos valles revelan algunas de las más importantes incógnitas sobre la vida en el supercontinente Gondwana, conformado por África, Sudamérica, Australia, India y la Antártida. El recorrido de Valle Gondwana atraviesa los cursos superior, medio e inferior del río Chubut, mostrando rasgos paisajísticos y culturales diversos. Un recorrido único donde se suman los increíbles escenarios geológicos, la fau-

El recorrido por el Valle Gondwana está pensado como un viaje en una dirección, partiendo desde Trelew y arribando a Esquel, pero puede realizarse también a la inversa. Son en total 684 km compartidos entre la Ruta Nacional 25 (RN 25) y la Ruta Provincial 12 (RP 12) que atraviesan diferentes poblados emplazados a la vera del río Chubut. Por ellos circulan las tradiciones de pueblos originarios y de los primeros colonos galeses que forjaron la identidad del valle, junto al aporte de otros pioneros que vieron en la zona una posibilidad para establecerse.

Dividimos el trayecto en ocho zonas geográficas consecutivas. En cada una de ellas se describen los eventos geológicos y los fósiles más relevantes, testimonios de la historia de la Tierra que permanece escrita en estas rocas. Los acontecimientos geológicos y hallazgos fósiles se organizan al interior de cada zona en Puntos de Interés (PI) ubicados sobre la ruta, y otros Puntos de Interés Off Road (PI OR), que están algo alejados del trazado principal pero son

también relevantes por su belleza paisajística o por los sucesos que narran. Esta organización rutera del libro -en lugar de cronológica- nos hará avanzar y retroceder en las eras geológicas, ya que en cada PI las rocas que dan cuenta del paso del tiempo se organizan de una forma más o menos caótica, respondiendo a un juego dinámico entre los procesos que las generaron, y los eventos que las modificaron a lo largo del tiempo. Sin embargo, esta es la forma que elegimos para inscribir el conocimiento en el territorio.

Los invitamos a realizar este viaje mental y turístico, que pone en perspectiva la breve historia de nuestra especie con la de la Tierra, que es inmensa.

----- x

INTRODUCCIÓN

na nativa con guanacos, choiques, pumas, maras y cóndores, y una flora con adaptaciones sorprendentes al medio que habitan.

En esta introducción abordaremos brevemente algunos conceptos importantes al momento de relatar un viaje que atraviesa 200 millones de años de historia. Los aspectos generales del proceso que generó el valle y las principales rocas que afloran sobre las numerosas bardas y cañadones que lo componen. Su edad, origen y composición. Finalmente, describiremos las causas de un suceso que atraviesan a este viaje: **la historia de Gondwana, el supercontinente del sur, su posterior rompimiento y la deriva de los continentes hasta su posición actual.**

Esta es la historia de un planeta en constante transformación, tanto en los paisajes como en los ecosistemas y formas de vida que sobre ellos se desarrollan. La historia de un río que descubrió algunas de las rocas y fósiles que nos permiten imaginar el pasado del hemisferio sur, desde el Jurásico hasta hoy.

Relatos que nos acompañarán a través de una ruta inhóspita y sorprendente; ofreciendo un marco para pensar los paisajes y su evolución.

Formación del valle y geología del área

Un valle es una zona deprimida que lleva agua —valles fluviales— o hielo —valles glaciares— hacia una vertiente en el mar o en aguas continentales. En particular, para que se forme un valle fluvial se necesitan dos elementos fundamentales. Primero, una diferencia de altura entre su origen y el sitio final de su desembocadura. Segundo, claramente, un aporte importante de agua. En el caso del río Chubut, la cordillera de los Andes representa al mismo tiempo el origen de altura, y el aporte hídrico necesario para el desarrollo del valle. Su nacimiento se produce en la provincia de Río Negro, al norte del Chubut, su caudal se genera por las lluvias invernales y por el derretimiento de la nieve y el hielo en primavera. El río viaja hacia el sur y luego de ingresar a Chubut recorre toda la provincia en dirección nordeste-sudeste para, finalmente, desembocar en Bahía Engaño, en el océano Atlántico.

Pero las mesetas y los cordones montañosos de la región patagónica no siempre tuvieron tales diferencias de altura, sino que fueron elevados por sucesivos movimientos de bloques continentales —ver más adelante en la

introducción—. Desde el punto de vista geológico, el río Chubut se ha instaurado al sur de un bloque jurásico elevado que conforma la Meseta de Somuncurá. En su camino hacia el mar, el río rodeó este bloque —por eso se dirige al sur desde Río Negro—, y se desplazó luego siguiendo zonas de debilidad en la corteza —por ejemplo fallas y fracturas— hacia su desembocadura.

El caudal actual del río Chubut es escaso e irregular, especialmente cuando se lo compara con otros cursos de agua de la Patagonia (por ejemplo el río Santa Cruz). Su caudal varía entre 4 y 50 metros cúbicos por segundo. No obstante, la influencia de este río como modelador del relieve ha sido importante en el pasado, tal como lo atestiguan las elevadas y extensas terrazas que siguen a lo largo de todo el valle, y por los espesos mantos de aluviones guijarrosos (cantos rodados) que las recubren. Hasta las mesetas más altas están coronadas de rodados que arrastró el agua, depositados probablemente durante el Plioceno Superior, hace unos 3 millones de años.

Dependiendo de factores como la dureza de las rocas, el caudal de agua y las diferencias

de altitud, el valle generalmente se va profundizando paulatinamente. El agua que fluye hacia él desde sus zonas alledañas genera un verdadero entramado de cañadones y quebradas, que progresivamente erosiona las rocas y que termina por exponer sucesos geológicos que hasta ese momento se hallaban enterrados. Este proceso natural de erosión es vital para el trabajo de paleontólogos y geólogos, ya que les permite leer en el campo información que de otra forma estaría oculta.

¿Cómo nacieron los diversos paisajes de rocas que componen el Valle Gondwana? La historia geológica de la región demuestra el hecho ineludible de que nuestro planeta está en continua transformación, tanto externa como interna. Múltiples procesos son los que intervienen para modelar el paisaje. Por un lado el relieve topográfico que observamos es la expresión superficial de lo que ocurre en el interior de la Tierra, lo cual puede resumirse en una serie de eventos de levantamiento, hundimiento o desplazamiento lateral de masas de roca. Como resultado, estos movimientos generan zonas elevadas y deprimidas en la superficie terrestre. También contribuye a dar forma al paisaje la dinámica de los ambientes marinos, que avan-

zan y retroceden sobre los continentes; y eventos geológicos como las erupciones volcánicas. Ambos son ejemplos de procesos que van generando sedimentos que rellenan las depresiones existentes en el relieve topográfico.

Finalmente, otro de los factores modeladores es el desgaste que sufren las rocas emergidas (elevadas) ante la acción de los procesos erosivos producidos por el agua —como pudimos ver en la formación del valle del río Chubut— o el viento, otro factor determinante en la Patagonia extraandina. Estos factores operan de forma simultánea, dinámica y continua, transformando todos los paisajes de nuestro planeta.

En ese contexto, se pueden establecer algunas pautas generales para pensar el modelado de cualquier relieve. Primero, que los sedimentos siempre se depositan en las zonas deprimidas. Ejemplo de esto es la sedimentación en los mares y lagos.

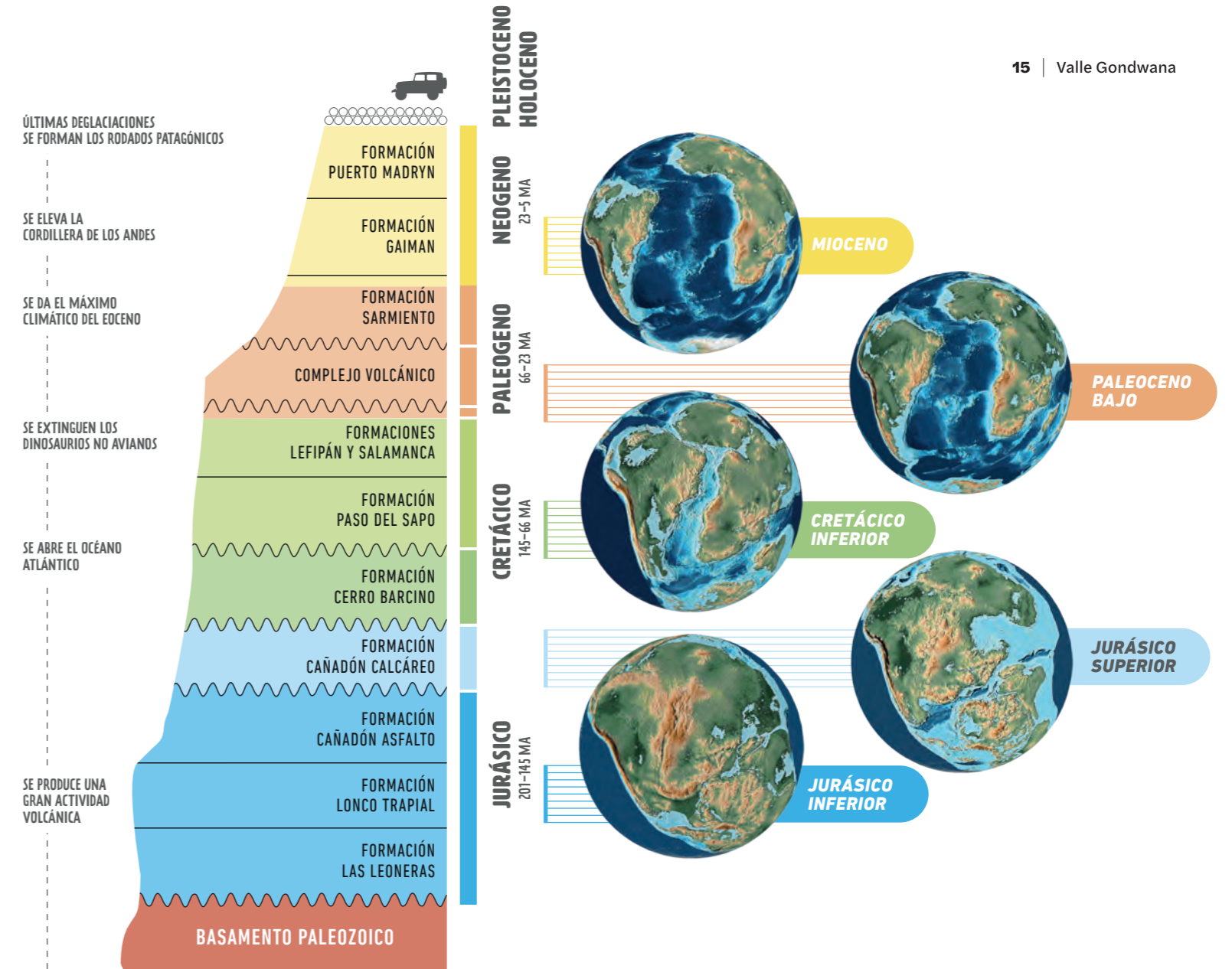
Segundo, que dependiendo del tipo de roca, distinto será el grado de desgaste que sufrirá por el agua, el hielo, el viento y los agentes biológicos al estar expuesta en la superficie.

Las rocas son la “materia prima” sobre la que cualquier paisaje es labrado, y justamente los variados escenarios que se aprecian en el valle del río Chubut son el resultado de la presencia de una destacable variedad de rocas. Desde volcánicas a sedimentarias. De nubes ardientes a pacíficos fondos lacustres. Desde el mar al continente. Los estratos expuestos por el río Chubut narran 200 millones de años de historia de una región dinámica.

Con el objetivo de establecer un lenguaje común en relación a los distintos tipos de estratos rocosos que componen los cerros, bardas y paredones en el Valle Gondwana, utilizaremos la nomenclatura desarrollada por los geólogos. Los grupos, formaciones y miembros son las unidades que se utilizan para referirse a los tipos de roca prevalecientes. La unidad fundamental es la **Formación**: se refiere con este término a un nivel de rocas, más o menos espeso, que tiene características comunes, y a la vez diferentes de los niveles de adyacentes. Muchas veces la separación de las formaciones responde a distintos orígenes y ambiente de generación. Por ejemplo, aunque ambas fueron depositadas durante el Jurásico, la Formación Lonco Trapijal se caracteriza porque el origen de sus

rocas es mayormente volcánico, y la Formación Cañadón Asfalto porque sus rocas fueron depositadas en el fondo de un lago. Resulta esencial que cada unidad de roca tenga un nombre, que utilizaremos para saber de qué tipo de ambiente estamos hablando, en qué edad fue depositado, qué fósiles fueron hallados en el lugar, etc. Siguiendo con el esquema de clasificación, los grupos son simplemente unidades mayores que agrupan varias formaciones, en función de características que pueden tener en común. Los miembros, finalmente, son subdivisiones menores de las formaciones que se utilizan para hablar de ambientes más específicos.

La figura que incluimos a continuación muestra una columna de rocas con las principales formaciones presentes en el recorrido de Valle Gondwana. Se trata de una columna idealizada, pensada como una guía para conocer los nombres de las formaciones y condensar información geológica y paleontológica sobre la misma. Si bien la figura es útil como resumen y guía, es importante destacar que en ninguna localidad se encuentran todas estas formaciones rocosas juntas, sea porque no fueron expuestas por el río o simplemente porque no fueron formadas en el lugar que estamos visitando. Por ejemplo, las rocas de las formaciones Puerto Madryn y Gaiman, testigos de una antigua invasión del océano Atlántico en el continente, solo fueron depositadas en los lugares hasta los que se extendió el agua. Aprovechando la línea temporal construida, detallamos también algunos de los eventos más importantes ocurridos en la Patagonia durante el período de tiempo preservado en las rocas del Valle Gondwana, muchos de los cuales serán luego desarrollados en los puntos de interés donde se observa la evidencia concreta de su existencia.



Tectónica de placas: evolución del supercontinente Gondwana

Muchos de los eventos que ocurrieron en la Patagonia durante el periodo aquí narrado, como el levantamiento progresivo de la cordillera de los Andes, fueron generados por fuerzas derivadas de los movimientos tectónicos.

La teoría de la tectónica de placas explica la causa de un gran número de eventos geológicos, como el surgimiento de las montañas, los sismos y los tsunamis, entre otros. Esta teoría concibe a la Tierra constituida por tres capas principales: **núcleo, manto y corteza**. La corteza es la capa más externa y más delgada de la Tierra y está fragmentada en piezas conocidas científicamente como placas tectónicas. Estas placas tectónicas contienen tanto a los continentes como a los océanos y se desplazan sobre la parte superior del manto terrestre. El manto superior se comporta como un fluido compuesto por roca fundida, producto de las altas temperaturas y presiones existentes a esas profundidades —más de 30 km en continentes—. Las placas tectónicas interactúan unas con otras, en ocasiones apartándose una de otra y generando un océano; y en otras ocasiones colisionando entre sí. Cuando una placa oceánica y una

placa continental colisionan, lo que ocurre es que la placa oceánica, que es más densa, se hunde por debajo de la placa continental hasta alcanzar el manto. Las altas presiones y temperaturas a las que la placa oceánica es sometida generan la fusión de la roca y la formación del magma, o la roca fundida. Este intercambio de fuerzas modifica la topografía de la Tierra. El ascenso del magma hacia la superficie trae como consecuencia la aparición de lavas y volcanes, la generación de cadenas montañosas y de temblores.

Las placas tectónicas —y por lo tanto los continentes— se desplazan a velocidades realmente lentas que varían en la actualidad entre 3 y 15 cm por año. ¡Unas tortugas! Sin embargo, lo que les falta en rapidez, lo tienen en paciencia. Ese lento desplazamiento, sostenido a través de miles e incluso millones de años, es el principal responsable de las variadas configuraciones continentales que el planeta tuvo a través de las distintas eras geológicas. Hace poco más de 250 millones de años, todas las masas continentales estaban unidas, formando un continente global conocido como Pangea. Luego, hace aproximadamente 200 millones de años, Pangea

ya estaba dividido en dos supercontinentes: Laurasia, en el hemisferio norte y Gondwana en el sur. Estas masas estaban separadas por un mar, conocido como el océano de Tethys. Particularmente Gondwana, que tenía a la actual Antártida como centro, comenzó a dividirse lentamente a comienzos del Jurásico.

La intensa actividad tectónica dio lugar a uno de los momentos de volcanismo más activos de la historia del planeta, suceso que está representado por un conjunto de rocas distribuidas en muchas regiones gondwánicas.

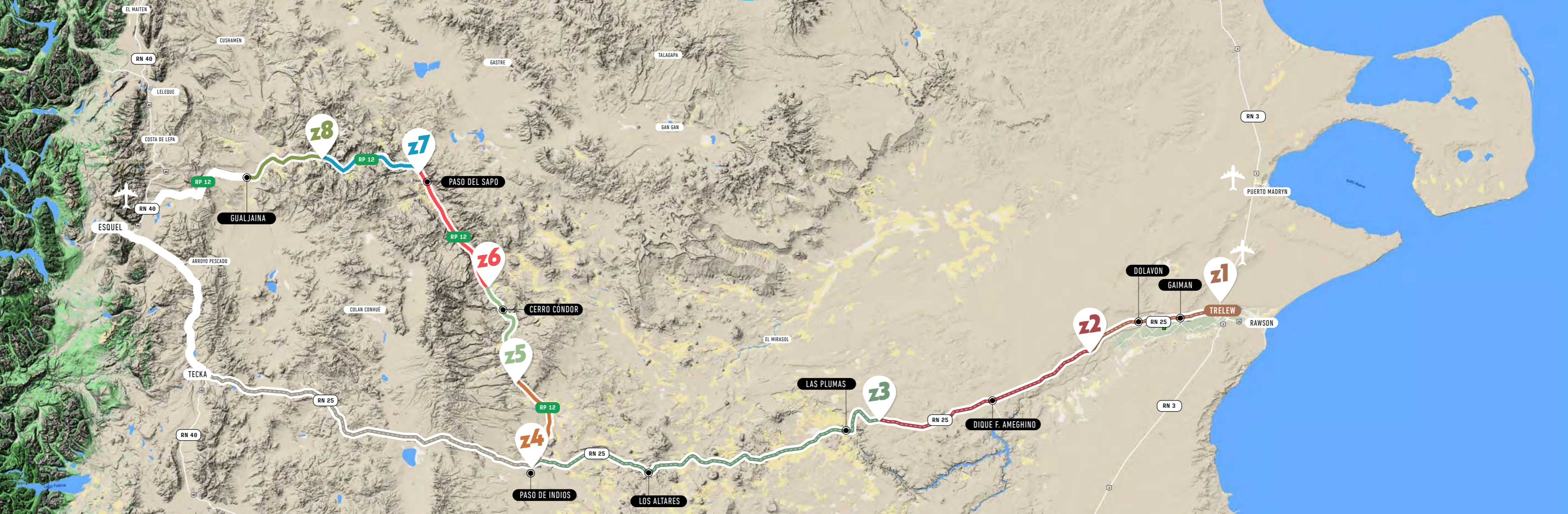
Las masas continentales que formaban Gondwana, incluyendo América del Sur, Antártida, África, Australia e India, fueron distanciándose paulatinamente y cambiando su posición, formando en el proceso océanos,

cadenas montañosas y extensos puentes continentales. Diversos métodos de estudios geológicos y también paleontológicos son utilizados aún hoy para refinar los modelos que explican cómo se dio el movimiento de los continentes, y también para predecir la posición que tendrán en el futuro. Más adelante en este libro encontrarán algunos detalles sobre los procesos puntuales y su temporalidad. Es importante mencionar la importancia crucial que tuvieron tales transformaciones en la evolución de la vida. Todas las especies que viven en la actualidad son el resultado, también, de esta historia de contingencias continentales. La deriva continental afectó todos los procesos evolutivos, dividiendo poblaciones, juntando otras, produciendo conexiones y rompiéndolas, generando catástrofes y extinciones que modelaron las formas vivas como las conocemos en la actualidad. En otras palabras, es altamente probable que sin Gondwana y su posterior ruptura, nosotros tampoco estuviésemos acá hoy.



El río Chubut es la principal fuente de agua en la región. A lo largo de su extensión se desarrollan poblaciones que hacen de la zona una de las más productivas de la provincia.

Partiendo desde Trelew por la RN 25 recorreremos los poblados de Gaiman, Dolavon, Villa Dique Florentino Ameghino, Las Plumas, Los Altares y Paso de Indios. Continuando por la RP 12 atravesaremos las localidades de Paso del Sapo, Gualjaina y finalmente llegaremos a Esquel. Los cultivos de hortalizas y cerezas, los incipientes viñedos, la reciente explotación de la alfalfa y la tradicional ganadería ovina son algunas de las actividades más importantes que motorizan la economía en el valle. El río Chubut nos acompañará durante gran parte del trayecto, la energía del agua que corre por su cauce expuso en la superficie una serie de eventos únicos en la historia de la Patagonia, eventos geológicos descomunales y fósiles que nos ofrecerán una mirada distintiva sobre la evolución de la vida.



ESQUEL



GUALJAINA



PASO DEL SAPO



CERRO CÓNDOR



PASO DE INDIOS



LOS ALTARES



LAS PLUMAS



DIQUE F. AMEGHINO



TRELEW / GAIMAN / DOLAVON



PUERTO MADRYN



--- ASFALTO

— RIPIO



EL VALLE INFERIOR DEL RÍO CHUBUT

Las rocas del Valle Gondwana nos transportan a dos momentos claves de su pasado. En el Eoceno Medio América se separa definitivamente de Antártida y empieza a circular la Corriente Circumpolar Antártica, que hace disminuir la temperatura del mar y la de la atmósfera global, enfriando esta parte de Sudamérica. El cambio climático impacta sobre la vegetación, los bosques ceden lugar gradualmente a planicies de pastizales que se tornan cada vez más extensas y son pobladas por mamíferos como los notoungulados y voraces aves caminadoras, las llamadas aves del terror.

Más adelante en el tiempo, durante el Mioceno, el mar aumenta su nivel, cubre una parte importante del territorio patagónico y vuelve a retroceder dejand

do un gran registro fosilífero de la vida en el océano. Gracias a este evento conocemos a megalodon —el tiburón blanco gigante— y otros animales antiguos, como ballenas, delfines e invertebrados marinos. Durante la misma era, la cordillera de los Andes incrementa su altura, comenzando así un lento proceso de aridización de la Patagonia.

Los cambios en la geografía, la orografía y el clima estuvieron acompañados por una importante diversidad en formas de vida, tanto en la tierra como en el océano, que fueron poco a poco evolucionando hasta las que conocemos en nuestros días.

La Zona 1 se ubica en el valle inferior del río Chubut, sobre la asfaltada RN 25, con paisajes geológicos íntimamente asociados con las poblaciones que allí se ubican, principalmente Trelew y Gaiman. Las rocas aquí expuestas describen dos paisajes dramáticamente distintos que existieron en este mismo lugar durante la Era Cenozoica.

Para no interrumpir el relato, en algunas ocasiones nos referiremos a las Eras y Períodos geológicos sin aclarar la franja temporal que éstos representan. Toda la información sobre éstos se encuentra sintetizada en el gráfico geológico del Valle Gondwana incorporado en la introducción de este libro.

El escenario del Mioceno, marcado por los colosales avances del mar sobre el continente, es uno de los que componen la Zona 1. En varios momentos del pasado esta parte del valle estuvo bajo el agua. ¡Así que aguanten la respiración para conocer a las criaturas que habitaron los mares del Mioceno! El principal motivo de las pronunciadas variaciones en el nivel del océano fueron los procesos de glaciaciones y desglaciaciones, producidos por el efecto de las modificaciones en

la temperatura global, sucesiones de largos períodos —de millones de años de duración— que alternaron entre temporadas cálidas y frías. En la misma era, un evento geológico sin precedentes modificó para siempre el clima y los ecosistemas en la Patagonia: **el levantamiento de la cordillera de los Andes**. Si bien su elevación comenzó previamente, en este tiempo los Andes aumentaron rápidamente su altura, convirtiéndose en una muralla infranqueable. Con vientos predominantes del oeste en todo el centro y sur de la Patagonia, la presencia de crecientes montañas representó una barrera para la humedad: los vientos del Pacífico, llenos de agua, la descargan ahora en forma de precipitaciones al encontrarse con la cordillera. Así, las masas de aire siguen su trayecto hacia el Atlántico sin humedad —o con muy poca— secando todo a su paso.

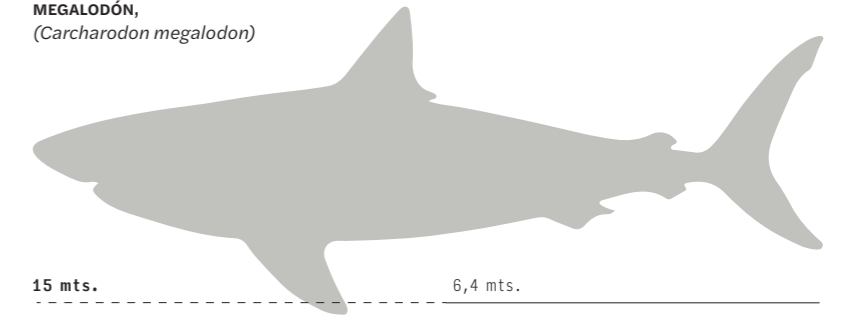
La transformación que esto provocó en la Patagonia extraandina fue dramática. Aquellos bosques húmedos que habitaron la región por millones de años (por momentos de gran exuberancia) llegaban a su fin, comenzando una lenta transición hacia la estepa actual.

La segunda historia narrada en estos sedimentos es anterior a la presencia de los mares del Mioceno y la cordillera de los Andes. Nos cuenta un momento de transición entre los extensos bosques del Paleoceno temprano y las planicies de pastizales. Las rocas del Eoceno expuestas en parte de la Zona 1 dan testimonio de un cambio significativo en la flora dominante provocado por el descenso de la temperatura media en la región. La geología y los fósiles de plantas revelan un paisaje en el que planicies de pastizales, similares a la sabana africana, comenzaron a ganar terreno sobre sectores de bosques en franco retroceso por el frío. El enfriamiento de la región fue acelerado por la separación definitiva de las placas Sudamericana y Antártica, que conectó los océanos Pacífico y Atlántico a través del Pasaje de Drake y permitió el ingreso de la Corriente Circumpolar Antártica. Las corrientes marinas transportan aguas frías de los polos, y cálidas desde el Ecuador, su circulación contribuye al equilibrio de la temperatura oceánica de la Tierra. La temperatura del mar, en interacción con los movimientos de las masas de aire —el viento—, es uno de los fenómenos que mayor influencia tienen

sobre la temperatura atmosférica. Desde entonces, la Corriente Circumpolar Antártica, la corriente más fría y de mayor flujo del planeta, se convirtió en uno de los principales reguladores de la temperatura atmosférica global.

Parados sobre la parte más alta del valle, en la estepa, lo que tenemos hacia abajo es una sucesión de formaciones rocosas. La antigüedad de las rocas aumenta con la profundidad, es decir que al descender caminando las bardas del valle, pisamos terreno cada vez más antiguo. Las rocas que se observan nos muestran un lapso en la historia del planeta entre los 40 y los 10 millones de años. Así, además del suelo donde crecen los arbustos y pasturas, primero encontraremos los Rodados Patagónicos, o Rodados Tehuelches. Estos “cantos rodados”, distribuidos por toda la provincia, son el resultado de la acción de los ríos, transportando y redondeando fragmentos de roca desde la cordillera, durante las últimas desglaciaciones. Los Rodados Patagónicos carecen de fósiles y su antigüedad no supera los 5 millones de años. Siguiendo hacia abajo en la sucesión de rocas, tendremos primero la Formación

MEGALODÓN,
(*Carcharodon megalodon*)

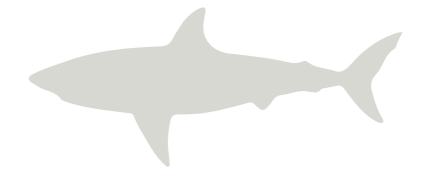


15 mts.

6,4 mts.



TURRITELAS
FOTO: PABLO PUERTA



TIBURÓN BLANCO,
(*Carcharodon carcharias*)



DOLAR DE MAR
Fósil de un equinodermo
FOTO: PABLO PUERTA

Puerto Madryn, depositada hace aproximadamente 10.5 millones de años —durante el Mioceno—. Esta Formación, cuyos mejores afloramientos —o áreas expuestas— se dan en la región del Golfo Nuevo, representa los últimos vestigios del gran mar que cubrió Patagonia durante más de 10 millones de años y que, al tiempo de depositación de la Formación Puerto Madryn, ya se encontraba en un franco retroceso. Siguiendo hacia abajo, el siguiente grupo de rocas es conocido como Formación Gaiman, con una antigüedad de aproximadamente 20 millones de años. Esta Formación incluye rocas que fueron también depositadas durante la gran transgresión marina: esto es, el ingreso del mar en el continente, que en este caso cubrió una buena parte del territorio patagónico. La Formación Gaiman representa el inicio de aquella transgresión y sus sedimentos fueron depositados en general en un mar más profundo que el que observamos en la Formación Puerto Madryn. Por debajo de la Formación Gaiman se ubica la Formación Sarmiento, en muchas partes del valle esta es la unidad más antigua que se registra. En base a las especies fósiles que fueron halladas en esta unidad, se ha propuesto una edad de entre 20 y 40 millones de años. Su origen, a diferencia de las formaciones descriptas

anteriormente, es continental. La mayor parte de la sedimentación que dio lugar a la Formación Sarmiento se relaciona con una intensa lluvia de cenizas transportadas por los vientos del oeste, generadas por la constante actividad volcánica que luego produciría el ascenso de la cordillera de los Andes.

Una pequeña muestra del impacto que tienen las erupciones volcánicas son las más recientes del volcán Hudson (1991) y Chaitén (2008), ambos del lado chileno, que afectaron localidades en la Patagonia argentina. La cantidad de ceniza que despidieron cubrió la superficie dificultando la agricultura durante algunos años, diezmando el ganado ovino que ya no pudo acceder a las pasturas para alimentarse —sepultadas en algunos casos hasta un metro debajo de la capa de cenizas—, e impidiendo el tráfico aéreo a lo largo de días. Es una marca imborrable que ha quedado en las poblaciones de Los Antiguos y Perito Moreno (Santa Cruz) así como en Villa La Angostura (Neuquén) y Bariloche (Río Negro), entre otras. Pero el período que registra la Formación Sarmiento, es el de un tiempo en el que los ambientes naturales de la Patagonia estaban en plena transformación, con grandes sabanas y pastizales; alternando con los últimos parches de bos-

ques que resistían el descenso de la temperatura.

En conjunto, las formaciones Puerto Madryn, Gaiman y Sarmiento ofrecen una idea sobre los últimos 40 millones de años de evolución de la Patagonia, no solo a través de los distintos tipos de roca formadas en mares o continentes, sino también a partir del extremadamente rico y diverso registro fósil que atesoran. **¿Quiénes habitaban la Patagonia cuando América se separaba de la Antártida? ¿Cómo era el clima y qué impacto tuvo sobre los ecosistemas terrestres y marinos? ¿Quiénes fueron los grandes depredadores de los mares del Mioceno?** Estas preguntas han sido abordadas por generaciones de paleontólogos desde los primeros exploradores, y aún hoy se siguen realizando hallazgos que aportan nueva información para generar una imagen, cada vez con mejor definición, de la evolución de la vida en la región y su importancia en el contexto evolutivo global de las especies.



**GAYLORD SIMPSON
Y SU PASO POR GAIMAN**
G. G. SIMPSON CON UN CHULENGO
EN LA PATAGONIA (1930)

George Gaylord Simpson (Chicago 1902 - Tucson 1984, USA) fue un paleontólogo y geólogo estadounidense especializado en el estudio de los mamíferos fósiles que comenzaron a dominar el planeta luego de la gran extinción de los dinosaurios no avianos. Tenía 28 años cuando visitó el Valle Gondwana por primera vez. Lo hizo al mando de las expediciones Scarritt (1930-31 y 1933-34) patrocinadas por el banquero Horace S. Scarritt, uno de los más importantes benefactores del Museo Americano de Nueva York. El objetivo de las campañas científicas era recolectar mamíferos fósiles para su estudio y así lograr ampliar la colección del museo.

Durante la segunda expedición, entre fines de octubre y principios de diciembre de 1933, Simpson y sus colaboradores visitaron la localidad de Gaiman. Arribaron el 25 de octubre a Trelew desde el sur de Neuquén. Se encontraron con Alejandro Bordas del Museo Argentino de Ciencias Naturales, y luego se trasladaron a Gaiman, en donde continuaron con los estudios que Roth y Ameghino habían realizado a comienzos del siglo XX. Se dedicaron a recolectar fósiles y describir su geología de forma exhaustiva.

Los frutos del trabajo de Simpson y sus colaboradores en Gaiman saldrían a la luz en una publicación del Museo de Historia Natural de Nueva York en 1935 titulada “*Early and middle tertiary geology of the Gaiman Region, Chubut, Argentina*” (Geología del Terciario temprano y medio de la región de Gaiman, Chubut, Argentina). En esa institución se encuentran depositados los restos fósiles hallados por las expediciones que lideró Simpson para ser consultados por investigadores de todo el mundo.

Simpson trascendió con su sagacidad la figura del explorador, el paleontólogo aventurero que solo descubre y describe fósiles. Dedicó su vida a comprender la evolución de este grupo de mamíferos. Tenía una sólida formación en biología teórica que le permitió poner a prueba las hipótesis de los primeros genetistas de la época. El conocimiento que generó a partir del estudio del registro fósil constituyó un aporte trascendental para el desarrollo de la **Teoría Sintética de la Evolución**, que aún hoy permite explicar el modo en que las especies evolucionan a lo largo del tiempo. Logró exponer estas ideas en su libro “*Tiempo y modo en evolución*”, publicado en 1944 casi diez años después de las expediciones a la Patagonia.

MEF

Fue inaugurado en 1990, y su nuevo edificio entró en funcionamiento en 1999. Actualmente se encuentra en proceso de ampliación.

Ubicado en el centro de la ciudad de Trelew, el Museo Paleontológico Egidio Feruglio (MEF) es una institución dedicada a la investigación de la evolución de la vida en la Patagonia, y a contar esa historia a través de las exhibiciones, y de sus múltiples programas de educación y divulgación.

El MEF es un punto de partida ideal para recorrer el Valle Gondwana, dado que sus exhibiciones narran –desde la perspectiva de la paleontología– algunas de las historias que luego encontrarán en el libro. Cada una de las salas corresponde a una era geológica, a un momento del tiempo. Los relatos que allí se alojan atraviesan la historia natural de la Patagonia, analizan la evolución de la vida modelada por los cambios en el clima y la transformación de los ambientes.

PI MUSEO PALEONTOLÓGICO EGIDIO FERUGLIO, EL ARCHIVO DE LA VIDA EN LA PATAGONIA

Muchos de los fósiles que forman parte de la exhibición del MEF fueron hallados y coleccionados en el Valle Gondwana, una de las regiones más productivas en términos paleontológicos, no solo para la provincia sino también para el país. Luego de su traslado al museo, los fósiles son preparados, extraídos de la roca que los contiene y acondicionados para su guardado, estudio, o exhibición.

Visitando el MEF podrán conocer los organismos que habitaron el Valle Gondwana en el Jurásico y el Cretácico (Era Mesozoica), y el Paleógeno y Neógeno (Era Cenozoica), exhibidos con una visión moderna y didáctica. Podrán observar de cerca los restos de mamíferos extintos, de dinosaurios gigantes del Jurásico y de antiguas criaturas marinas. En este sentido, representa un complemento

único con Valle Gondwana: en el museo verán los fósiles y entenderán sobre ellos, mientras que al atravesar la ruta encontrarán los paisajes y escenarios geológicos más asombrosos, en los que estos fósiles fueron hallados.

MUSEO EGIDIO FERUGLIO,
GENTILEZA MEF



LA PATAGONIA DEBAJO DEL MAR EN EL AUTÓDROMO



FOTO: Ignacio Escapa

Latitud 43°18'0.80"S, Longitud 65°16'34.71"O
En el cruce de la RN 25 y la RN 3

PI LA PATAGONIA DEBAJO DEL MAR EN EL AUTÓDROMO

El cruce de la RN 25 y la RN 3, en el valle inferior del río Chubut, se sitúa a unos 20 km al oeste de la desembocadura del río Chubut en el océano Atlántico, en el puerto de Rawson.

Sin embargo la geología y paleontología en los alrededores de este cruce indican que hace 10 y 20 millones de años, la región en donde ahora estamos parados se encontraba completamente cubierta por el mar.

Particularmente en el cruce de las rutas (en las inmediaciones del Autódromo de la ciudad de Trelew) es posible apreciar estratos de la Formación Gaiman. Sin embargo, siguiendo una pequeña desviación por las RN 3 que sugerimos más adelante en este punto de interés, podrán ver también la Formación Puerto Madryn, que está apoyada sobre la Formación Gaiman. Ambas unidades forman bardas de color blanquecino a amarillo verdoso. La Formación Gaiman, más antigua y con sedimentos que corresponden a un mar más profundo y la Formación Puerto Madryn, más moderna, y depositada durante el proceso de retracción de los mares.

Las faunas de ambas formaciones son similares y ofrecen una buena idea de las comunidades marinas. De sus sedimentos provienen los dientes del gigantesco tiburón blanco

megalodon, gran depredador de los templados mares miocenos. De este animal solo se conservan sus dientes, ya que el resto del esqueleto es cartilaginoso, y en general no se fosiliza. Por otro lado, el registro fósil de estas formaciones evidencia la presencia de ballenas, delfines, orcas, pingüinos, focas y gran variedad de peces. Ejemplares de una fauna similar a la que podemos observar hoy en la zona. Para aquellos que ya recorrieron las bardas del valle inferior del río Chubut, hay otros fósiles que seguramente recordarán: **los invertebrados**. Entre las especies más destacadas de estas formaciones se incluyen las turrítelas, unos pequeños moluscos marinos, con una característica conchilla espiralada y con la forma de un pequeño cono. También se han hallado cangrejos totalmente articulados, con su caparazón completo. Otro fósil que pueden ver fácilmente en las caminatas por la barda son los de una especie de equinodermo —el grupo al que pertenecen las estrellas de mar—, generalmente llamados “dólares de mar”, que son reconocibles gracias al patrón en forma de “estrella” de cinco puntas que tienen en la parte superior de su caparazón. Las ostras gigantes son el fósil más característico de esta zona. Es posible encontrar grandes bancos con miles y miles, dispuestas en la posición en que

estaban viviendo, cuando fueron enterradas.

Para poder apreciar particularmente la Formación Puerto Madryn, les proponemos un pequeño desvío en el que podrán ver sobre la superficie, simultáneamente, a las dos formaciones. Manejando aproximadamente 6.5 kilómetros hacia el sur de este punto, por la RN 3 —en dirección a Comodoro Rivadavia—, podrán observar secuencias más completas de esta columna de roca. De las inmediaciones de un lugar cercano, conocido como El Castillo, se rescataron a fines del siglo XIX varios cráneos de ballenas (misticetos) y del-fines (odontocetos) que demuestran la gran variedad de fauna de cetáceos en la época. Y no solo los cetáceos eran diversos, también los pingüinos: se han encontrado desde formas más pequeñas que el pingüino de Magallanes, habitante actual de las costas chubutenses (¿ya fueron a Punta Tombo?!), hasta algunos más grandes que el Emperador. La gran diversidad de formas de vida de los mares miocenos contrasta con la relativamente menor diversidad de las costas patagónicas en la actualidad. Esto se debe, principalmente, al enfriamiento de la temperatura de las aguas de la costa del Chubut, generado por la Corriente Circumpolar Antártica.

¿QUÉ PASÓ CON LOS FRONDOSOS BOSQUES?



Latitud 43°16'56.23"S, Longitud 65°30'59.40"O
Sobre la RN 25, km 35.5

FOTO: Ignacio Escapa

PI ¿QUÉ PASÓ CON LOS FRONDOSOS BOSQUES? LA CORRIENTE CIRCUMPOLAR ANTÁRTICA ENTRA EN ESCENA

Parados en este lugar, flanqueados de cerca por la zona urbana de la localidad de Gaiman —una de las primeras localidades fundadas por la colonia galesa en el valle Inferior del río Chubut—, al norte de la RN 25, podrán apreciar las bardas blancuecinas de la Formación Sarmiento. Se trata de una unidad rocosa que, a diferencia de las formaciones Puerto Madryn y Gaiman, fue depositada en un ambiente continental antes de que ocurriera la gran ingresión del mar mioceno.

El cerro conocido como Pan de Azúcar constituye una localidad clásica para la paleontología, dado que desde la década de los treinta se conocen restos fósiles de diferentes vertebrados, entre ellos mamíferos y pequeños reptiles.

En esta localidad se coleccionaron algunas de las especies de animales conocidas para la región, una de las más prolíficas en la provincia en términos fosilíferos. Si estuvieran en este mismo lugar, pero hace algo más de 20 millones de años, el paisaje sería muy peculiar y estaría dominado por una llamativa heterogeneidad de ambientes. Llanuras extensas, cubiertas eventualmente por cenizas volcánicas, estepas arboladas abiertas y algunos fragmentos boscosos. La transformación de

las condiciones climáticas provocadas por la Corriente Circumpolar Antártica, a partir de la separación de Antártida y Sudamérica en el Eoceno, significó una verdadera prueba para las diferentes formas de vida de la Patagonia. Sus ecosistemas empezaban a mutar lentamente. Estas tierras eran pastadas de manera principal por un diverso grupo de mamíferos extintos: los notoungulados —mamíferos con pezuñas del sur—. Nativos de Sudamérica, estos herbívoros incluían géneros de gran tamaño, aunque la mayoría eran pequeños. Los carnívoros, por su parte, estaban representados principalmente por marsupiales —las comadrejas (*Didelphis albiventris*), aunque de menor tamaño, son uno de sus representantes actuales en América del Sur—, que llegaban a tener el tamaño de un lobo y algunos de ellos contaban con largos colmillos, similares a los del tigre dientes de sable. Los marsupiales son un pequeño grupo de mamíferos, distribuido actualmente entre América y Australia, que se caracterizan porque parte de su desarrollo se da en una bolsa (el marsupio) donde confluyen las glándulas mamarias. Entre los más famosos y de mayor tamaño que sobreviven hasta nuestros días tenemos a los canguros, que habitan exclusivamente en Australia.



CRÁNEO DE NESODON,
un mamífero notoungulado.
GENTILEZA MEF

Otros animales impactantes de ese momento del tiempo eran los forrorácidos. Llamadas también “aves del terror”, tenían aproximadamente el tamaño de un avestruz y tampoco podían volar, contaban con un gran pico y eran carnívoras. Fueron los mayores depredadores de América del Sur hasta su completa extinción, hace tan solo 90.000 años. Su aparición describe un momento único en la evolución de la vida.

Después de la gran extinción de los dinosaurios no avianos hacia finales del Cretácico se dio lugar a una nueva batalla por los múltiples recursos disponibles, en todos los ambientes, librada por las especies que lograron sortear la catástrofe natural. Las aves del terror evidencian la disputa que existió entre las aves y los mamíferos por el dominio de los ecosistemas terrestres. Los forrorácidos lograron reinar durante un período prolongado de tiempo, en una Sudamérica que carecía de grandes mamíferos carnívoros, hasta que un evento geológico alteró nuevamente el destino de las especies. El istmo de Panamá conectó las dos masas continentales que habían permanecido aisladas. Así, la migración de carnívoros como el tigre dientes de sable, el puma y el coati desde América del Norte hacia América del Sur, comenzó a desplazar lentamente a las aves del terror hasta su desaparición. En la Argentina aún habita uno de sus más directos descendientes, la chuña. Su distribución va desde la región chaqueña hasta el noreste de Mendoza y La Pampa. Es un ave caminadora y carnívora, de hasta 90 cm de altura, un tamaño menor que el de su pariente prehistórico. Con el pico captura insectos, gusanos y hasta serpientes y lagartos, que sacude golpeándolos contra el suelo hasta

matarlos. Puede volar a poca distancia cuando es estrictamente necesario, por ejemplo para mantenerse a salvo de los predadores.

En conjunto con la fauna de este momento, los datos de la vegetación sugieren un estadio intermedio entre los grandes bosques que poblaron la región por millones de años, y un ambiente más parecido a una sabana africana —pero compuesta por una vegetación diferente—, con grandes extensiones abiertas y árboles. Aún queda mucho para estudiar sobre cómo se produjeron los cambios en la flora antes del surgimiento de la cordillera de los Andes. Los bosques de grandes árboles, como *Nothofagus* y *Araucaria*, todavía se extendían en algunas regiones de la Patagonia extraandina, pero sobre la costa ya se observa una transformación de la flora hacia formas más arbustivas y herbáceas, bajas, achaparradas, y con numerosas adaptaciones —la presencia casi constante de espinas y hojas gruesas— para resistir la sequedad. La aridización se volvería aún más radical millones de años después con el levantamiento de la cordillera de los Andes, durante el Mioceno.



Aves del terror
 Los forroracos, en su mayoría, eran aves cazadoras. El cráneo, desproporcionadamente grande, era capaz de generar una fuerte mordedura vertical.
 Cuando bajaban su gran pico y miraban hacia el frente podrían haber formado una imagen única tridimensional (ambos ojos podían enfocar un único objeto, llamado visión binocular), una característica fundamental para cazar.
 Muchas especies de aves del terror tenían patas acordes a su tamaño y a su dieta. Las patas prolongadas y los dedos ganchudos, lo que les permitía agarrar hábilmente a sus presas.

RÉPLICA DEL ESQUELETO DE PARAPHSORNIS, un ejemplar de ave del terror hallado en Brasil. GENTILEZA MEF



RECONSTRUCCIÓN NOTOUNGULADO, GENTILEZA MEF

PARQUE PALEONTOLÓGICO BRYN GWYN

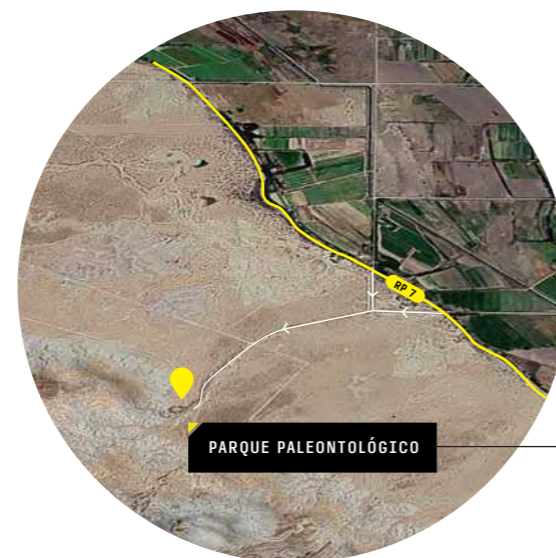


Latitud 43°21'18.87"S, Longitud 65°27'20.58"O
En las inmediaciones de Gaiman



FOTO: Ignacio Escapa

PI (OR) PARQUE PALEONTOLÓGICO BRYN GWYN, MONOS EN LA PATAGONIA



En el contexto del Valle Gondwana, el Parque Paleontológico Bryn Gwyn —del galés “Loma Blanca”—, representa una alternativa concreta y enriquecedora desde lo geológico y paleontológico. El parque es una reserva natural bajo la supervisión científico-técnica de la Fundación Egidio Feruglio, que ofrece al visitante la oportunidad de experimentar en el campo vivencias paleontológicas, el clima árido, las bardas, los fósiles en el sitio en que fueron encontrados.

Está localizado inmediatamente al sur de Gaiman. Allí tiene lugar una llamativa integración paisajística entre la estepa árida de las mesetas patagónicas y la verde vegetación del valle del río Chubut.

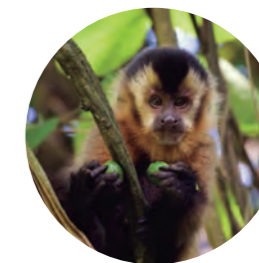
El sendero propuesto en el Geoparque, con una extensión de aproximadamente 1.800 metros, realiza un viaje de 40 millones de años, atravesando rocas y fósiles que representan los antiguos paisajes marinos y continentales que dominaron alguna vez la Patagonia. Siguiendo las indicaciones, en Bryn Gwyn podrán ver en un solo lugar las tres formaciones principales de esta zona: la Formación Sarmiento, continental, y las formaciones marinas Puerto Madryn y Gaiman. Cada paso subido en la barda son miles

de años que se avanzan en una secuencia de tiempo que refleja el poder de las transformaciones que ocurrieron, y ocurren, en el planeta.

A la evidencia paleontológica encontrada en los puntos de interés anteriores se agrega dentro del parque, el hallazgo de los restos fósiles de *Dolichocebus gaimanensis*, un antiguo primate sudamericano. Es muy poco común el hallazgo de fósiles de primates sudamericanos y más aún en un buen estado de preservación. Sin embargo, de las rocas de la Formación Sarmiento se han extraído un cráneo, fragmentos de mandíbula y una serie de diferentes tipos de dientes que fueron asociados con esta especie.

Entre el Mioceno Inferior y Medio, los plati-rrinos o monos “del nuevo mundo” se diversificaron masivamente, aumentaron su tamaño corporal y se distribuyeron ampliamente, más que en toda su historia, llegando hasta la Patagonia. Estos antiguos monos patagónicos poseían una larga cola prensil con la que se sujetaban de las ramas de los árboles, se alimentaban de frutas, insectos y pequeñas aves. Su tamaño raramente sobrepasaba los 30 cm de altura. Probablemente, su predador natural hayan sido las boas de esa época.

Una de las hipótesis que se ha propuesto sobre la evolución de este linaje de primates sostiene que los procesos que enfriaron gran parte de la Patagonia no los extinguieron completamente. Sino que pudieron encontrar corredores hacia zonas más cálidas en el norte y así convertirse en los antepasados de las especies endémicas que viven hoy en Sudamérica, como el mono capuchino. El mono caí o capuchino, emparentado con *Dolichocebus gaimanensis*, es una de las dos especies nativas de primates cébidos—de la familia de los platirrinos— que habitan en nuestro país. Se lo encuentra en las junglas o selvas de montaña de las provincias de Tucumán, Salta y Jujuy. ¡Sí, leyeron bien! Habita en las selvas de clima subtropical, lluvioso y nuboso; una clave más para imaginarnos el paisaje de la Patagonia hace millones de años.





- PI Una avalancha del Jurásico en la ruta
- PI Bosque Petrificado Florentino Ameghino
- PI Dique Florentino Ameghino, cuando todo era explosión

LAS CHAPAS

En esta zona las rocas del Valle Gondwana nos vuelven a demostrar que la historia de la Patagonia es la de su permanente transformación. Del período Jurásico se preserva evidencia geológica que da cuenta del volcanismo asociado a la ruptura de América del Sur y África.

Nubes ardientes producidas por erupciones volcánicas de diferente tipo modelaron la topografía generando ignimbritas y avalanchas de bloques.

Más adelante en el tiempo, el Bosque Petrificado Florentino Ameghino narra la historia de la vegetación inmediatamente después de la caída del meteorito que causó la gran extinción de finales del Cretácico. Los bosques de coníferas vivían en un clima templado cálido, se extendían hasta la costa del océano, que en esa época estaba ubicada 70 km más adentro del continente.

En esta zona transitaremos, quizás, una parte del recorrido que puede resultar más monótona a nivel paisajístico. Al menos, con la visión que se tiene desde la RN 25. Esto sucede porque la ruta se aleja momentáneamente del valle del río Chubut y transita por la meseta, para bajar nuevamente al valle poco antes de llegar a la localidad de Las Plumas (Zona 3).

Pese a la aparente simpleza del paisaje plano y arbustivo, cierto es que la ruta sigue de cerca al valle y con algunos cortos desvíos es posible llegar a lugares inimaginables. Si tienen suerte, esta parte del camino es excelente para observar la fauna nativa, especialmente guanacos (*Lama guanicoe*), choiques (*Rhea pennata*) o incluso pequeños piches (*Zaedyus pichiy*), como también algunos animales introducidos por el hombre, como la liebre europea (*Lepus europaeus*) y por supuesto animales domésticos como la emblemática oveja (*Ovis orientalis*). En esta zona podrán observar la vegetación de la meseta, con arbustos bajos de diversos géneros y familias, y pastos de los géneros *Stipa* y *Festuca*. Si bien a primera vista la vegetación puede parecer extremadamente homo-

génea, si se acercan y la observan con detalle, notarán que hay varias especies distintas de arbustos, cada una con sus características y adaptaciones a las condiciones climatológicas del lugar. Es una buena zona para relajarse, disfrutar unos mates por el camino, y prepararse para lo que viene.

Las rocas que se aprecian en esta zona relatan dos momentos únicos en la historia del continente. Troncos petrificados del Paleoceno, narran la historia de la vegetación en los tiempos inmediatos posteriores a la gran extinción de finales del Cretácico, aquella que supo extinguir del planeta a los dinosaurios no avianos. La posición y características de los troncos y las rocas que los contienen sugieren que la Patagonia estaba todavía dominada por bosques de coníferas, en un clima templado cálido. Las rocas del lugar indican que justo ahí, aproximadamente a 70 km en línea recta de donde se encuentra en la actualidad, estaba la costa del océano Atlántico.

El segundo momento que quedó registrado en las rocas de esta zona corresponde al Jurásico, el período intermedio de la Era Me-

sozoica. Dos puntos de interés ofrecen evidencias con distintas características que nos sirven para conocer cómo fue la actividad volcánica relacionada con la ruptura de América del Sur y África. Este momento de gran actividad tectónica y volcanismo en la región quedó registrado en la zona a través de grandes avalanchas que arrastraron bloques gigantes de roca, y una sucesión de flujos piroclásticos que permitieron emplazar el Dique Florentino Ameghino muchos millones de años después. La dureza de estas rocas que nacieron en medio de un ambiente caótico y destructivo sostienen la estructura del dique.

----- x



EL FALLIDO TREN A LA CORDILLERA DE LOS ANDES

ANTIGUO TÚNEL DE GAIMAN, por el que circuló el Ferrocarril Central del Chubut.

El ferrocarril fue pensado como el principal medio de transporte y comercialización para la producción lanera de la región a principios del Siglo XIX, ya que resultaba imposible enviarla por vía fluvial a través del río Chubut, debido a su escasa profundidad. El tren a vapor cargaba todo el carbón necesario para alimentar su caldera durante el recorrido, pero no el agua para generar el vapor que lo impulsaba. Aproximadamente cada 25 kilómetros fue necesario construir una estación de reabastecimiento. Los pequeños asentamientos nacieron en torno a las aún más pequeñas estaciones a medida que se extendía el trazado del ferrocarril, dado que los pasajeros necesitaban de comodidades para pasar la noche y servicios. Desde Gaiman, las formaciones atravesaban el túnel de 282 metros de longitud, una gran obra de ingeniería para la época, y comenzaron a llegar progresivamente a Dolavon, Campamento Villegas, Las Chapas, Laguna Grande y Alto de las Plumas, ubicada aproximadamente a mitad de camino entre Trelew y Esquel, en donde terminaría el recorrido. Sin embargo el proyecto de expansión del Ferrocarril Central del Chubut quedó trunco, su ampliación fue suspendida en 1925. Los planes de interconectar la región con otras líneas ferroviarias quedaron definitivamente se-

pultados en 1961, cuando el ferrocarril Central del Chubut dejó de circular completamente.

Pese a perder competitividad frente a la consolidación del transporte automotor, el ferrocarril fue un elemento fundamental para el desarrollo regional del valle inferior del río Chubut. Significó un gran cambio para los pobladores, ya que el trayecto Madryn-Trelew que tomaba una gran cantidad de horas a caballo se redujo a tan solo dos horas. El terraplén sobre el que circulaba aún está dibujado sobre la planicie. En medio de la meseta quedaron abandonadas las pequeñas estaciones, se las puede observar resistiendo el paso del tiempo a la vera de la actual Ruta Nacional 25.

Más de medio siglo después de la suspensión del servicio ferroviario, las características geográficas del Valle Gondwana para hacer de paso a zonas australes o incluso cruzar a Chile, así como para ser empoderado como circuito cultural y turístico siguen intactas.

UNA AVALANCHA DEL JURÁSICO EN LA RUTA



FOTO: Ignacio Escapa

Latitud 43°27'18.35"S, Longitud 66° 7'24.53"O
Sobre la RN 25, km 95.5

PI UNA AVALANCHA DEL JURÁSICO EN LA RUTA

Las rocas que rodean este punto de interés, asignadas formalmente a la Formación Marifil, poseen un origen que está en gran medida vinculado a erupciones volcánicas explosivas, ocurridas entre 210 y 160 millones de años atrás.

Uno de los productos más comunes dentro de las erupciones volcánicas explosivas son los **flujos piroclásticos**, también conocidos como **nubes ardientes**. Estos peligrosos flujos, que se desplazan por el suelo a velocidades que pueden superar los 100 km/h, están principalmente compuestos por una mezcla de gases volcánicos calientes, aire y piroclastos. Con este último término se conoce a los materiales sólidos de cualquier tipo, que son expulsados por la columna eruptiva de un volcán, ya sean grandes o pequeños. La palabra proviene de la combinación *pyr*, fuego en griego, y *klastos*, que significa roto. Literalmente son fragmentos rotos de roca caliente: la temperatura de los flujos piroclásticos varía generalmente entre 300 y más de 1000 °C.

Existen otros tipos de eventos volcánicos que dependen de las características del volcán, y la topografía de la región. El tipo de depósito piroclástico que se observa en este lugar se conoce como **avalancha de bloques**. Se forman a partir del colapso de una de las paredes de un volcán, generando un movimiento de grandes masas de tierra (avalanchas), en el que se arrastran grandes bloques que antes formaban las paredes. En este sitio de interés se pueden observar, desde la RN 25, bloques gigantes arrastrados pendiente abajo durante una de estas avalanchas y suspendidos en una matriz de material más fino.

Analizando el paisaje del lugar, se pueden inferir características adicionales de lo que ocurría en el Jurásico. Este tipo de avalanchas genera un paisaje de montículos alargados, que son paralelos entre sí, los cuales indican la dirección en la que se desplazaba el flujo desde el antiguo volcán. Además se observa que los montículos hacia el sur son más grandes que aquellos que se disponen hacia el norte, indicando que el volcán se ubicaba hacia el sur de este punto.

BOSQUE PETRIFICADO FLORENTINO AMEGHINO



TRONCOS FÓSILES DEL BOSQUE PETRIFICADO FLORENTINO AMEGHINO.

FOTO: Pablo Puerta

PI BOSQUE PETRIFICADO FLORENTINO AMEGHINO

El Bosque Petrificado Florentino Ameghino se encuentra ubicado a unos 90 kilómetros de la ciudad de Trelew. A la altura del kilómetro 112 de la RN 25 deben tomar el acceso sur y transitar unos 3.5 kilómetros hasta la entrada.

Es otro de los sitios, dentro del trayecto, donde es posible entrar en contacto con los fósiles en su contexto geológico. Desde la ruta, un camino de ripio los llevará hasta el bosque luego de atravesar una tranquera. Si piensan recorrer el parque, es necesario solicitar servicio de guía o de excursión telefónicamente o por correo electrónico a los encargados antes de su visita.

El bosque cuenta con un sendero, en el que se observa una acumulación de troncos fósiles imponentes. Contrario a lo que la palabra “bosque” puede sugerir, el ambiente en donde estos troncos fueron preservados corresponde a un sistema intermareal, es decir que los troncos estaban cerca de la costa. Posiblemente fueron transportados por an-

tiguos ríos durante el Paleoceno, y posteriormente arrastrados y concentrados por el efecto del agua dentro de canales mareales.

Los canales mareales son similares a ríos, pero presentes en deltas y estuarios, por donde circula agua de mar. En el caso puntual del Bosque Florentino Ameghino, los sedimentos que se observan formaban parte de un ambiente estuarino, vinculados a un momento de estadio de mar alto, ocurrido hace aproximadamente 66 a 56 millones de años atrás (Paleoceno). En forma similar a lo ocurrido en el Mioceno (ver Zona 1), en ese momento del tiempo el océano Atlántico invadió al continente cientos de metros tierra adentro respecto de la costa actual. Las rocas resultantes de esta invasión del mar son areniscas de color verde y en ocasiones rocas de grano muy fino, arcilloso a limoso, de colores más oscuros, frecuentemente portadoras de restos de hojas. Justamente estas rocas y otras de edad similar distribuidas por la Provincia del Chubut, permitieron conocer muchos detalles sobre la vegetación en los tiempos previos y posteriores a la gran extinción de

finales del Cretácico. En este sitio de interés se encontraron impresiones de hojas y troncos de palmeras, brindando soporte adicional para inferir un clima templado-cálido en la región. Los troncos analizados fueron asignados a la familia de coníferas *Podocarpaceae*, un grupo que tiene en la actualidad una distribución mayoritariamente restringida al hemisferio sur. Los troncos, tanto actuales como fósiles, funcionan como “cajas negras” que guardan información sobre el ambiente que habitaban. En el caso de las podocarpaceas del Bosque Florentino Ameghino, el estudio detallado de los anillos de crecimiento indica que estos árboles crecían en un clima favorable, estable, y con estaciones bien marcadas. Incluso puede saberse más: los anillos de crecimiento indican que las hojas de estos árboles eran perennes, es decir, que no se caían en otoño; una característica común a casi todas las coníferas.

Para poder acceder llamar a:
Jorge Reinoso / +54 9 280 467-7270

PI (OR) DIQUE FLORENTINO AMEGHINO, CUANDO TODO ERA EXPLOSIÓN

La geología en el área del Dique Florentino Ameghino es un verdadero archivo de eventos de volcanismo explosivo, ocurridos cuando Gondwana comenzaba a desmembrarse durante el Jurásico. Las rocas volcánicas que caracterizan al paisaje de esta zona se conocen como Formación Marifil (ver también PI 2.1), constituida por ignimbritas rosadas a rojizas, y violáceas.

Se reconocen así altos paredones de hasta 100 metros de altura, que fueron moldeados por extensos y potentes mantos de flujos piroclásticos que fluyeron pendiente abajo por la ladera luego de sucesivas erupciones volcánicas.

Un aspecto muy importante para analizar cuando se estudian antiguos volcanes es su grado de explosividad, algo que puede estudiarse en las rocas, aun cuando las erupciones tuvieron lugar hace muchos millones de años. Uno de los factores principales de los que depende la explosividad es del tipo de

lava, que se clasifican en básicas, intermedias y ácidas. Las lavas básicas son de mayor temperatura, entre 1200 y 1300°C, poseen poca sílice en su composición (<50%), pocos gases y son más fluidas. Son efusivas antes que explosivas, dado que la alta temperatura permite que los gases contenidos en su interior escapen a la atmósfera y puedan correr como verdaderos ríos ardientes. Las lavas intermedias y ácidas son de menor temperatura, entre 700 y 900°C, poseen mayor contenido de sílice (>60%) y gases en su composición, y son más bien viscosas. Estas lavas son explosivas y el grado de explosividad es proporcional a su viscosidad. Esto sucede porque los gases no pueden escapar con facilidad hacia la atmósfera y quedan atrapados, generando una acumulación de presión que termina por desencadenar violentas y destructivas erupciones.

Los volcanes que rodeaban el área donde está emplazado el Dique Florentino Ameghino durante el Jurásico tenían lavas de intermedias a ácidas. Las erupciones desprendían a la atmósfera volúmenes inmensos de produc-

tos sólidos —ceniza volcánica, piedra pómez, etc.—, a través de una columna eruptiva que alcanzó decenas de metros de altura, la cual produjo al colapsar flujos piroclásticos que corrieron pendiente abajo, causando grandes catástrofes naturales. Al enfriarse y convertirse en roca, este tipo de flujo piroclástico se conoce como ignimbrita, y es el que predomina en este punto de interés.

La Villa Florentino Ameghino, construida río abajo del dique, es un lugar pacífico, arbolado y muy disfrutable para un fin de semana en familia. Pero ahora ya lo saben, a juzgar por la potencia y repetición de las erupciones que se evidencian en las rocas, durante el Jurásico este lugar no era el mejor para tomarse unas vacaciones.



FOTO: Ignacio Escapa

Latitud 43°36'31.1"S, Longitud 66°32'07.1"O
Sobre la RN 25, km 132



**DIQUE FLORENTINO
AMEGHINO**

VESTIGIOS GEOLÓGICOS EN EL REINO DE PATAGOTITAN MAYORUM



- PI Alto Las Plumas
Punto panorámico hacia el Cretácico
- PI Lava en ascenso:
los diques volcánicos
- PI Rocas plutónicas y una capa negra en el Cañadón Carbón
- PI Tierra de gigantes,
Patagotitan mayorum el dinosaurio más grande del mundo

LAS PLUMAS Y LOS ALTARES

Esta zona brinda una imagen imponente del paisaje cretácico. El conocimiento construido por la geología nos permite leer con un nivel de detalle sorprendente la historia que diferentes eventos naturales escribieron sobre las rocas del Grupo Chubut hace aproximadamente 100 millones de años. *Deformaciones de carga y escarpas de erosión* junto a otros acontecimientos desencadenados por la actividad volcánica: diques, rocas negras similares al carbón y *lacolitos*, nos

sirven como indicios para interpretar los acontecimientos que afectaron el devenir de todas las formas vivas en ese período de tiempo. La parte media del Cretácico es un tiempo geológico en el que los saurópodos alcanzan su mayor tamaño, así lo demuestra el hallazgo de huesos fósiles de distintos ejemplares de una especie de titanosaurio, el vertebrado continental más grande que se conoce en la Tierra: *Patagotitan mayorum*.

Luego de recorrer algo más de 100 km sobre la meseta, llegamos a la zona en donde funcionó la estación de tren **Alto de Las Plumas**. Poco tiempo después de pasarla, una fabulosa vista panorámica nos reencuentra con el valle y su imponente geología. Durante la bajada es posible observar una inmensidad de rocas de colores alternando entre rojizos, amarillentos y ocres. El valle expone un conjunto de formaciones de gran importancia en la Provincia del Chubut por su extensiva distribución: el **Grupo Chubut**. El trayecto que nos lleva por las pintorescas localidades de Las Plumas y Los Altares, ubicadas sobre el río Chubut, es acompañado a sus lados por imponentes paredones de roca y amplios valles que exponen la belleza geológica del lugar. Llegando hacia el final de la zona, subiremos nuevamente a la meseta, alejándonos por un momento del valle para llegar a la localidad de Paso de Indios.

El Grupo Chubut es una sucesión de depósitos continentales, mayormente generados en ambientes aluviales (relacionados a ríos) y lacustres (relacionados a lagos); pero con alta frecuencia de aportes piroclásticos (producidos por volcanes) y también eólicos (sedimentos transportados por el viento). Las rocas que constituyen el Grupo Chubut están apoyadas sobre la Formación Marifil, descrita en la zona anterior, ya que es la unidad que se observa en el Dique Florentino

no Ameghino. Dado que las rocas jurásicas están en general muy plegadas (ver Zona 5), es posible reconocerlas también en algunas partes de esta zona.

Datado mediante distintos métodos que progresivamente permiten “afinar” el conocimiento, sabemos que los sedimentos del Grupo Chubut fueron depositados durante la parte media del período Cretácico, el último de la Era Mesozoica. Para un estudio más detallado de las unidades rocosas, los geólogos realizan una clasificación que divide en diferentes formaciones al Grupo Chubut de acuerdo con características particulares que las diferencian entre sí. Es por este motivo que el Grupo Chubut se divide primero en dos formaciones: **Los Adobes, abajo, y Cerro Barcino sobre ella**. Para más complicaciones, las formaciones son divididas generalmente en miembros.

La Formación Los Adobes tiene dos miembros: sobre la base, el Miembro Arroyo El Pajarito, y por encima el Miembro Bardas Coloradas. Ambos se depositaron en ambientes fluviales, aunque se diferencian porque los ríos que los generaron tenían una energía notablemente distinta. Por otro lado, la Formación Cerro Barcino tiene tres miembros: Puesto La Paloma (abajo), Cerro Castaño (intermedio) y Las Plumas (arriba), que fueron depositados en ambientes variables, con partes eólicas y otras aluviales, de distintos tipos de ríos.

Si llegaron al final del párrafo anterior esto podría decepcionarlos: no es necesario que recuerden estas clasificaciones. Sin embargo, en los puntos de interés de esta zona y la siguiente, atravesarán distintas partes del Grupo Chubut, y estos nombres nos permitirán referirnos a ellas. Si recorren estas zonas con tiempo, aprenderán a reconocer las distintas formaciones y miembros a partir de sus colores y el aspecto que adquieren por erosión.

A la belleza paisajística de las rocas del Grupo Chubut se suma otro importante atributo: su registro paleontológico. Si pudiéramos pararnos en este lugar y remontarnos 100 millones de años en el pasado, en la parte media del Cretácico, podríamos ver una espectacular diversidad de animales caminando por estos suelos. El recorrido por las rocas cretácicas de esta ruta es una invitación a un período de tiempo dominado por todo tipo de reptiles, en especial grandes dinosaurios. Los fósiles de la Formación Cerro Barcino han brindado información de una abundante fauna de vertebrados continentales, que incluye herbívoros y carnívoros, desde pequeños reptiles de 20 cm de largo a, literalmente, el animal más grande que habitó los continentes en la historia del planeta.



ROCKY TRIP, LA ANTIGUA RUTA DE LOS GALESES

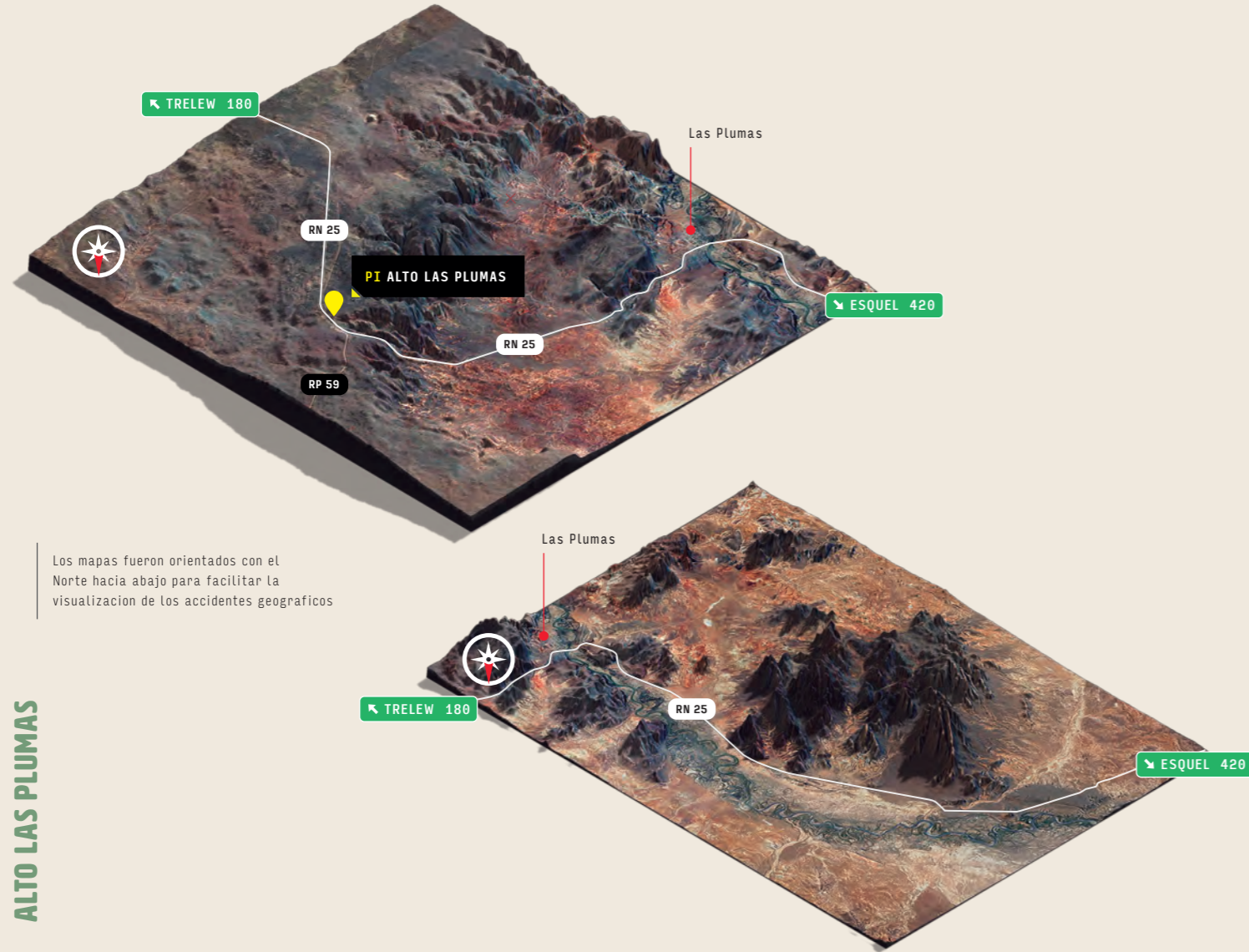
Antes que entrara en funcionamiento el actual trazado de la Ruta Nacional 25 en 1930, el acceso al Valle Gondwana desde Rawson, en el Este, hasta los Andes en la localidad de Esquel, al Oeste, se realizaba transitando un sinuoso camino rural bordeando las bardas rocosas conocido como **Rocky Trip**. La construcción de este trayecto abierto a pico y pala por los primeros habitantes de la zona inicia el proceso de expansión productiva y poblacional de la región.

La historia del **Rocky Trip** comienza el 14 de octubre de 1885 bajo el mando del primer gobernador del Territorio del Chubut, comandante Luis Jorge Fontana. Motivado por un grupo de colonos galeses liderados por John Murray Thomas, parten desde Rawson en una expedición hacia el Oeste por territorio desconocido. Son los **Rifleros del Chubut** y viajan en busca de nuevas tierras fértiles para el pastoreo y el cultivo. El 25 de noviembre arriban al “*Cwm Hyfryd*” —Valle Encantador en galés—, que hoy corresponde a las poblaciones de Trevelin y Esquel. A modo de recompensa por la expedición, el Gobierno Nacional les cede una legua cuadrada del valle a cada uno de los rifleros y las familias que financiaron la expedición. En poco tiempo se instalan poblando la Colonia 16 de Octubre, bautizada desde 1918 con el actual nombre de Trevelin —*del galés TRE*

— *pueblo*—, *VELIN* —*molino*— por el molino harinero que fue instalado el mismo año y en donde hoy funciona el museo local. El camino recorrido por los rifleros se convertiría dos años después en el **Rocky Trip**, la puerta de acceso para la llegada de muchísimos otros pioneros que dieron una gran diversidad cultural y social a la región.

Sobre la Ruta Nacional 25, a la altura del km 291 y a escasos kilómetros de Los Altares, un cartel sobre la banquina izquierda en dirección a Esquel, indica un fragmento del Rocky Trip. La “bajada de los carros” es una parada de abastecimiento que se desprende del trazado principal y conduce hasta la orilla del río Chubut donde los animales que tiraban de los carruajes tomaban agua y los viajeros aprovechaban las instalaciones del viejo almacén de Alipio de la Lama para aprovisionarse y descansar algunas horas en la larga travesía. Las huellas de los carruajes que transitaban este camino a lo largo de los 700 kilómetros que conformaban esta accidentada ruta, aún son visibles en la superficie del terreno. Una puñalada mortal en medio de la discusión con un viajante desconocido hizo que Alipio encontrara su final en 1927. La tumba con su nombre grabado en una placa de bronce dan testimonio del antiguo camino.

PI ALTO LAS PLUMAS:
PUNTO PANORÁMICO HACIA EL CRETÁCICO



Los mapas fueron orientados con el Norte hacia abajo para facilitar la visualización de los accidentes geográficos

ALTO LAS PLUMAS

i Latitud 43°39'12.96"S, Longitud 66°7'16.23.08"O
Sobre la RN 25, km 199

La bajada hacia el valle, llegando a la localidad de Las Plumas, ofrece vistas panorámicas y detalles geológicos. Pero ponemos acá un paréntesis. Sea cuidadoso al detenerse, busque sitios con banquinas amplias y deje las balizas encendidas: la bajada tiene muchas curvas y es riesgosa. Dicho esto, la vista no es para desaprovechar, un valle cretácico único.

Las rocas que se ubican a los lados de la bajada muestran estructuras muy interesantes, y son una parada frecuente en cursos de geología o viajes de campo. Los geólogos las denominan *deformaciones de carga*, y se las puede ver en los paredones de rocas que se ubican en el margen norte de la ruta —la derecha en dirección a Esquel—. Estas peculiares estructuras se forman por el peso que genera una capa de sedimentos superior —generalmente de grano más grueso—, sobre una que está más abajo y que en general está compuesta por sedimentos de grano más fino, como arenas y limos. En las *deformaciones de carga* que se observan en la ruta, los depósitos originales —de color rojizo— se formaron en un ambiente aluvial, en cauces de agua. El estrato de arriba, de color grisáceo, se depositó cubriendo rápidamente la capa aluvial, atrapando entre los sedimentos el agua contenida. La presión que ejerció la capa de arriba sobre la de abajo, por efecto de su propio peso, provocó el escape del agua atrapada hacia arriba, generando la deformación de los sedimentos que podemos observar hoy. Este es un pequeño ejemplo que demuestra hasta qué punto es posible interpretar los sucesos del pasado poniendo atención en las rocas.

LAVA EN ASCENSO: LOS DIQUES VOLCÁNICOS



Latitud 43°50'18.8"S, Longitud 67°48'30.9"W
Sobre la RN 25, km 254

FOTO: Ignacio Escapa

PI LAVA EN ASCENSO: LOS DIQUES VOLCÁNICOS

Los límites de las grandes placas tectónicas representan el sistema de mayores fracturas que existen en el planeta. Pero no son las únicas. A distintas escalas y con distintas intensidades, la dureza de las rocas de la corteza terrestre -en conjunto con las fuerzas que generan los movimientos tectónicos- provoca muchos tipos y escalas de fracturas.

Espacios vacíos que pueden ser muy profundos dentro de la corteza. Los diques volcánicos, como el que se observa en este punto de interés, son el registro más claro de estas grietas que existen bajo nuestros pies.

Se forman cuando las fracturas son rellenas por lava en ascenso, desde los niveles inferiores de la corteza continental. La lava asciende a través de las grietas por dos motivos: primero, porque es menos densa que las rocas en que se encuentra la fractura; segundo por la diferencia de presión que existe entre las profundidades y la superficie. Luego de que la lava se enfría y la grieta se

rellena, comienza la segunda parte del proceso necesaria para que un dique volcánico, como el que tienen ante sus ojos, sea visible en la superficie. En esta segunda etapa, el agente principal que interviene es la erosión generada por el agua y el viento, y que poco a poco va desgastando la superficie de la roca, hasta en algunos casos hacerla desaparecer por completo. En otras palabras, el molde desaparece y solo nos queda su relleno, dado que la lava solidificada es más dura y resiste mejor el paso del tiempo.

Así, los diques volcánicos pueden formar paredones verticales de roca; y son las evidencias de que en este lugar hace millones de años existió una fractura en la corteza terrestre. Y todo sucedió al costado de la ruta: **la Patagonia es una enciclopedia de eventos geológicos.**

ROCAS PLUTÓNICAS Y UNA CAPA NEGRA EN EL CAÑADÓN CARBÓN



FOTO: Ignacio Escapa

Latitud 43°50'06.7"S, Longitud 67°50'52.0"O
Sobre la RN 25, km 257

El área del Cañadón Carbón es una parada obligada en esta ruta para contemplar su belleza y también una excelente excusa para estirar las piernas. Los paredones ubicados al sur del camino muestran vistosas estructuras geológicas.

Algo que llama la atención es una delgada capa de color negro, que se ubica a mediana altura sobre el paredón. Contrario a lo que el nombre del sitio sugiere, no se trata de una *capa de carbón*, sino de un nivel de rocas quemadas. La capa superior, una *ignimbrita jurásica*, se depositó a temperaturas tan elevadas que quemó las rocas sobre las que se apoyaba, generando este contacto negro que muestra el límite entre los dos niveles.

Mirando este gran paredón, sobre la izquierda se puede apreciar otra estructura geológica única: un *lacolito*. Una clasificación primaria de las rocas ígneas las divide en dos: las volcánicas —también llamadas extrusivas— son aquellas en que el magma se enfría sobre la

superficie terrestre, mientras que las rocas plutónicas —o intrusivas— son aquellas formadas cuando el magma asciende a niveles de la corteza, pero no a superficie. En las rocas plutónicas el enfriamiento es mucho más lento dado que se da en profundidad. Los lacolitos, como el que se observa en este punto de interés, son una expresión de las rocas plutónicas.

Estas estructuras se forman cuando el magma intruye capas cercanas a la superficie terrestre, deformando las capas superiores en forma concordante con el cuerpo de magma, y permitiendo reconocerlos. Las capas que se ubican por arriba de un lacolito muestran, en general, una forma abovedada que se origina por el empuje del magma en su continuo ascenso. Además de narrarnos una parte de la historia de nuestro planeta, las rocas plutónicas son importantes para el hombre. El granito utilizado extensivamente para recubrir edificios o pulido en cocinas es un tipo de roca plutónica muy valorado por su resistencia y cualidades estéticas.

PI (OR) TIERRA DE GIGANTES, PATAGOTITAN MAYORUM
EL DINOSAURIO MÁS GRANDE DEL MUNDO

Latitud 43°51'25.31"S, Longitud 67°57'15.01"O
A la altura de la RN 25, km 267.5 tomar el desvío por la RP 27 de ripio hacia el sur por 35 km

TIERRA DE GIGANTES

Este punto de interés está emplazado en el cruce de la RN 25 con la RP 27, por el que se accede a la Estancia La Flecha, es el sitio de un hallazgo que cambió para siempre lo que conocemos sobre los grandes gigantes de la Era Mesozoica.

Hace 100 millones de años la región patagónica albergaba los mayores animales herbívoros que caminaron sobre la tierra, los sauropodos. Estos dinosaurios cuadrúpedos de largos cuellos habían comenzado su evolución unos 70 millones de años antes, a comienzos del período Jurásico. Ya desde su origen los saurópodos se caracterizaron por su gran tamaño. Sin embargo, los más de 70.000 kilogramos alcanzados por algunos titanosaurios durante el Cretácico marcaron un récord no superado por ningún otro grupo de animales continentales. Si bien la presencia de estos colosos se conoce en Patagonia desde las primeras exploraciones realizadas —hace más de un siglo—, el hallazgo del *Patagotitan* permitió conocer numerosos aspectos morfológicos, evolutivos y paleo-ecológicos sobre los titanosaurios.

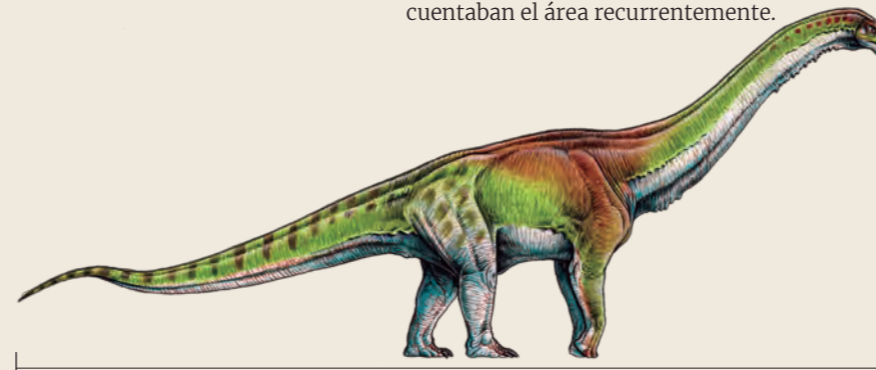
Los trabajos realizados por geólogos y paleontólogos permitieron reconocer que en el lugar de la excavación había restos al menos de seis ejemplares pertenecientes a una misma especie denominada *Patagotitan mayorum*, lo que significa “titan patagónico de la Familia Mayo”. Estos 6 ejemplares se hallaron en 3 niveles diferentes, separados cada uno de ellos por unos 50 cm, siempre dentro del Miembro Cerro Castaño, en el Grupo Chubut. Las características de la roca permitieron saber que se trataba de una planicie de inundación que recibía constantes aportes de sedimentos cada vez que un río del Cretácico desbordaba. En base a los 3 niveles y la cantidad de ejemplares hallados en un mismo lugar se pudo saber que estos animales, por alguna razón por ahora desconocida, frecuentaban el área recurrentemente.

Según las mediciones realizadas en los huesos de sus patas se pudo estimar una masa corporal de 70.000 Kg para los especímenes más grandes de *Patagotitan*. El largo total de su cuerpo, desde la cabeza a la cola, se estima en unos 36 metros.

Emparentado con *Argentinosaurus* y *Puertasaurus*, entre otros, *Patagotitan mayorum* pertenece a un linaje de titanosaurios gigantes que habitaron la región patagónica durante unos 30 millones de años. Como otros saurópodos, *Patagotitan* se movía en grupos al igual que lo hacen las manadas de elefantes. Observar la Patagonia, con sus condiciones climáticas áridas, e imaginar decenas de estos animales caminando y alimentándose parece imposible. Sin embargo, el ambiente era muy diferente al actual y reunía las condiciones para asegurar la supervivencia de estos gigantes.

Patagotitan no era la única especie de dinosaurio que habitaba el lugar. Junto a los más de 100 huesos preservados se hallaron unos 80 dientes de dinosaurios carnívoros, precisamente del grupo de los carcarodontosauridos al cual pertenecen especies como *Giganotosaurus* de Neuquén o *Tyrannotitan* de Chubut. La presencia de estos dientes hizo

suponer en un primer momento que se trataba de un sitio de caza. Sin embargo, al analizar la histología —características microscópicas del tejido óseo— de los huesos de *Patagotitan* se pudo saber que se trataba en todos los casos de adultos jóvenes. La comparación de este escenario con ecosistemas actuales permitió formular la teoría de que estos terópodos no estaban cazando titanosaurios sino que se alimentaban de sus cuerpos, es decir que habrían tenido hábitos carroñeros al menos para aprovechar estos banquetes servidos, y así evitar el esfuerzo que implica la cacería. El porqué de esta explicación es bastante simple, ningún animal carnívoro se atreve a atacar a adultos jóvenes, estos se encuentran en el momento de mayor vigor y su caza representa un riesgo demasiado grande. La pregunta que aún no tiene respuesta es por qué en un mismo lugar morían recurrentemente adultos jóvenes de *Patagotitan*. Esta situación es común en elefantes jóvenes machos que pelean entre ellos para tener acceso a las hembras. Los machos heridos se retiran a un sitio con agua y alimentos para intentar recuperarse, los que no lo logran mueren ahí. **¿Habría sido este el panorama en La Flecha hace 100 millones de años?**



36 m

RECONSTRUCCIÓN DE PATAGOTITAN
ILUSTRACIÓN: Gabriel Lio

FOTO: José Luis Carballido

2014. EXCAVACIÓN DE PATAGOTITAN, en su etapa final, con la mayor parte de los huesos protegidos con gruesas vendas enyesadas (bochones) para su traslado desde el campo al MEF.



ORIGEN DE LOS GRANDES PAREDONES DE LAS PLUMAS Y LOS ALTARES

Unos cuantos kilómetros antes y después de la localidad de Los Altares, se aprecia un paisaje de paredones

verticales labrados sobre rocas compuestas por ceniza volcánica, que la geología denomina tobas.



FOTO: Ignacio Escapa

El paisaje puede definirse como escarpas de erosión, que son acantilados de pendiente alta, mayor a 45° —en el caso de la zona Los Altares prácticamente verticales—, que separan dos áreas de diferente altura: un sector de mesetas, de aproximadamente 200 metros de altura, al sur y un sector de bajo relieve, correspondiente al valle del río Chubut. Lo más probable es que estos acantilados hayan sido generados por el movimiento de bloques en la corteza, sobre planos de falla, con los bloques de ambos lados de la falla erosionándose de diferente manera. El más resistente quedará formando el acantilado, con el antiguo plano de falla representado por la cara vertical.

Mirando con detalle los paredones de la zona de Los Altares, puede observarse que están conformados por capas sucesivas, horizontales, algunas más sobresalientes que otras. ¿Por qué se forma esta estructura, de aspecto similar a una masa hojaldrada? Principalmente porque las capas que sobresalen más están formadas por rocas más resistentes que las que sobresalen menos, y soportan mejor la erosión del agua y del viento.

La unidad que se puede apreciar desde la RN 25 es la Formación Cerro Barcino, en particular el Miembro Puesto La Paloma. Esta se caracteriza mayormente por colores verdosos claros, intercalados por rosados a rojizo claro, y también marrones. Los colores verdosos responden probablemente a la presencia de algún mineral colorante dentro de las tobas y por otro lado a condiciones ambientales poco oxigenadas durante la depositación de las cenizas. Ante condiciones ambientales más oxigenadas, el hierro presente dentro de las cenizas se oxida dando colores rosados o rojizos. Por otra parte, los colores marrones, característicos de algunos cuerpos que sobresalen como bancos más duros, responden usualmente a la presencia de carbonato de calcio. Muchos de estos colores sugieren cambios de oxigenación, típicos de la zona más superficial de la corteza terrestre y la interfaz con la atmósfera: el suelo. A partir de ello es que suelen interpretarse muchas de estas capas coloreadas como suelos fósiles, e incluso si las recorren podrían reconocer las trazas de antiguas raíces.



- PI Relojes en zircones y reptiles tiranos
- PI Nidos de dinosaurios y el pueblo de las tortugas

Estamos en los momentos finales de Gondwana, durante el Cretácico. Sudamérica se separará definitivamente de África dando origen al océano Atlántico, un acontecimiento geológico que cambia el curso de la vida.

Los fósiles de rebaquisáuridos, un grupo de dinosaurios saurópodos, evidencian que los cambios climáticos y ambientales ocurridos en estas masas continentales los obligaron a evolucionar. Entre volcanes en erupción y bosques de coníferas, los fósiles encontrados en la zona agregan al rompecabezas de la vida en el Valle Gondwana la tortuga *Chubutemys* y el temible *Tyrannotitan chubutensis*, uno de los carnívoros de mayor tamaño que habitó la Tierra. Acumulaciones de huevos de dinosaurios saurópodos nos permiten conocer más acerca de sus hábitos. Cenizas y zircones revelan que esto sucedía, aproximadamente, 110 millones de años atrás.

PASO DE INDIOS Y PASO BERWYN

Aproximadamente 5 km antes de Paso de Indios, sobre la RN 25, se desprende perpendicularmente la RP 12 (de ripio), en dirección al Norte. Desde su desembocadura en el Atlántico hasta este punto, el río Chubut posee un recorrido Este-Oeste, el cual es acompañando de cerca por la RN 25. Pero unos pocos kilómetros antes de la localidad de Paso de Indios existe una curva y el curso del río gira para orientarse Noroeste-Sudeste. Este recorrido del río y su valle es acompañado de cerca por la RP 12.

El nacimiento de esta ruta se produce en la altura de la meseta. Desde este punto, la zona que nos cuenta la historia del valle durante el final del supercontinente Gondwana se extiende a lo largo de unos 40 km. Pocos kilómetros después de su origen, la RP 12 comienza a bajar hacia el río, ofreciendo inmensas vistas del valle medio del río Chubut. Transiten con cuidado estas bajadas, la ruta es ancha y está usualmente bien mantenida, pero no se confíen: las bellas vistas y la increíble geología del lugar pueden distraerlos fácilmente. En ambos lados de la ruta domi-

nan los campos dedicados a la ganadería ovina y al incipiente cultivo de la alfalfa y la producción de miel. Parches de álamos y sauces recortan el valle para proteger del viento patagónico a las estancias que pueblan esta parte del valle.

Las rocas que predominan en esta zona fueron depositadas durante el Cretácico temprano y tienen una antigüedad máxima aproximada de 115 millones de años. Durante este período de tiempo el hemisferio sur estuvo signado por un hecho único: el final del supercontinente Gondwana. Entre los continentes sudamericano y africano se acelera la apertura del océano Atlántico. Aquí se registran los fósiles de las últimas especies que convivieron en Gondwana. En ese tiempo el Atlántico era mucho más angosto, pero el proceso de separación de los continentes fue ensanchando el océano hasta la magnitud actual, provocando el distanciamiento geográfico de animales y plantas. De aquí en adelante, Sudamérica y África comienzan a experimentar historias climáticas y ambientales distintas, y consecuentemente, y fau-

na de cada continente comienzan a diferenciarse. En las rocas de la Formación Cerro Barcino que predominan en esta zona encontramos claros casos de evolución por aislamiento geográfico. Los rebaquisáuridos son un grupo de dinosaurios saurópodos (herbívoros) que aparecen en el registro fósil a principios del Cretácico temprano en Gondwana. Las especies más primitivas halladas tanto en América del Sur como en África son muy similares. Sin embargo, en un escenario donde los continentes continuaban su lenta separación, los rebaquisáuridos a ambos lados del Atlántico comenzaron a diferenciarse cada vez más.

Este y otros ejemplos son comunes en el registro fosilífero del Valle Gondwana, proporcionando evidencia directa sobre el accionar de la evolución, en términos de Charles Darwin. Los dos nuevos grupos de rebaquisáuridos están sometidos a factores que no son exactamente iguales entre Sudamérica y África, como la temperatura, la humedad y la disponibilidad de alimento. Ahí es donde entra el mecanismo propuesto por Darwin, la selección natural. De cada linaje de rebaquisáuridos, el sudamericano y el africano, los individuos que serán capaces de dejar descendencia son los que mejor se adaptan a su ambiente. Y justamente como el ambiente es distinto, la selección de los individuos sucede también sobre características bio-

lógicas diferentes. Por ejemplo, el frío funciona como un seleccionador de tamaños grandes o, lo que es lo mismo, cuanto más grande es el individuo, mejores chances tiene de sobrevivir y dejar descendencia en un clima frío. Si este proceso es sostenido a lo largo de varios miles o millones de años, la población que quedó en el continente más frío tendrá un tamaño corporal mayor al de la población del continente cálido, dando lugar a dos nuevas especies.

Si bien en otras regiones de la Patagonia los hallazgos de rebaquisáuridos son abundantes, tanto de sus formas primitivas —de cuando todo era Gondwana— como más derivadas —las que evolucionaron en Sudamérica aislada de África—, en la Provincia del Chubut fueron descubiertos hace muy pocos años atrás. Y es justamente en la Formación Cerro Barcino donde recientemente se hallaron restos de vértebras y patas de un rebaquisáurido. Los huesos coleccionados por los investigadores no permiten descifrar si se trata de una especie primitiva o derivada. Para dilucidarlo es necesario encontrar una cantidad mayor de restos fósiles. Las rocas cretácicas que abundan en el Valle Gondwana pueden ser la clave para expandir la diversidad conocida de este grupo de dinosaurios, y resolver otros interrogantes sobre la evolución de la vida en la Patagonia.

El movimiento de los continentes ha tenido un rol protagónico en la evolución de la vida sobre la Tierra, estableciendo puentes en algunos casos y dividiendo continentes en otros. La distribución de las distintas especies en cada lugar y en cada momento del tiempo representa un aporte de evidencia paleontológica sobre la posición de las distintas masas continentales. De hecho, la paleontología fue uno de los pilares fundamentales en la construcción de la teoría de tectónica de placas, o de movimiento de los continentes, a principios del siglo XX.



PASO DE INDIOS, EL MANANTIAL DE LOS VIAJEROS

Las anotaciones de los antiguos aventureros de finales del siglo XIX describen la zona en la que se emplazaría el pueblo de Paso de Indios como un “arroyo de montaña”, un “manantial”. Un paraje estratégico para pasar la noche en las largas travesías por el valle. Este es el origen del primer nombre con el que se conoce a la población que se asentó en el lugar, Los Manantiales. Dos familias, Terán y López, fueron las primeras en residir de forma permanente, junto a Doña Ramona, la encargada de atender la fonda. Poco a poco se convirtió en un paraje con posada, oficina de correo, registro civil y policía.

La puesta en funcionamiento de la RN 25 a partir de 1930 alteró la vida en el paraje. Los Manantiales fue perdiendo importancia como lugar de paso para los viajeros. El trazado de la nueva vía de acceso a través del valle, que reemplazó al Rocky Trip, se construyó a varios kilómetros de distancia del pueblo.

Entendiendo que la vida de las familias que fundaron Los Manantiales estaba atada a las necesidades de los viajeros a los que debían brindar servicios, es que los hermanos López compran el taller de herrería de Teodoro Strobl, ubicado a 10

km del pueblo y a la vera de la RN 25. Alrededor de La Herrería —así se llamó al pueblo por varios años— construyeron un hotel e instalaron una estación de servicio. Más temprano que tarde, el paraje Los Manantiales fue migrando a esta nueva ubicación donde se emplaza el actual Paso de Indios. En la década del cuarenta, llegaron el edificio de la policía, el Juzgado de Paz y por último, en 1953, la escuela.

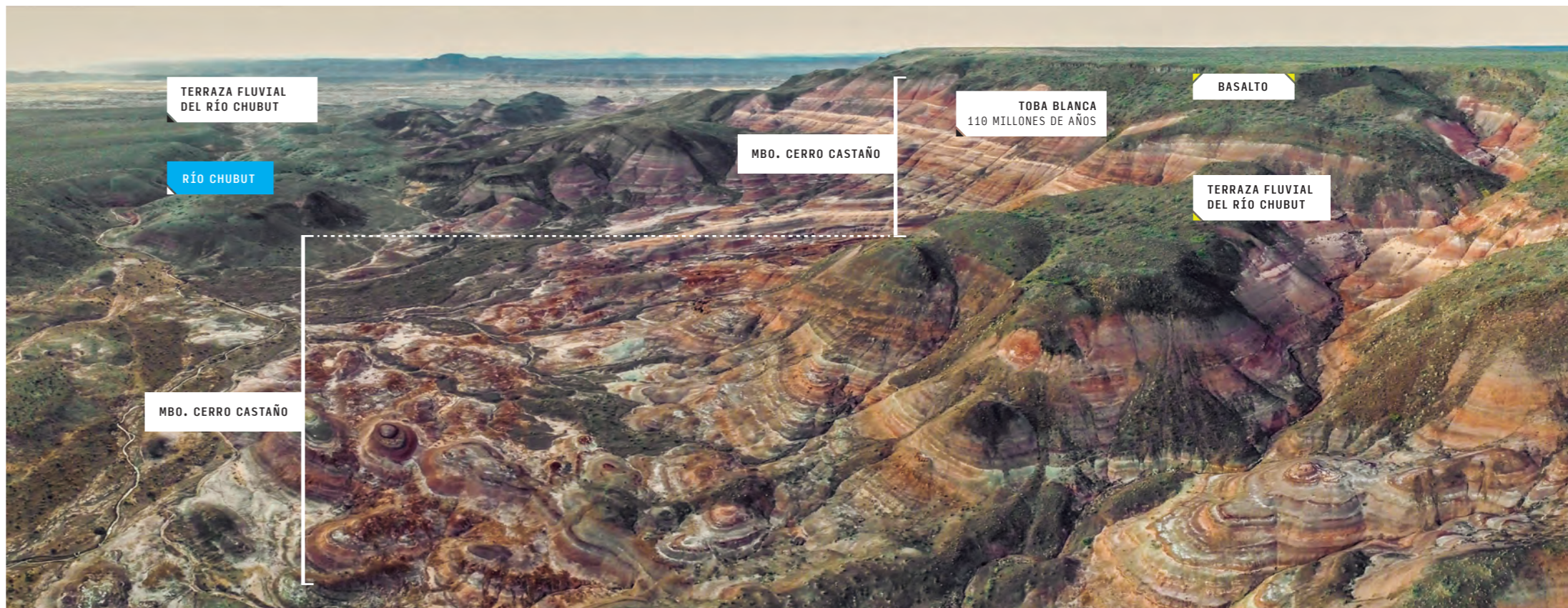
El paisaje que dio origen a la primera población de Los Manantiales ha quedado impregnado en Paso de Indios. Este fue el nombre con el que Jorge Luis Fontana y los rifleros bautizaron a la localidad. Durante su expedición al Oeste observaron que todos los senderos, marcados sobre ambas márgenes del río Chubut, conducían, en aquellas tierras recorridas por tehuelches, como un paso hacia el manantial. El 11 de diciembre de 1936, gracias a un decreto provincial, Paso de Indios recuperó su nombre original y obtuvo su ubicación definitiva.

RELOJES EN ZIRCONES Y REPTILES TIRANOS

Hacia el Este del punto donde se encuentran, se pueden observar afloramientos de color rojizo castaño con niveles blancuecinos. Para los geólogos, estas rocas son conocidas como el Miembro Cerro Castaño, de la Formación Cerro Barcino.



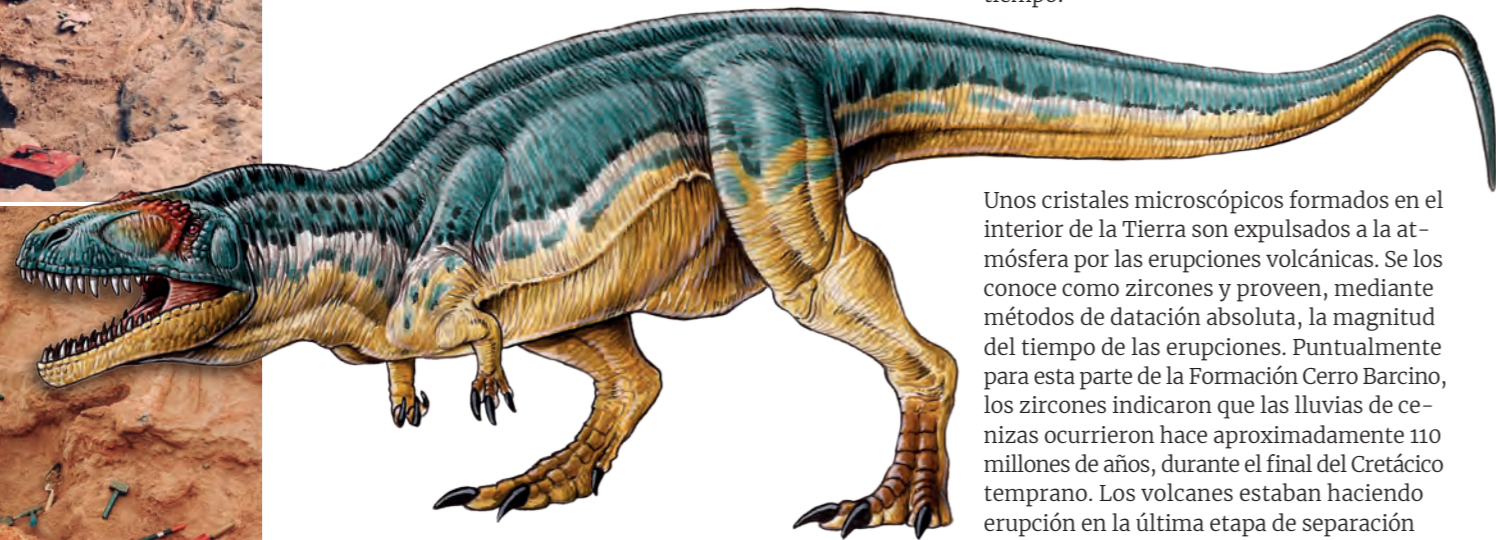
La orientación de la imagen 3d fue modificada para mejor visualización de la geografía.





“ Además de su edad encerrada en los zircons, las rocas cretácicas de la Formación Cerro Barcino son también un recurso para expandir el conocimiento que tenemos sobre los gigantes. Puntualmente, en esta zona se encontraron los restos de uno de los dinosaurios carnívoros más grandes que habitaron el planeta: el *Tyrannotitan chubutensis*. ”

El nombre delata el color de las rocas que dominan a la unidad, la cual posee además algunos niveles blanquecinos-rosados atravesándola como líneas horizontales. El origen de estas capas blancas es conocido: están formadas por la acumulación de cenizas volcánicas, depositadas como verdaderas lluvias en momentos de grandes erupciones. Estos niveles de ceniza guardan internamente un recurso de información extremadamente valioso para geólogos y paleontólogos: el tiempo.



RECONSTRUCCIÓN DE *TYRANNOTITAN CHUBUTENSIS*
ILUSTRACIÓN: Gabriel Lio. GENTILEZA MEF

Unos cristales microscópicos formados en el interior de la Tierra son expulsados a la atmósfera por las erupciones volcánicas. Se los conoce como zircons y proveen, mediante métodos de datación absoluta, la magnitud del tiempo de las erupciones. Puntualmente para esta parte de la Formación Cerro Barcino, los zircons indicaron que las lluvias de cenizas ocurrieron hace aproximadamente 110 millones de años, durante el final del Cretácico temprano. Los volcanes estaban haciendo erupción en la última etapa de separación del supercontinente Gondwana.

PI RELOJES EN ZIRCONES Y REPTILES TIRANOS

Tómense unos minutos para contemplar el paisaje que conforman las rocas de la Formación Cerro Barcino, testigos del pasado remoto de la Tierra. Justo delante de sus ojos el Cretácico fue muy diferente. La aridez de la estepa estaba cubierta por bosques de coníferas enormes, cycadales y helechos. Donde hoy abundan los guanacos, choiques y pumas, antes fue el hogar de enormes dinosaurios saurópodos y el reino del *titán tirano* de Chubut.

Además de su edad encerrada en los zircons, las rocas cretácicas de la Formación Cerro Barcino son también un recurso para expandir el conocimiento que tenemos sobre los gigantes. Puntualmente, en esta zona se encontraron los restos de uno de los dinosaurios carnívoros más grandes que habitaron el planeta: *Tyrannotitan chubutensis*. Este gigante de cráneo enorme, repleto de afilados dientes, tiene un lugar en el podio de los cuatro dinosaurios carnívoros más grandes encontrados en el planeta. Un pariente cercano hallado en la provincia de Neuquén, *Gigantototaurus*, también forma parte de la representación argentina en este podio.

Los restos del *Tyrannotitan chubutensis* —titán tirano de Chubut— fueron hallados en 1995 por un grupo de trabajo del MEF en el que participaron técnicos y paleontólogos, y su extracción se extendió luego por tres tempo-

radas de campo. *Tyrannotitan* es uno de los representantes más antiguos de un grupo de dinosaurios terópodos conocidos como carcarodontosauridos. Se trata de un grupo típicamente gondwánico ya que surgió previamente a la fragmentación del supercontinente. Por este motivo, las especies fósiles de este grupo fueron halladas únicamente en África y América del Sur.

Tyrannotitan era un reptil aterradorante, sin dudas. Su cráneo era gigante, superando el metro y medio de largo y con más de 60 dientes. El esfuerzo que hacía para atravesar la gruesa piel con escamas de los animales que comía, le provocaba la pérdida de algunos de sus afilados y aserrados dientes. Pero también tenía la capacidad de regenerarlos, al igual que el resto de los dinosaurios y especies de reptiles actuales como los cocodrilos. Conocer el modo exacto de alimentación de estos grandes terópodos no es una tarea sencilla. Al momento del hallazgo de su esqueleto, las primeras hipótesis permitieron imaginar a este enorme tirano corriendo y atacando a sus presas. Sin embargo, como hemos visto en la excavación de los huesos del gran herbívoro del Cretácico, *Patagotitan* (PI. 3.4), la gran cantidad de dientes de carcarodontosauridos hallados alrededor de los restos de diferentes ejemplares de *Patagotitan* agrega la hipótesis de que muchos de estos animales

habrían sido también carroñeros. Algo es seguro, ya sea cazando activamente o alimentándose de carroña eran los amos del lugar.

Un último dato geológico: por arriba de los afloramientos rojizos, coronando la meseta, se observa un nivel de roca gris oscura. Se formó por la solidificación de la lava y en geología se la denomina basalto. En particular, el que se observa acá fue formado durante la era Cenozoica, otro momento de gran actividad volcánica en la Patagonia, más cercano a nuestro tiempo. Sin embargo el origen de esta nueva etapa de volcanismo es distinto al ocurrido durante el Jurásico y Cretácico. En este caso, el origen tiene relación con la subducción de la placa tectónica de Nazca por debajo de la placa Sudamericana. Este proceso de subducción, por el cual una placa continental u oceánica se va hundiendo debajo de otra, habría comenzado en el Cretácico tardío y es la causante del levantamiento de la Cordillera de los Andes... ¡y de la actividad volcánica que aún hoy registramos en ella!

PI NIDOS DE DINOSAURIOS Y EL PUEBLO DE LAS TORTUGAS

Esta parada se encuentra dispuesta en el cruce con el Paso Berwyn, el último puente sobre el río Chubut por casi 100 kilómetros. El paisaje sigue dominado por rocas cretácicas, sobre las cuales se labra un relieve escalonado.

Algunos kilómetros al norte de este punto se hallaron los restos de una nidada, una acumulación de nidos de dinosaurios saurópodos. Los grandes dinosaurios, extintos hace 65 millones de años, nacían de huevos con cáscara dura al igual que cualquier otro reptil —o que las aves, sus descendientes más directos—. Los saurópodos tenían sitios de nidadas grupales en los que las hembras depositaban entre 10 y 20 huevos esféricos del tamaño de una pelota de vóley. Si pensamos en los más de 30 metros y 70.000 kilogramos que podían llegar a medir estos animales, resulta evidente el pequeño tamaño de sus huevos. Los dinosaurios saurópodos recién nacidos medían algunos centímetros de largo y durante los primeros meses de vida eran extremadamente vulnerables a los predadores. Los sitios de nidificación permiten a los paleontólogos inferir que los saurópodos tenían conductas gregarias como las tortugas o los pingüinos actuales, es decir que vivían en comunidad al menos durante

el ciclo reproductivo. Una estrategia muy efectiva para mantener a salvo a los pichones. Sin embargo, estos pequeños crecían a una velocidad insuperable y en pocos años alcanzaban el tamaño adulto. El crecimiento súper acelerado era su mejor defensa, una vez que se convertían en gigantes eran imbatibles. La presencia de estos nidos demuestra que con cierta periodicidad los saurópodos volvían a los mismos lugares para reproducirse.

Otros trabajos de campo realizados también en la década de los noventa, dieron con el hallazgo de varios restos de caparazón de tortugas terrestres, que yacían en conjunto con restos de plantas, principalmente coníferas. El sitio fue denominado por los paleontólogos como “Pueblo de Tortugas”. Durante la expedición se recuperaron partes del caparazón y cráneo de una nueva especie de tortuga bautizada como *Chubutemys*, que significa justamente “tortuga del Chubut”. Por 20 años estos restos fueron los únicos conocidos sobre *Chubutemys*, hasta que en una expedición reciente se recorrió nuevamente el lugar, hallando huesos del cráneo y casi todo el plastrón —o caparazón ventral—. Cuando los nuevos restos fueron preparados en el laboratorio, los fragmentos de cráneo hallados eran exactamente los mismos que

×
Algunos kilómetros al norte de este punto se hallaron los restos de una nidada, una acumulación de nidos de dinosaurios saurópodos. Los grandes dinosaurios, extintos hace 65 millones de años, nacían de huevos con cáscara dura al igual que cualquier otro reptil. ”

le faltaban a *Chubutemys*. Así, luego de 20 años esta tortuga recuperó su cráneo completo y su escudo ventral.



RÍO CHUBUT

MBO. CERRO CASTAÑO

MBO. PUESTO LA PALOMA

TERRAZA FLUVIAL
DEL RÍO CHUBUT

NIDOS DE DINOSAURIOS Y EL PUEBLO DE LAS TORTUGAS

Latitud 43°37' 51.0"S, Longitud 68°57'16.1"O
Sobre la RP 12, a 26 km desde el desvío de la RN 25

FOTO: Ignacio Escapa



- **PI** Abanicos aluviales: catástrofes naturales que conservan información
- **PI** Cañadón Lahuín-co, el agujero de tiempo y los bosques jurásicos
- **PI** Cañadón Bagual, una silla geológica y un tesoro de huesos
- **PI** Cerro Cóndor y los carnívoros del Jurásico
- **PI** Vista Pichiñanes, ríos de lava

Regresamos al período Jurásico. Un lago se convierte en la cápsula del tiempo que nos permite reconstruir el momento en que los reptiles conquistan todos los ecosistemas de la Tierra: los continentes, los ríos y lagos. También por primera vez, los cielos.

La temperatura atmosférica es muy elevada, casi 10°C más alta que en la actualidad. Los bosques de coníferas y helechos son quizás el ecosistema más dominante de la región. La actividad volcánica empieza a dar cuenta de los movimientos tectónicos que anuncian lo que será el rompimiento definitivo de Gondwana a finales del Cretácico. El área que rodea la pequeña aldea escolar de Cerro Cóndor ha producido, especialmente en los últimos 20 años, una revolución en el conocimiento sobre la vida en el Jurásico del hemisferio sur.

Nuestro viaje por la RP 12 nos lleva nuevamente millones de años atrás en el tiempo. Desde el Cretácico, el último período de la era Mesozoica y protagonista fundamental de las Zonas 3 y 4, volvemos a ingresar en el paisaje del Jurásico —201-145 millones de años—. Este es, quizás, el período de la historia de la Tierra que más fascinación despierta en niños y niñas... ¡y también adultos! No es para menos: el Jurásico es el corazón de la Era Mesozoica, conocida también como la era de los reptiles. Estos animales comenzaron a dominar todos los ecosistemas. Los dinosaurios herbívoros y carnívoros fueron los principales exponentes de la diversa fauna que pobló los continentes. Al mismo tiempo los pterosaurios lograron convertirse en

los primeros vertebrados en conquistar los cielos. Son las criaturas voladoras más grandes que se conocen, algunas llegaron a alcanzar el tamaño de los aviones utilizados en la Primera Guerra Mundial. El agua tampoco estaba libre de bestias: plesiosaurios, ictiosaurios y mosasaurus recorrían con su imponente tamaño todos los mares del mundo.

En esta zona las rocas jurásicas de origen volcánico que observamos en la represa hidroeléctrica Florentino Ameghino dentro de la Zona 2 -Formación Marifil-, se continúan con el nombre de Formación Lonco Trapial. Las podemos observar con colores oscuros, tonalidades de marrones e incluso gris os-

curo a negro. Aunque de lejos pueden parecer homogéneas, una mirada más cercana permite constatar que estas rocas son muy variables, y ¡pueden incluso contener geodas escondidas! El origen de estos estratos, que comenzaron a depositarse hace aproximadamente 188 millones de años, es la actividad volcánica relacionada al rompimiento temprano del supercontinente Gondwana.

Pero en el área de Cerro Cóndor existen, además de rocas volcánicas, rocas sedimentarias que conforman una verdadera cápsula del tiempo: **la Formación Cañadón Asfalto**. En sus sedimentos quedaron atrapados una gran cantidad de restos de la flora y la fauna del Jurásico con un nivel de detalle y asociación único en el mundo.

Las rocas sedimentarias están formadas originalmente por sedimentos, que se consolidan y endurecen. Por ejemplo, las formadas originalmente por arena se conocen como areniscas. Las constituidas por cantos rodados se llaman conglomerados. Las compuestas por sedimentos más finos, como limos o arcillas, se llaman pelitas. Muchos otros criterios utilizan los geólogos para catalogar

las rocas sedimentarias: el material con que están cementadas, la proporción de fragmentos de rocas grandes versus fragmentos chicos, el grado de erosión, el ordenamiento, etc., y esta compleja clasificación les ofrece importantes datos acerca del ambiente en que se generaron. Caminar con un geólogo en el campo es fascinante: puede ver un río del pasado con solo observar las rocas y su composición, saber qué tan caudaloso fue, detectar antiguos desiertos, bosques, mares, o incluso saber dónde estaban las montañas que ya no existen. Todo esto mirando, recorriendo y describiendo las rocas en el campo.

La Formación Cañadón Asfalto se puede reconocer aproximadamente 40 km después del nacimiento de la RP 12. Se dispone sobre las rocas volcánicas de la Formación Lonco Trapial, y se destaca por sus colores blanquecinos y ocres. Está conformada mayormente por rocas sedimentarias originadas por limo y arcilla —pelitas— y ceniza volcánica —tobas—. Por la arquitectura y disposición de los sedimentos, la generación de lajas planas y otros muchos elementos, los geólogos interpretaron que en este mismo lugar, hace aproximadamente 177 millones

de años, había un gran lago. Las pelitas de la Formación Cañadón Asfalto están formadas por finos sedimentos depositados pacíficamente en su fondo y orillas. Este lago preservó los restos de la gran diversidad de formas de vida que existían en sus alrededores, aportando información de uno de los momentos del tiempo más interesantes para la evolución de la vida.

Luego de 40 años de trabajo, intensificado durante las últimas dos décadas con excavaciones anuales, se han realizado más de 100 hallazgos paleontológicos en la Formación Cañadón Asfalto, convirtiéndola en un lugar preciado por investigadores de todo el mundo. Caídos en el lago, o arrastrados por ríos circundantes, los finos sedimentos lacustres enterraron los restos de una diversa fauna de dinosaurios herbívoros y carnívoros, que varían desde el tamaño de un pequeño gato hasta algunos con el peso de tres elefantes africanos. Pero el fantástico poder de preservación de los sedimentos del lago permitió el hallazgo de otros componentes de la fauna. Se hallaron pterosaurios —los grandes reptiles del aire—, tortugas, cocodrilos y hasta pequeños y primitivos mamí-



JOSÉ BONAPARTE,
EL AMO DE LA ERA MESOZOICA

José Fernando Bonaparte es considerado uno de los paleontólogos más prestigiosos entre aquellos dedicados al estudio de dinosaurios y mamíferos de la era Mesozoica. Autodidacta e incansable explorador, descubrió numerosos dinosaurios de Sudamérica.

Su profunda huella se extiende a la formación de una generación completa de paleontólogos que actualmente mantienen vivo el legado de la paleontología de dinosaurios.

El interés de Bonaparte por el área de Cerro Cóndor, en el Valle Gondwana, comenzó a partir de los informes del paleontólogo Wolfgang Volkheimer. En sus anotaciones de campo, Volkheimer describe la presencia de *grandes huesos* en la localidad. Durante 1977 Bonaparte concretó una expedición al centro de Chubut, en compañía del poblador rural Ricardo Farías —dueño por ese entonces del único almacén del área— localizaron el sitio actualmente conocido como “Cerro Cóndor Norte”. Los cuantiosos huesos hallados permitieron la descripción del dinosaurio saurópodo *Patagosaurus fariasi*, dedicado a Ricardo Farías. Bonaparte extendería sus visitas a la zona hasta 1983, describiendo también otro gran saurópodo: *Volkheimeria chubutensis*, dedicado justamente al Dr. Volkheimer.

El caudal de información generado por Bonaparte y sus colaboradores modificó el conocimiento mundial sobre la fauna que habitó la Tierra a lo largo de la era Mesozoica. Los dinosaurios que descubrieron en la Patagonia argentina, entre los que se destacan los carnívoros *Abelisaurus comahuensis* y *Carnotaurus sastrei* y grandes herbívoros como el *Argentinosaurus huinculensis* se diferencian notablemente de los conocidos en el hemisferio norte. Con evidencia contundente demostraron la singularidad de las faunas de Gondwana, y la diversidad de especies de dinosaurios que habitaron la Tierra, hasta ese momento dominada por los animales descritos en el hemisferio norte.



RECONSTRUCCIÓN DE VOLKHEIMERIA CHUBUTENSIS.
ILUSTRACIÓN: Gabriel Lio. GENTILEZA MEF

PEZ FÓSIL.
Formación Cañadón Calcareo
FOTO: Pablo Puerta

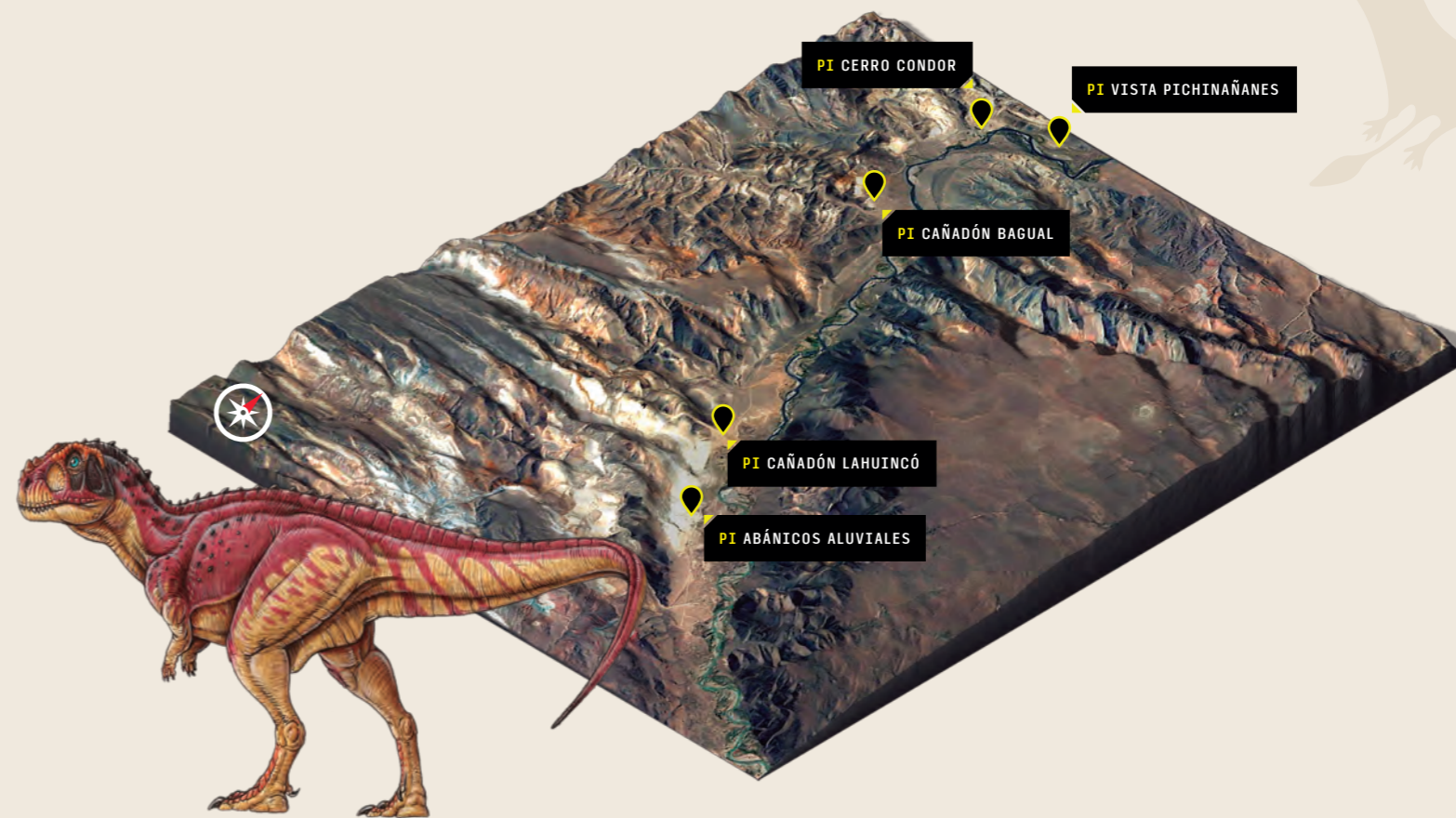
HOJAS DE CONÍFERA JURÁSICA.
Formación Cañadón asfalto
FOTO: Ignacio Escapa



feros. También se encontraron plantas: desde troncos petrificados (mostrando las dimensiones de los bosques) hasta hojas y semillas, estructuras que están tan finamente preservadas que se pueden incluso ver sus células. Preservadas a este nivel de detalle, las plantas se transforman también en un termómetro del pasado que puede indicar si la temperatura del planeta era, en promedio, mayor o menor que en la actualidad. ¿Cómo funciona esto? El gran detalle con que puede observarse la superficie de las hojas permite analizar los estomas, que son un grupo de células diseminadas en la superficie de las hojas, a través de las cuales se produce el intercambio de gases entre el ambiente y la planta.

Lo interesante del asunto es que las plantas varían su densidad de estomas a medida que la concentración de dióxido de carbono (CO₂) aumenta o disminuye en la atmósfera terrestre. En otras palabras, contando los estomas, podemos saber cuánto CO₂ había en el Jurásico. Y acá cierra todo: conociendo la concentración de CO₂ en la atmósfera podemos saber la temperatura media del planeta. Así, la temperatura de la Tierra en los tiempos de este gran lago era al menos 10°C más alta que en la actualidad. ¡Un verdadero infierno!

La biota del Jurásico temprano de la Formación Cañadón Asfalto, en el área de Cerro Cóndor, es la más rica de América del Sur y una de las más diversas a nivel mundial para esa edad. Nos muestra un momento de profundos cambios en la vida sobre la Tierra. En esta época los dinosaurios conquistaron definitivamente los ecosistemas terrestres y se volvieron el grupo dominante hasta la gran extinción de finales del Cretácico —hace 65 millones de años—. Es, al mismo tiempo, el período en el que aparecen por primera vez en el planeta gran parte de las especies de animales y plantas que llegan hasta nuestros días; entre ellos los primeros mamíferos, similares en tamaño a pequeños roedores actuales. Por lo tanto, las investigaciones realizadas en esta zona ofrecen una oportunidad única para comprender los ecosistemas de Patagonia hace unos 177 millones de años.



RECONSTRUCCIÓN DE ILUSTRACIÓN EOABELISAURUS
ILUSTRACIÓN: Gabriel Lio. GENTILEZA MEF

ABANICOS ALUVIALES

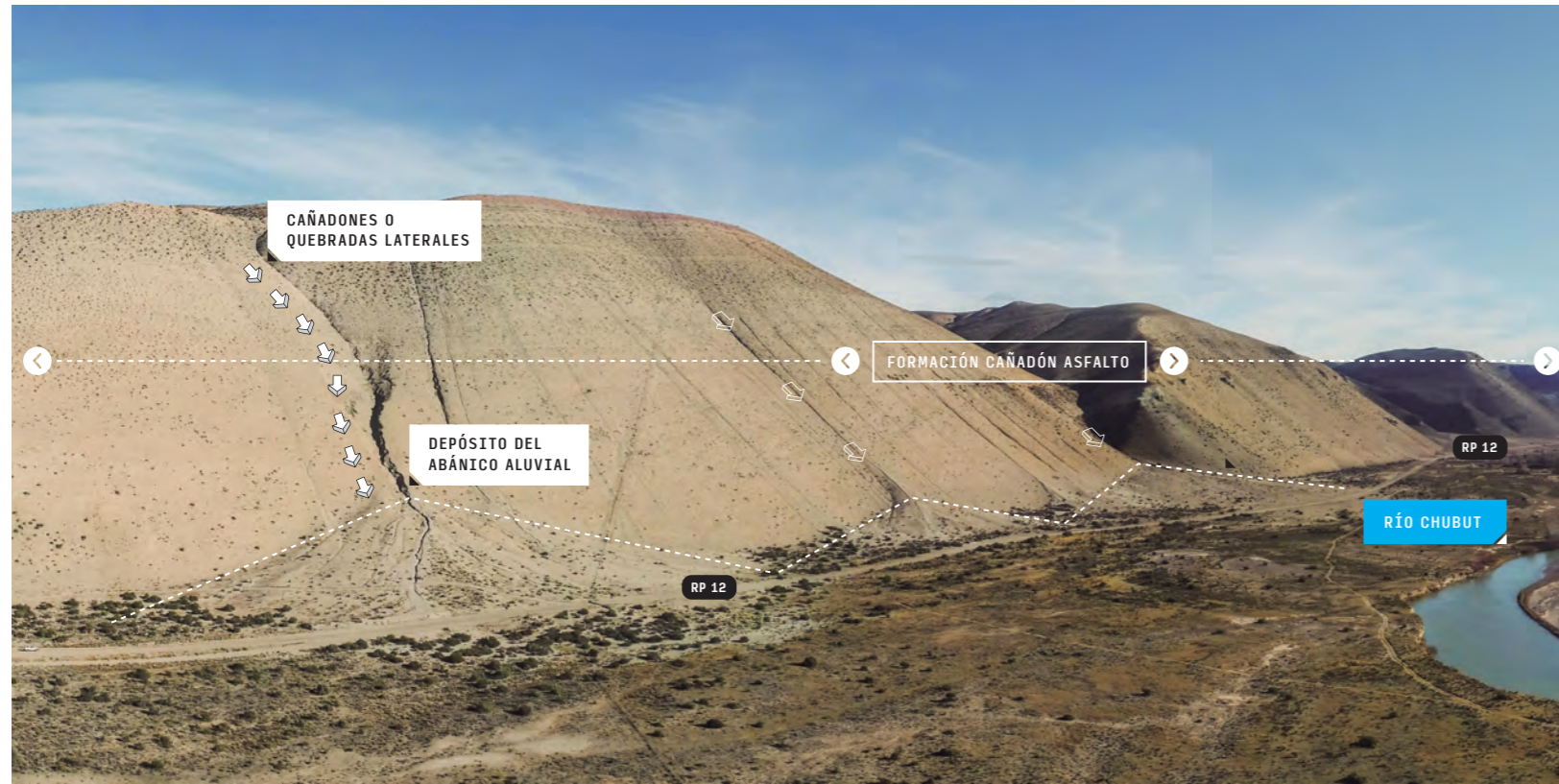


FOTO: Ignacio Escapa

Latitud 43°31' 48.2"S Longitud 69°6' 13.4"O
Sobre la RP 12 a 43,1 km desde desvío de la RN 25

PI ABANICOS ALUVIALES: CATÁSTROFES NATURALES QUE CONSERVAN INFORMACIÓN

Este punto de interés se encuentra ubicado en una zona de abanicos aluviales recientes. Los abanicos aluviales son cuerpos compuestos por sedimentos de distintos tamaños, los más gruesos siempre situados hacia el ápice y los más finos hacia los bordes externos. Se forman al pie de elevaciones que pueden ir desde grandes montañas hasta bardas como las que tenemos en esta zona, cuando una corriente de agua cargada de sedimentos sale de los cañadones, dentro de la zona montañosa, hacia zonas de amplias planicies, menos empinadas.

Aunque las precipitaciones son escasas en el promedio anual, algunas tormentas pueden ser breves pero intensas, aportando mucha cantidad de agua en poco tiempo. Cuando el agua cargada con barro y rocas se encauza en los cañadones, toma una gran velocidad y energía, que se disipa cuando finalmente sale a zonas más amplias y planas, como un valle. Al dispersarse, los sedimentos salientes

de la zona montañosa son redistribuidos de modo radial, dando la forma de abanico. Durante lluvias torrenciales esto puede suceder en cuestión de minutos, cortando caminos o incluso arrastrando vehículos o viviendas a su paso. Es probable que desde la ruta resulte difícil reconocerlos, pero con la foto tomada desde la altura los identificarán fácilmente. Cada uno de los cañadones que se ven cortando la barda blanca de la Formación Cañadón Asfalto posiblemente termine en un abanico aluvial.

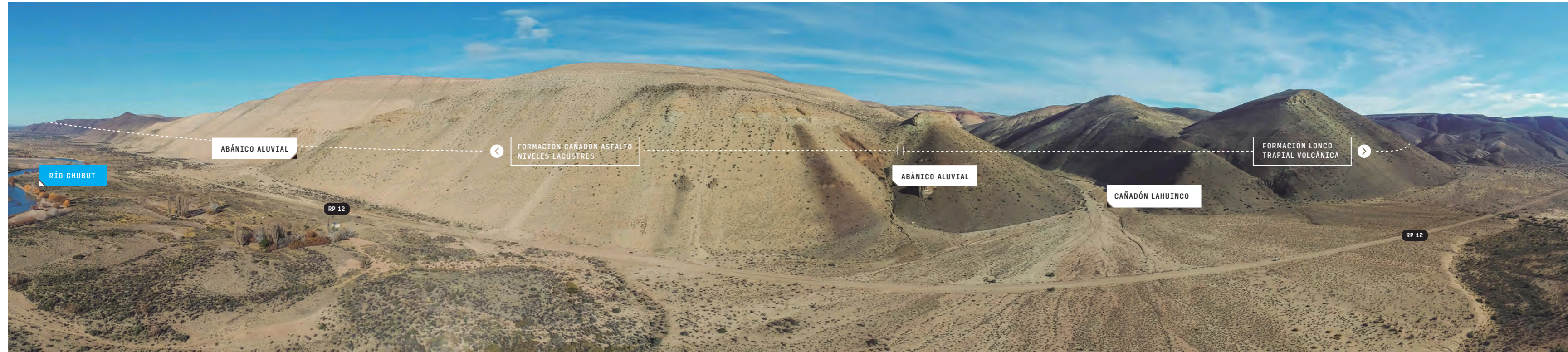
En el pasado también se generaban los abanicos que podemos apreciar acá, y hay cuantiosa evidencia al respecto. De hecho, los abanicos fósiles son un recurso extraordinario para los paleontólogos. Se reconocen fácilmente porque al depositarse con tanta violencia y rapidez, los fragmentos de roca (clastos) que quedan enterrados no están redondeados, sino que tienen ángulos marcados, y están distribuidos caóticamente. Es muy común que en los cañadones se acumulen huesos de animales muertos. Por lo tanto, durante la formación de un abanico el caudal arrastra también a los restos, enterrándolos rápidamente y protegiéndolos de la erosión del

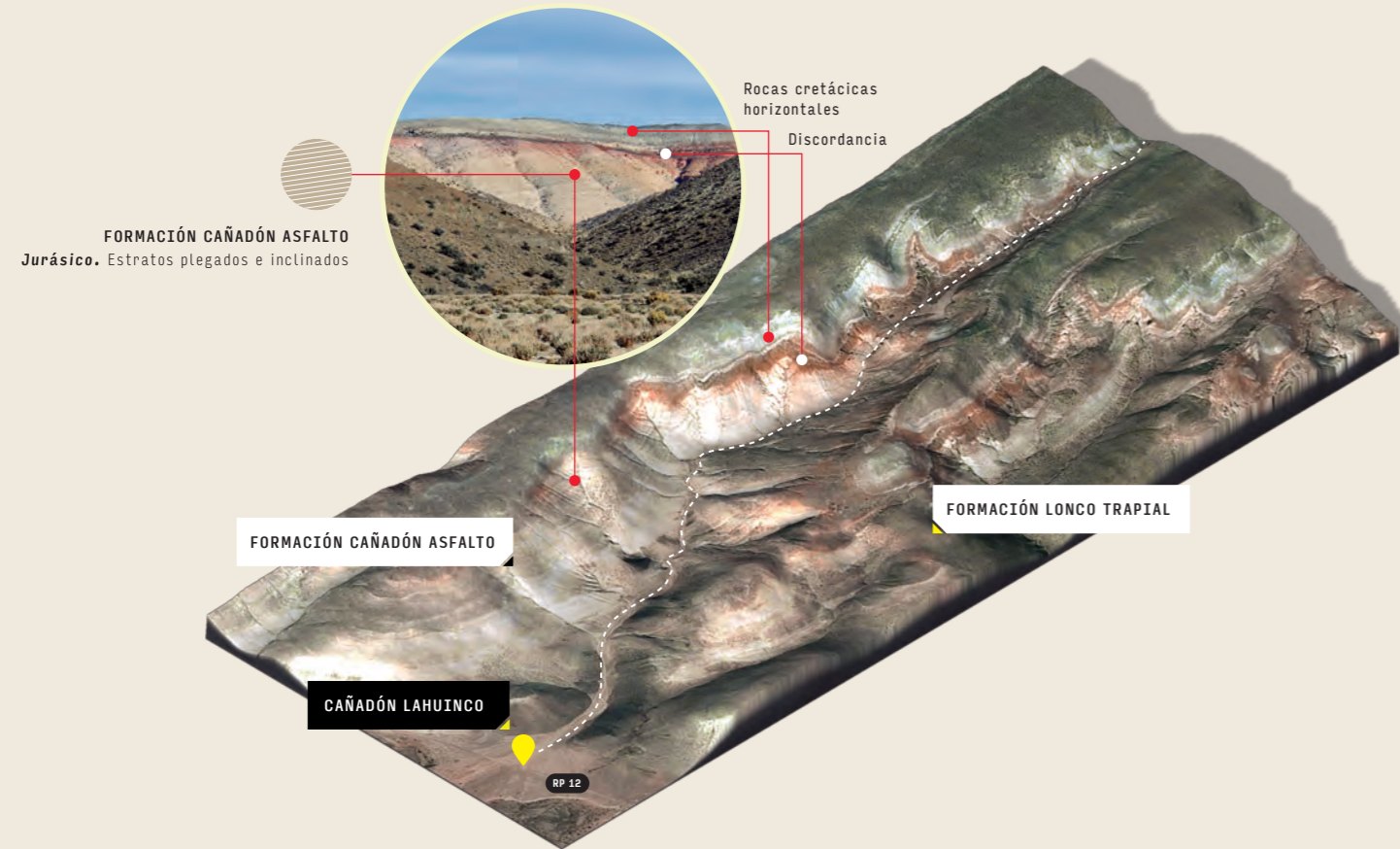
ambiente. En casos fósiles, estos depósitos suelen tener gran cantidad de huesos, de animales diferentes, mezclados, muchas veces rotos y orientados al azar. Ese tipo de depósito más caótico, denominado por los paleontólogos como bone-bed —del inglés “cama de huesos”—, puede brindar información muy valiosa, aunque contrasta notablemente con la de ambientes más calmos. Ambientes como el lago de la Formación Cañadón Asfalto, donde es común encontrar a los animales semi-articulados, con los huesos aún conectados; o los depositados en cursos de agua como ríos, en los cuales los huesos suelen estar alineados siguiendo el caudal. La relación entre los huesos y las rocas que los rodean brinda un importante caudal de información sobre los sucesos que afectaron a los organismos y al mismo tiempo sobre el proceso de fosilización de sus restos. Esta información se pierde si los fósiles son removidos del terreno sin realizar un registro adecuado de su estado original. Así que ya saben: si encuentran restos fósiles en el campo, no los levanten. Informen a las autoridades correspondientes: en la Provincia del Chubut, la Secretaría de Cultura es la encargada de velar por nuestro patrimonio natural

CAÑADÓN LAHUINCO

Las bardas que ladean el camino en esta parte de la RP 12 son por momentos interrumpidas por cañadones, profundos surcos en la meseta generados por la acción del agua cuando baja hacia el valle.

Latitud 43°30' 36.9"S, Longitud 69°7'16.1"O
Sobre la RP 12 a 45,8 km desde desvío de la RN 25





Para geólogos y paleontólogos estos grandes cañadones son muy útiles porque exponen más superficie de rocas para explorar y describir, incrementando a su vez las posibilidades de encontrar fósiles. Sin la actividad erosiva del agua que forma los cañadones, estas rocas serían prácticamente inaccesibles a metros de profundidad bajo tierra.

Visto desde la ruta, el Cañadón Lahuinco muestra una interesante estructura geológica. Seguramente el dibujo en la foto les ayude a entenderla, y luego podrán disfrutarla con sus propios ojos. El movimiento de los continentes, muy activo durante la Era Mesozoica, generó tensiones en la superficie terrestre que derivaron en plegamientos, pequeñas montañas y zonas deprimidas. Las fuerzas que produjeron esta pronunciada topografía, plegaron también las capas de rocas ya depositadas. Así, es común ver las capas de la Formación Cañadón Asfalto muy inclinadas, o plegadas y deformadas en formas caprichosas — ¡el próximo punto de interés es un excelente ejemplo de estos plegamientos estafalarios!—. Justamente, en el fondo del Cañadón Lahuinco, se observan las capas laminares de la Formación Cañadón Asfalto dispuestas en forma inclinada y no horizontal, como seguramente se depositaron originalmente en el fondo del lago. Otro punto

destacado de la geología acá es que por encima de estas capas inclinadas del Jurásico, casi llegando a la meseta, se observan otras capas, con colores más rojizos. Y estas sí, horizontales.

Justo en el contacto entre las capas laminares inclinadas de abajo, y las rojizas horizontales de arriba, se ubica lo que los geólogos denominan discordancia. ¿Y qué es una discordancia? Es el contacto entre dos formaciones, o capas de roca, que fueron depositadas en momentos distintos del tiempo. Una discordancia es, en otras palabras, un hueco temporal en la columna de rocas que estamos viendo. En el fondo de este cañadón, las rocas inclinadas del Jurásico (aprox. 170 millones de años) están en contacto con las rocas horizontales, que son del Cretácico (aprox. 100 millones de años). Es decir, que justo en la línea donde estas rocas se unen (la discordancia) hay un lapso de más de 70 millones de años de los que no quedó registro en las rocas. A partir de este punto recuerden mirar las rocas en sus alrededores: si ven las capas plegadas, es muy posible que estén viendo rocas jurásicas.

El Cañadón Lahuinco ha sido también un yacimiento de descubrimientos paleontológicos. En una localidad conocida como “Sitio Frenquelli” se hallaron hace poco más de 10 años los restos de un elemento crucial de los ambientes naturales que rodeaban el lago: las

plantas. En base a numerosos fragmentos coleccionados durante casi cinco temporadas de campo, se logró reconstruir las características de la flora que habitaba en la región. Grandes bosques de coníferas, como araucarias y cipreses dominando los estratos más elevados, y diversos helechos y cicas viviendo a su sombra y en las laderas de los bosques. *Equisetum*, la planta conocida generalmente como cola de caballo —y usada en algunas infusiones—, ya crecía en aquella época en los bordes de los lagos del Jurásico: un verdadero fósil viviente. Todos estos grupos de plantas sobrevivieron la gran extinción de finales del Cretácico y llegaron hasta la actualidad. Sin embargo, otros grupos de importancia no tuvieron la misma suerte. En los bosques del Jurásico existía un grupo llamado “helechos con semillas”, o pteridospermas, que tenían la particularidad de tener hojas similares a los helechos, pero se reproducían con semillas, como las coníferas o las cicas. Estos, y otros grupos de plantas, se extinguieron en conjunto con la mayoría de los dinosaurios. Un avance importante en el conocimiento que nos permite ir reconstruyendo la frondosa vegetación que vivía a orillas de este gran lago. Y también sus pequeños habitantes: en las mismas lajas de los fragmentos de plantas se hallaron los restos de un grupo de ranas ya extintas, los *Notobatrachus*, que se alimentaban de insectos y vivían en el agua.

CAÑADÓN BAGUAL

Latitud 43°29' 11.0"S, Longitud 69°8'7.3"O
Sobre la RP 12 a 48,8 km desde desvío de la RN 25

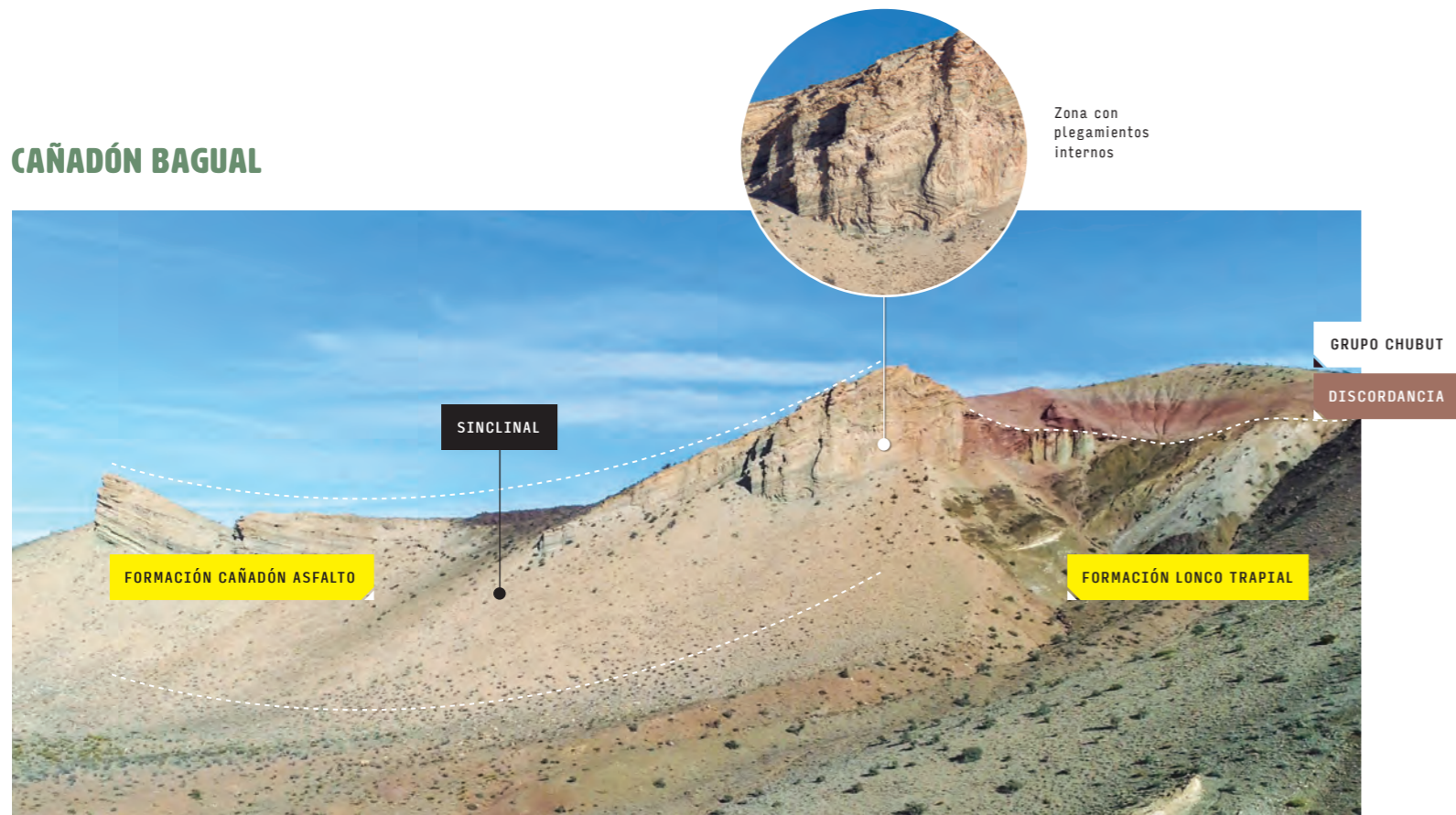


FOTO: Ignacio Escapa

Otro de los cañadones principales orientado perpendicularmente al valle es conocido como Cañadón Bagual, y se ubica a escasos kilómetros de la aldea escolar de Cerro Cóndor.

Así como el Lahuinco, este cañadón presenta también estructuras geológicas de interés y ha sido el lugar de numerosos hallazgos.

PI CAÑADÓN BAGUAL: UNA SILLA GEOLÓGICA Y UN TESORO DE HUESOS

Observar detenidamente la belleza y diversidad de las estructuras en la parte externa del cañadón puede llevar unos minutos, pero vale la pena. Lo primero que llama la atención es una capa de rocas que está plegada, casi como si alguien se hubiera sentado arriba. Se trata de lo que los geólogos definen como un sinclinal, que no es otra cosa que la parte cóncava —la forma de silla— de capas de roca que fueron plegadas. En el punto de interés anterior explicamos que en esta región los plegamientos son comunes en estratos jurásicos, en este caso de la Formación Cañadón Asfalto. Sobre la derecha del sinclinal, casi donde termina, pueden observar que los estratos internos que componen este nivel también están caprichosamente plegados y doblados internamente, evidenciando los activos movimientos que la corteza terrestre experimentaba cuando Gondwana se desmembraba.

Siguiendo a la derecha del sinclinal, casi a la misma altura, vuelven a aparecer las rocas volcánicas de colores marrones y amarillos de la Formación Lonco Trapial. Aunque en realidad deberían estar más abajo, se encuentran elevadas en este punto por una falla, que las desplazó hacia arriba. Finalmente, sobre las capas Jurásicas —casi llegando a la meseta—

se observan las rocas cretácicas en una discordancia similar a la observada y explicada en el punto de interés anterior.

Un último dato geológico. Manejando unos 1500 metros por el camino que entra al Cañadón Bagual —no necesitan atravesar tranqueiras—, podrán observar una curiosa estructura conocida como basaltos columnares. Se trata de verdaderos pilares de roca, verticales, que en planta tienen un diseño hexagonal muy regular. ¡Vistos desde arriba parecen un panal de abejas! Este tipo de fractura se va generando cuando el magma se enfría lentamente, ya sea en la superficie cuando fluye en forma de mantos de lava o en la caldera de un volcán que cesa su actividad.

En este cañadón se encontraron también distintos restos de plantas, troncos petrificados e impresiones de hojas, restos de ranas y de invertebrados de agua dulce. Pero entre todos los descubrimientos paleontológicos realizados en el lugar, sin dudas se destaca uno producido hace quince años: buscando restos de plantas, técnicos e investigadores del MEF encontraron un hueso asomando en la ladera de un cañadón lateral. Removiendo el terreno de los alrededores pudieron ver otros frag-

mentos óseos, muchos más. Luego de varias temporadas de campo, y de años de preparación en el laboratorio, se extrajeron más de 100 huesos de diferentes ejemplares. Estos numerosos restos, que incluyen incluso fragmentos del cráneo, permitieron reconstruir un nuevo dinosaurio herbívoro, pariente de *Patagosaurus*, otro de los gigantes del lugar. El nuevo dinosaurio se encuentra actualmente en estudio, y pronto se dará a conocer como una nueva especie, extendiendo aún más el conocimiento sobre la fauna del Jurásico en la Patagonia.

CERRO CÓNDOR

Esta parada se encuentra en la entrada de la aldea escolar de Cerro Cóndor. Si cuentan con tiempo, no dejen de visitar el pequeño museo paleontológico local —que funciona dentro

del predio de la escuela—, o recorrer el sendero demarcado en la entrada del pueblo para llegar a una vista panorámica del Valle Medio.



FOTO: Ignacio Escapa

PI CERRO CÓNDOR Y LOS CARNÍVOROS DEL JURÁSICO

Tómense un minuto para observar las rocas que están frente a la entrada del pueblo, como portal del Cañadón conocido como “Las Chacritas”. Esos niveles están compuestos por calizas, otro de los tipos de roca comunes en la Formación Cañadón Asfalto. Las calizas están principalmente formadas por la precipitación de carbonato de calcio, usualmente en forma de calcita. Son un tipo de roca muy importante: aproximadamente el 10% de todas las rocas sedimentarias que hay en el mundo son calizas y sus usos son variados. Cortada y pulida, se utiliza como piedra ornamental para la construcción o para decorar jardines. Es un componente del cemento que se utiliza en la construcción tras un tratamiento especial. Incluso su presencia en el subsuelo es relevante: las calizas pueden ser excelentes reservorios subterráneos para el petróleo dada su porosidad.

El origen de las calizas es variado, y generalmente muchos procesos actúan en conjunto para su formación. Se pueden producir cuando agua cargada de CO₂ llega a la superficie desde el subsuelo, por medio de una reacción química potenciada justamente por la liberación del CO₂ a la atmósfera. Mientras está en el agua, el CO₂ mantiene al carbonato de calcio disuelto, pero cuando se libera a la atmósfera, las sales de calcio se precipitan endure-

ciendo el sustrato y formando rocas. El otro origen posible para las calizas es por la acción de organismos vivos: algunas especies pueden fijar el carbonato de calcio de distintas maneras, formando capas sucesivas. Este es el caso de los estromatolitos gigantes: colonias de cianobacterias jurásicas, que se pueden encontrar en la zona. En el caso de las calizas de la Formación Cañadón Asfalto hay una gran mayoría formada por organismos, desde algas a cianobacterias. Posterior a su formación y gracias a la acción del volcanismo circundante, las calizas de esta formación fueron endurecidas por soluciones con alto contenido en sílice, por lo que su dureza actual es mucho mayor.

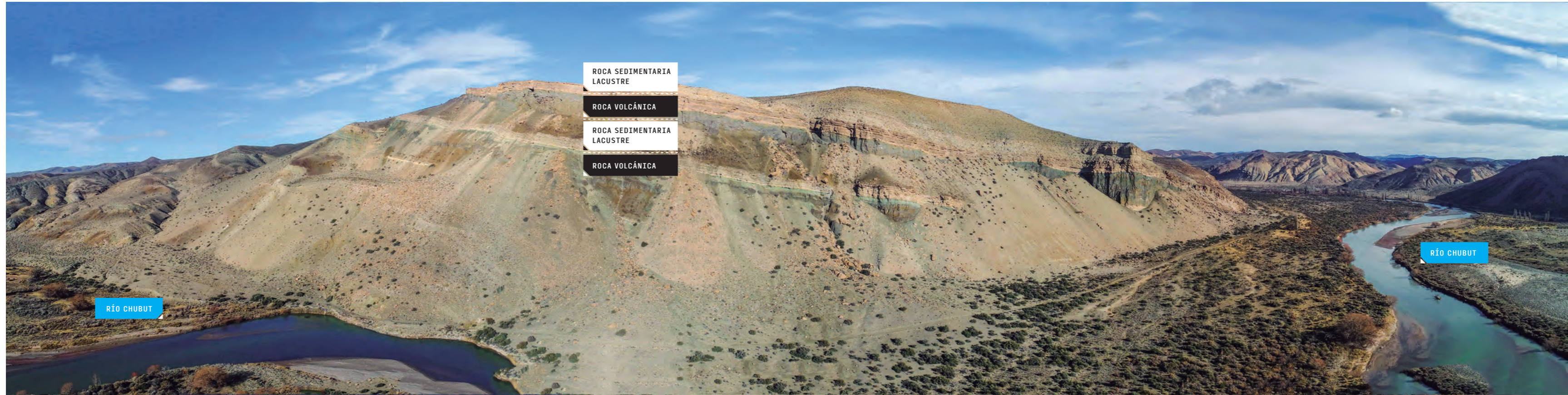
Como no podía ser de otra manera —en un verdadero parque jurásico como Cerro Cóndor— también en el Cañadón de Las Chacritas se han realizado importantes hallazgos. En el año 2005 se dio a conocer la especie *Condorraptor currumili* que fue recuperada en años anteriores. Este dinosaurio terópodo está emparentado con otro carnívoro del lugar: *Piatnitzkysaurus*, el primero de los dinosaurios descritos del área de Cerro Cóndor. Las dos especies tenían un tamaño medio —para los estándares de dinosaurios, al menos— con unos 700–800 kg de peso, y una longitud aproximada de 5 metros. Como otros carní-

voros de la época, eran bípedos: podían alcanzar grandes velocidades gracias a la potencia de sus músculos traseros. Para completar la foto de estos temibles depredadores, dos datos más: dientes muy afilados y brazos delanteros que, aunque más chicos que los miembros traseros, contaban con tres garras para sujetar a las presas. ¡Y estos no eran los únicos carnívoros del lugar! En el año 2009 se halló un nuevo dinosaurio terópodo al que se le dio el nombre de *Eoabelisaurus mefi*, que hace relación al registro más antiguo de un grupo de dinosaurios carnívoros conocidos como abelisaurios.

Las feroces criaturas del Jurásico siempre despertaron mucha atención, más aún cuando los paleontólogos descubrieron que los dinosaurios no se habían extinguido. Y viven entre nosotros. Las teorías más modernas sostienen que un grupo de dinosaurios carnívoros evolucionó, dando lugar a las aves. Existen fósiles clave en esta teoría que muestran restos de dinosaurios emplumados. Ahora cuando miren en el valle los choiques corriendo, no se van a sentir tan lejos del Jurásico. Las aves, también son dinosaurios.

VISTA PICHÍÑANES

 **Latitud** 43°24' 49.0"S, **Longitud** 69°8'57.3"O
Sobre la RP 12 a 58,8 km desde desvío de la RN 25



ROCA SEDIMENTARIA
LACUSTRE

ROCA VOLCÁNICA

ROCA SEDIMENTARIA
LACUSTRE

ROCA VOLCÁNICA

RÍO CHUBUT

RÍO CHUBUT

Lo que vemos en la pared frontal de la Sierra de los Pichiñanes es la alternancia de niveles volcánicos, con capas sedimentarias, de lago. Esto se conoce como un paso transicional, porque se produce una transición que queda registrada en las rocas.

La estructura geológica referida en este punto de interés está del otro lado del río, pero es justamente aquí desde donde mejor se observa. Como explicamos antes, la Formación Lonco Trapial, que es volcánica, está por debajo de la Formación Cañadón Asfalto, que tiene origen lacustre. Pero lo que no vimos, hasta ahora, es cómo se produce el paso de una formación a la otra. Acá se observa claramente. Lo que vemos en la pared frontal de la Sierra de los Pichiñanes es la alternancia de niveles volcánicos, con capas sedimentarias, de lago. Esto se conoce como un paso transicional, porque se produce una transición que queda registrada en las rocas. En este caso, la acción de los volcanes de Lonco Trapial deja paulatinamente de actuar, y por medio de las fuerzas tectónicas se produce una zona deprimida, baja, donde generalmente se forman lagos. Las rocas oscuras nos

muestran los últimos mantos de lava causados por las erupciones volcánicas. Las rocas de color blanquecino y ocre —que alternan— evidencian los inicios de la formación del lago. Este tipo de transición entre formaciones de roca contrasta con lo que observamos en el PI 5.2., donde existe un salto temporal entre una roca y la otra —discordancia—. En este caso, el registro del tiempo es continuo, y permite observar con detalle cómo ocurrieron los procesos geológicos.

El patrimonio paleontológico del área de Cerro Cándor ha permitido conocer, en múltiples localidades, otros elementos importantes de la fauna. Los terópodos mencionados en el anterior punto de interés se alimentaban de otros animales. Entre sus probables presas se encontraban el dinosaurio herbívoro de pequeño tamaño *Volkheimeria* y ejemplares juveniles de *Patagosaurus* —un herbívoro de gran tamaño para esta época—. *Patagosaurus* representa uno de los saurópodos más antiguos conocidos. Sus largos cuellos les permitían alcanzar plantas sin tener que desplazar su pesado cuerpo: un adulto de *Patagosaurus* pesaba aproximadamente 15.000 Kg.

Al refugio de estos grandes dinosaurios vivía otro muy pequeño, *Manidens condorensis*, nombre que significa “dientes en forma de mano de Cerro Cándor”. *Manidens* apenas alcanzaba los 70 cm de largo y pertenecía al grupo o linaje de los ornitíscuos, diferente de aquel al que pertenecen los terópodos y saurópodos —saurisquios—. Al igual que otros ornitíscuos, *Manidens* era un herbívoro especializado con una especie de pico anterior.

Los dinosaurios no eran los únicos animales que vivieron en el Jurásico de Cerro Cándor. Alrededor de los lagos habitaban anfibios, tortugas, esfenodontes —un grupo de pequeños lagartos— y pterosaurios —reptiles voladores—. Las aves todavía no habían hecho su aparición —se originaron recién a finales del Jurásico—, y los cielos eran territorio de los pterosaurios, un grupo de reptiles voladores cercano a los dinosaurios. Estos reptiles no tenían plumas, una de las características de todas las aves. Sus alas estaban formadas por una elongación extrema del cuarto dedo, el cual sostenía una membrana. *Allkaruen koi* es hasta ahora el único pterosaurio hallado en Cerro Cándor. Si bien muchos de los pterosaurios conocidos alcanzaron grandes tamaños, *Allkaruen* era un reptil volador pequeño que se alimentaba de peces del lago.

PI VISTA PICHÍÑANES, RÍOS DE LAVA

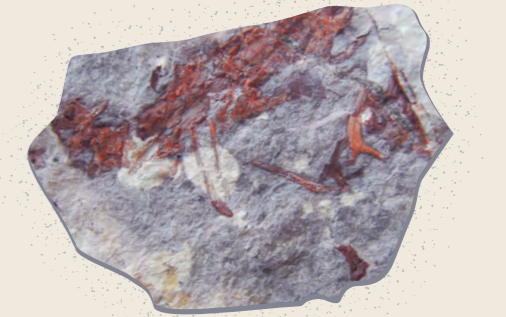


RECONSTRUCCIÓN DE *PATAGOSAURUS*
ILUSTRACIÓN: Gabriel Lio. GENTILEZA MEF

Los mamíferos de Cerro Cándor, por su parte, fueron hallados en el año 2001. Mientras los paleontólogos buscaban restos de grandes dinosaurios se toparon con un nivel fosilífero en donde detectaron la presencia de pequeños huesos apenas perceptibles a la vista.

Este nivel era sorprendentemente rico en pequeños vertebrados, allí se hallaron los restos de *Manidens*, del esfenodonte *Sphenocondor* y de la tortuga *Condorchelys*. En el Jurásico los mamíferos eran pequeños y vivían agazapados a la sombra de los grandes reptiles y esperando su oportunidad: una que llegaría con un gran meteorito a finales del Cretácico.

Año tras año, todos los veranos, los paleontólogos retornan a este lugar en busca de nuevos restos fósiles que permitan seguir conociendo la diversidad que habitó la zona hace unos 175 millones de años.



FÓSIL DE *MANIDENS*.
Foto: Pablo Puerta





REGIÓN DEL GORRO FRIGIO

- PI Cañadón Calcáreo. Los dinosaurios del Jurásico Superior
- PI Lahares: un vestigio del poder de los volcanes
- PI Las Leoneras. Los registros más antiguos de la ruta del Valle Gondwana

Esta zona nos propone un pasadizo entre los extremos del período Jurásico, su comienzo y su final. En los inicios, Laurasia y Gondwana aún permanecían unidas en el supercontinente Pangea. Las rocas de la Sierra de Taquetrén revelan a *Leonerasaurus*, el pequeño ancestro de los gigantes dinosaurios saurópodos. La flora, adaptada a un clima más húmedo que el que dominaría el resto del período, es una de las claves para demostrar la cercanía entre la Patagonia y el continente antártico hace alrededor de 190 millones de años.

Un salto hacia el final del Jurásico (Jurásico Superior) en la Formación Cañadón Calcáreo, revela la diversidad reinante de dinosaurios carnívoros y

herbívoros en el momento de mayor esplendor de Gondwana. *Tehuelchesaurus* y *Brachytrachelopan* eran dos especies de dinosaurios saurópodos que estaban adaptados anatómicamente para aprovechar recursos vegetales diferentes y sobrevivir en convivencia. Ellos demuestran la evolución de estos animales frente a las nuevas condiciones climáticas y geográficas provocadas por la incipiente separación de Gondwana. Entre las plantas, las cenizas volcánicas preservaron con gran detalle distintos órganos de *Araucaria*, de la familia del Pehuén, que vive en la Patagonia hace más de 180 millones de años.

Aproximadamente a 75 km del comienzo de la RP 12, es decir a unos 15 km de Cerro Cóndor, comienzan a observarse las rocas rojizas y amarillentas de la Formación Cañadón Calcáreo. Gracias a sus capas de ceniza volcánica, esta unidad pudo ser datada en aproximadamente 157 millones de años, estos son los momentos finales del período Jurásico. Los fósiles de esta Formación son también muy diversos. Fueron enterrados 20 millones de años después que los del lago de Cañadón Asfalto (Zona 5), y abren una segunda ventana al pasado para apreciar cómo evolucionaron las formas vivas durante ese período.

En el caso de la Formación Cañadón Calcáreo el ambiente en que se depositaron las rocas no es de un solo tipo, sino que se fue transformando a lo largo del tiempo. Cerca de la base de la unidad encontramos niveles lacustres, excelentemente documentados por la gran cantidad de peces fósiles que se recuperaron en los alrededores. Sin embargo, la mayor parte de la Formación Cañadón Calcáreo se depositó en un ambiente fluvial, con ríos y planicies de inundación. La evidencia sugiere que en la región habría grandes bosques de *Araucaria*, similares y parientes del

actual Pehuén (*Araucaria araucana*) y *Pararaucaria*, una conífera enigmática que reinaba en el Jurásico pero se extinguió junto con los dinosaurios.

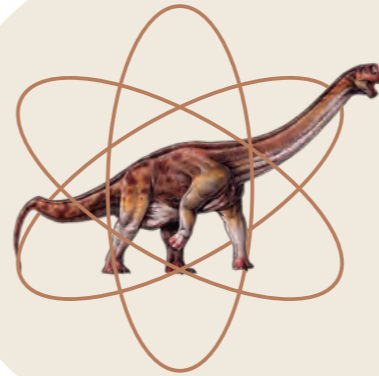
El Jurásico Superior fue el gran momento de Gondwana, ya separada de Laurasia —los continentes del Norte—. Este supercontinente estaba mayormente formado por lo que hoy conocemos como América del Sur, África, Antártida, India y Australia, y consolidó su nueva identidad geográfica, diferente a la que estas tierras tenían durante Pangea.

La separación comienza a verse reflejada en la fauna. Los fósiles evidencian los primeros indicios de una diferenciación faunística entre los continentes del norte y el sur. Es el momento en que aparecen las primeras familias de dinosaurios adaptadas a las condiciones climáticas y geográficas particulares que impone Gondwana. La Formación Cañadón Calcáreo tiene un rico registro de flora y fauna que nos permite comprender algunos de estos cambios.

Sobre el margen norte del río Chubut se hallaron restos de los principales grupos de

dinosaurios saurópodos. Algunos de estos animales estaban lo suficientemente completos para reconocer nuevas especies, como es el caso de *Tehuelchesaurus* y *Brachytrachelopan*. Otros restos, no tan completos, brindaron pruebas sobre la presencia de un grupo típico del Jurásico Superior del cual se encontraron registros con diferentes grados de semejanza en África, América del Norte y Asia. Las evidencias sugieren que los principales grupos de dinosaurios habrían tenido su origen previo a la fragmentación de Laurasia y Gondwana, lo que explica su amplia distribución en los dos hemisferios durante el Jurásico Superior y el hecho de que compartan características anatómicas.

Por supuesto que además de dinosaurios herbívoros, también habitaban el lugar grandes predadores. Sin embargo, el hallazgo de terópodos debió esperar largo tiempo. Casi 20 años después de que se diera a conocer el primer dinosaurio saurópodo de la Formación Cañadón Calcáreo (*Tehuelchesaurus*), se describió el primer terópodo de esta unidad, *Pandoravenator*, un dinosaurio carnívoro de pequeño tamaño. Muy cerca de *Pandoravenator* se hallaron los restos de un cocodrilo



TEHUELCHESAURUS, EL DINOSAURIO RADIATIVO

Aldo Benítez, director de la Comisión Nacional de Energía Atómica en Trelew, se acercó a principios de la década de los noventa al MEF. Venía del campamento Los Adobes, una mina de la que se extraía uranio para la generación de energía atómica. Prospectando en busca de este mineral radiactivo en las inmediaciones del yacimiento había encontrado restos fósiles de lo que suponía era un dinosaurio

El 5 de enero de 1995 se pudo concretar la primera campaña. El equipo de técnicos y paleontólogos montó campamento en la estancia de Victoriano Fernández, incondicional anfitrión a lo largo de los años que se necesitaron para extraer el material. Los paleontólogos australianos que integraban la expedición, Path y Tom Rich, confirmaron que se trataba de los restos de un dinosaurio saurópodo de gran tamaño. El *Tehuelchesaurus* pertenece al Jurásico Superior, Formación Cañadón Calcáreo, y tiene una antigüedad aproximada de 147 millones de años. Diez días después de comenzar la excavación, los primeros pedazos de hueso que asomaban en la barda se convirtieron en una serie completa y articulada de diez vértebras dorsales.

Pablo Puerta, jefe técnico encargado de la campaña, recuerda que pasadas tres semanas de haber iniciado la excavación tuvieron que suspender el trabajo. Las temperaturas oscilaban entre 30°C y 45°C durante todo el día, la deshidratación y el cansancio acumulado hacían imposible continuar. Pero lo más delicado era el minucioso aseo diario que se convirtió en una obligatoria tarea de prevención. El *Tehuelchesaurus* es un

dinosaurio radiactivo, el mineral que lo preservó era en gran parte uranio. El uranio es perjudicial para la salud si ingresa al cuerpo por vía aérea u oral en grandes cantidades. Los técnicos debían usar barbijos y tomar una serie de precauciones poco comunes en la extracción de fósiles.

El 17 de febrero del mismo año comenzó la segunda campaña, la que depararía el hallazgo más sorprendente. El 24 de febrero encuentran un fragmento de roca con impresiones poligonales sobre la superficie que los dejó estupefactos: se trataba de la impresión en la roca de la piel del *Tehuelchesaurus*. Para 1995 era el primer hallazgo de impresión de piel de un saurópodo que se conocía en todo el mundo, antes solo había especulaciones que alimentaban las reconstrucciones de estos dinosaurios en museos y publicaciones. De aquí en más su piel sería un dato científico. Junto con los huesos y las impresiones de piel, se encontraron también en el mismo sitio restos de hojas y conos de plantas: araucarias, helechos y otros grupos típicos de los bosques jurásicos en Gondwana. Así, la excavación de este dinosaurio radiactivo representó un importante caudal de información sobre los saurópodos jurásicos y el ambiente natural en el cual vivían.

Hoy *Tehuelchesaurus* se encuentra en la colección del MEF. No está en exhibición, y forma parte del patrimonio de la provincia, como todos los materiales que se encuentran en la institución.

de tamaño medio, llamado *Almadasuchus*, que a diferencia de los cocodrilos actuales tenía miembros esbeltos, lo que le daba mayor rapidez para moverse sobre la tierra.

El viaje de tiempo que el Valle Gondwana propone dentro del Jurásico no termina ahí. Hacia el final de esta zona, a unos pocos kilómetros de la localidad de Paso del Sapo, la RP 12 atraviesa una serie de afloramientos en donde se registran la flora más antigua y el dinosaurio más primitivo de todo el recorrido. Esta vez nos remontamos a una edad aproximada de 188 millones de años, es decir: 10 millones antes que la Formación Cañadón Asfalto —aproximadamente 177 millones de años—, y casi 30 millones antes que la Formación Cañadón Calcáreo —aproximadamente 157 millones de años—. Los fósiles de plantas más antiguos provienen de la base misma de la Formación Lonco Trapial, mientras que los de dinosaurios están contenidos en Formación las Leoneras ubicada justo por debajo de la Formación Lonco Trapial.

Leonerasaurus, como se denominó a este animal, pertenece a un grupo ancestral de saurópodos. Los fósiles de estas formaciones nos cuentan las características de la flora y la fauna en un momento particular del Jurásico: Gondwana todavía forma parte del supercontinente Pangea, es decir que su diferenciación faunística y climática aún no comienza. Será provocada a lo largo del período Jurásico por el progresivo aislamiento geográfico entre Gondwana y Laurasia. La historia completa del Jurásico en Gondwana es la de los cambios que le dan una identidad propia y que se consolidan durante el Jurásico Superior. Estas rocas cuentan el inicio de esa historia.

----- x
FOTO: Ignacio Escapa



CAÑADÓN CALCÁREO

Latitud 43°16' 35.8"S, Longitud 69°8'19.8"O
Sobre la RP 12 a 77.9 km desde desvío de la RN 25



FOTO: Ignacio Escapa

PI CAÑADÓN CALCÁREO.
LOS DINOSAURIOS DEL JURÁSICO SUPERIOR

De los muchos sitios posibles para observar las rocas de la Formación Cañadón Calcáreo elegimos este, porque además de estar cerca del camino, muestra claramente una estructura geológica que vemos por primera vez en el recorrido. Se la conoce como **graben**.

Un graben se produce cuando dos fallas tectónicas enfrentadas una con otra, cortan la corteza terrestre, delimitando un bloque que se desplaza hacia abajo respecto de los flancos. ¡Literalmente se hunde una parte de la corteza! En el caso que vemos acá, el graben se observa claramente, con las dos fallas que lo componen. Siguiendo los distintos estratos lateralmente, podrán darse cuenta que la cuña cayó unos cuantos metros. Este graben es relativamente pequeño, pero lo mismo puede ocurrir con fragmentos de corteza de hasta 300 km.

La importancia de los fósiles hallados recientemente en la Formación Cañadón Calcáreo, la han convertido en uno de los yacimientos donde más intensamente están trabajando los paleontólogos. De esta unidad se conocen dos dinosaurios herbívoros que habrían convivido y competido por un mismo recurso: las plantas. Si el nombre *Brachytrachelopan mesai* parece difícil de pronunciar, igual de difícil es su traducción. Sería algo así como “Dios de los pastores de cuello corto de Daniel Mesa”. El nombre de este dinosaurio saurópodo hace referencia a su corto cuello —muy raro en los saurópodos, ya que la mayoría tienen cuello largo—, pero también a las causas por las cuales fue hallado. Los huesos de *Brachytrachelopan* fueron hallados fortuitamente por el poblador Daniel Mesa, que buscando ovejas se topó con una serie de vértebras articuladas.

Varios años antes del hallazgo de *Brachytrachelopan*, el azar ayudaría a encontrar un nuevo dinosaurio, *Tehuelchesaurus benitezii*

—lagarto tehuelche de Aldo Benítez—. A diferencia de *Brachytrachelopan*, *Tehuelchesaurus* tenía un cuello relativamente largo y un cráneo corto y alto con grandes dientes en forma de cuchara, dispuestos a lo largo de toda su boca. A diferencia de muchos saurópodos *Tehuelchesaurus* habría podido levantar su cuello en busca de las ramas más altas de los árboles. En el Jurásico Superior, las familias de dinosaurios saurópodos características del Jurásico Medio fueron reemplazadas por especies como *Brachytrachelopan* y *Tehuelchesaurus*, animales mejor adaptados a las condiciones de Gondwana y conocidos como neosaurópodos, con una enorme diversidad de tamaños y aspectos.

Las diferencias anatómicas, principalmente en el tamaño del cuello, entre los dinosaurios herbívoros *Tehuelchesaurus* y *Brachytrachelopan* tienen obvias implicancias en el tipo de recurso que cada uno utilizaba: es decir, que comían diferentes tipos de plantas. En este sentido la Formación Cañadón Calcáreo pre-

servó fósiles de plantas con un grado de detalle excepcional —ver siguiente punto de interés—, que permiten hipotetizar sobre la forma de alimentación de estos gigantes jurásicos.



RECONSTRUCCIÓN DE *BRACHYTRACHELOPAN*
ILUSTRACIÓN: Gabriel Lio. GENTILEZA MEF



LAHARES: UN VESTIGIO DEL PODER DE LOS VOLCANES

PI LAHARES: UN VESTIGIO DEL PODER DE LOS VOLCANES

Este punto de interés se encuentra justo en una curva, aproximadamente en el kilómetro 91 desde el nacimiento de la RP 12, donde no es posible detenerse. Por lo tanto el GPS que indicamos es de un sitio pasando la curva. La banquina es amplia, pueden volver caminando hasta la curva para observar la increíble estructura geológica que flanquea la ruta: los vestigios de un antiguo lahar.

Los lahares son flujos de fango —como una avalancha— que arrastran gran cantidad de fragmentos de roca. Su origen está asociado con volcanes activos. Este fenómeno natural puede ocurrir durante o después de las erupciones y requiere de una suma de condiciones. Primero, tiene que haber abundantes sedimentos sueltos —como por ejemplo las cenizas del propio volcán—, y que estos se encuentren en sus pendientes empinadas. Otra condición necesaria para la formación de un lahar es la presencia de abundante agua en el sistema, asociada a una época de lluvias muy intensas, al desborde de un lago de altura, o al derretimiento de la nieve acumulada en la ladera de un volcán causada por su propia actividad eruptiva. Los efectos de un lahar pueden ser catastróficos: se calcula que destruyeron más casas y edificios en el mundo que ningún otro proceso volcánico.

En los paredones ubicados en la curva se ve una sucesión de varios eventos de lahar, en donde los flujos de sedimentos arrastraron enormes bloques de roca. Alcanza recorrer el sitio y observar el tamaño de esas rocas, para imaginarse el poder destructivo de estos antiguos lahares jurásicos hace aproximadamente 180 millones de años.

En zonas un poco alejadas, en los bosques y lagos, el aporte de los volcanes a través de la ceniza ayudó a preservar diversos restos florísticos. Muchas plantas fósiles se encuentran como impresiones sobre la roca, por lo que solo podemos conocer cómo era su forma, y algunas otras características que quedan impresas, como la venación. En cambio, en la Formación Cañadón Calcáreo la sílice aportada por la ceniza volcánica sirvió para preservar distintos órganos de las plantas en tres dimensiones. Se pueden ver hasta sus células con la forma y disposición intactas. Un ejemplo son los numerosos conos de Araucaria que se hallaron. Algunos conos fueron seccionados con ayuda de discos diamantados, para poder estudiar todas las características anatómicas del cono y las semillas. Con este conocimiento de detalle, es posible comparar con mucha precisión las especies del pasado con las actuales, y entender un poco más sobre la evolución de este género que lleva viviendo más

PI LAHARES:
UN VESTIGIO DEL PODER DE LOS VOLCANES

BLOQUES ARRASTRADOS



FOTO: Ignacio Escapa



FÓSIL DE ARAUCARIA.
Corte transversal de un cono de semillas petrificado. Formación Cañadón Calcáreo.
FOTO: Ignacio Escapa

de 180 millones de años en la región, en forma continua. El Pehuén, única Araucaria nativa en la Patagonia, es un verdadero sobreviviente. No por nada es un árbol sagrado para el pueblo mapuche.

El estudio de numerosas localidades con plantas fósiles en las rocas de la Formación Cañadón Calcáreo brinda información sobre los distintos grupos vegetales presentes, y por lo tanto podemos hipotetizar sobre los modos de alimentación de los grandes herbívoros. Es posible entonces que *Brachytrachelopan*, el herbívoro de cuello corto, se alimentara de Equisetum y helechos, así como de plantas arbustivas como las cycadales y los extintos helechos con semilla. Por el contrario, con su largo cuello Tehuelchesaurus seguramente aprovechaba el estrato de árboles, como las mencionadas araucarias y otras coníferas del lugar. La división de recursos alimenticios, conocida como partición del nicho ecológico, habría permitido la convivencia de los dos linajes de dinosaurios herbívoros durante el Jurásico Superior.

Conocemos las plantas, conocemos los herbívoros, el siguiente paso en la cadena alimenticia son los carnívoros. Las rocas de la Formación Cañadón Calcáreo no nos van a decepcionar. En el año 2017 se dio a conocer la especie *Pandoravenator fernandezorum*. Toma su nombre de la localidad en donde fue encontrado: la localidad "Caja de Pandora". Se trata de un carnívoro pequeño, de aproximadamente 2 metros de alto. Los primeros huesos de este dinosaurio fueron hallados en el año 2009. En ese momento el material resultaba muy fragmentario, y en las excavaciones realizadas no se pudieron hallar más huesos durante ese ni el siguiente año, por lo que se pensó que en el lugar ya no había más materiales colectables, y la localidad se abandonó. Algunos años más tarde, para sorpresa de los paleontólogos, se hallaron en la misma excavación más restos de este animal, lo que llevó a nominar a la localidad, justamente, como Caja de Pandora.

Junto con los restos de este terópodo se hallaron restos de un grupo extinto de anfibios, y muy cerca de allí los restos del cocodrilo *Almadasuchus*, que se terminó de estudiar y dio a conocer en el año 2013.

×
Recientemente se han encontrado también estructuras reproductivas de plantas aún no estudiadas, incluso conos polínicos donde el polen aún puede observarse dentro de los sacos. ¡Algo realmente excepcional! Sin lugar a dudas la Formación Cañadón Calcáreo representa un recurso único para la paleontología, que revelará en los próximos años más secretos sobre los ecosistemas del Jurásico Superior en la Patagonia.

PI LAS LEONERAS.
LOS REGISTROS MÁS ANTIGUOS
DE LA RUTA DEL VALLE GONDWANA

sus miembros anteriores eran claramente más cortos que los posteriores, lo que indica que se trataba de un animal que podía desplazarse sobre sus dos patas traseras con facilidad. Estos parientes de los saurópodos —conocidos como saurópodomorfos basales— presentan todas las características que los llevarían a su gran éxito. Sus largos cuellos les permitirán alimentarse de gran cantidad de plantas sin siquiera mover el cuerpo. Sus fuertes patas y caderas estaban preparadas para soportar grandes pesos, mientras que su cráneo pequeño no procesaba la comida sino que simplemente era usado para arrancar las hojas de las plantas.

La flora fósil que se conoce de esta región fue principalmente coleccionada en dos localidades, y es posiblemente la más diversa en todo el Jurásico del Chubut. Está compuesta por una gran diversidad de helechos, cycadales, coníferas y helechos con semilla. Su diversidad y exuberancia están relacionadas con un clima de mayor humedad durante este período de tiempo —188 millones de años— que luego se haría más árido con el correr del Jurásico. Así, las plantas de la Formación Cañadón Asfalto —177 millones de años— muestran más adaptaciones a climas secos que las de la Sierra de Taquetrén.

La flora de la zona de Taquetrén es de importancia a nivel gondwánico, no solo porque muchas de las plantas están muy bien preservadas y han podido ser debidamente reconstruidas, sino además porque en los últimos años las dataciones absolutas realizadas en el lugar permitieron conocer con bastante precisión su edad, dentro del Jurásico Inferior. Para entender la importancia de esto, tenemos que abordar algunos conceptos importantes. Sabemos que la vida ha estado en constante evolución desde su comienzo. En otras palabras, el conjunto de especies que vivió en cada momento de la historia del planeta ha sido único e irrepetible. En ese contexto, cuando conocemos bien un conjunto de fósiles —como la flora de la Sierra de Taquetrén—, y conocemos su edad con precisión, entonces podemos deducir que otros lugares del mundo donde se encuentre una flora igual —o muy parecida— a la que tenemos aquí, tienen entonces la misma edad. Esta lógica sencilla da sentido a la disciplina conocida como bioestratigrafía y que se ubica en el medio de la paleontología y la geología. La bioestratigrafía es de crucial importancia porque existen muchas zonas con fósiles que, por las características de sus rocas, no se pueden datar. De esta manera los fósiles iguales o similares hallados en otras zonas que sí son datables, se vuelven fundamenta-

les para precisar la antigüedad de esas formaciones rocosas.

En el caso puntual de la flora jurásica de la Sierra de Taquetrén, el estudio detallado llevado a cabo en los últimos 10 años permitió descubrir que sus componentes son casi idénticos a otra flora fósil: la del Monte Flora, cerca de la base antártica argentina Esperanza. Tan similares son que es posible hipotetizar que ambas floras tienen la misma edad, y que además durante el Jurásico Inferior la Península Antártica estaba muy cerca geográficamente de la Patagonia. Un aporte desde los fósiles para seguir entendiendo la evolución del gran supercontinente del sur: Gondwana.



HELECHO CON SEMILLA FÓSIL.
Formación Lonco trapial, Jurásico
FOTO: Ignacio Escapa

A unos pocos kilómetros de la pintoresca localidad de Paso del Sapo, casi llegando al final de la zona, incluimos una parada más. En este caso las rocas a apreciar no están sobre el camino, pero desde el punto de interés podrán tener una vista de la Sierra de Taquetrén. En los cañadones que se observan del otro lado del río se hallaron en los últimos 20 años varias localidades fosilíferas con una edad alrededor de los 188 millones de años, por lo que aunque su deposición fue también en el Jurásico, estas rocas son las más antiguas en todo el recorrido.

En este punto se hallaron los restos del dinosaurio nombrado como *Leonerasaurus taquetrensis* —saurio de Las Leoneras de la Sierra de Taquetrén—, que fue un pariente de los saurópodos. Su esqueleto muestra características avanzadas —que lo relacionan a los saurópodos más modernos— pero también características primitivas que indican que se trata de una especie cercana al origen de los saurópodos. *Leonerasaurus* fue un animal de pequeño tamaño —unos dos metros de largo—, con cuello relativamente largo y cráneo bastante pequeño —características de los saurópodos—. Sin embargo,



RECONSTRUCCIÓN DE LEONERASAURUS
ILUSTRACIÓN: Gabriel Lio, GENTILEZA MEF

FRONDE FÓSIL.
Formación Lonco trapial, Jurásico
FOTO: Pablo Puerta

Z7

INDICIOS DE LA GRAN EXTINCIÓN

- PI Formación Paso del Sapo
- PI Ignimbrita "Piel de Tigre"
- PI Lefipán. La última gran extinción

PASO DEL SAPO

Esta zona nos cuenta el final del período Cretácico, un momento radical en la historia de la vida. Del lado del océano Pacífico el mar gana terreno sobre el continente antes del surgimiento de la cordillera. El impacto de un meteorito provoca la última gran extinción masiva. La vida justo antes se desarrollaba algo más apacible, enfrentando desafíos para la adaptación, pero ninguno tan radical como el que acabó con casi el 75% de las especies. Tiempo después, las erupciones volcánicas dan origen, en las inmediaciones del actual pueblo de Paso del Sapo, a una roca valorada en el mercado local conocida como "piel de tigre".

En la Zona 7, las rocas que atraviesan el valle del río Chubut cambian nuevamente, se transforma el paisaje y regresan los imponentes paredones bordeando el camino. Hay muchos sectores de la ruta con banquina bien abierta, donde podrán parar y disfrutar de la vista. En su recorrido, la ruta atraviesa la localidad de Paso del Sapo, una pacífica localidad emplazada entre los paredones de roca y el río. Allí se dispone uno de los viñedos más australes del mundo, donde podrán degustar vinos patagónicos y pernoctar; además de otras opciones de alojamiento.

Las dos unidades rocosas más importantes que se observan en este sector son las formaciones Paso del Sapo y Lefipán, ambas depositadas en la última parte de la Era Mesozoica: el Cretácico Superior. El origen de estas formaciones es marino, debido a una gran ingresión del océano Pacífico, cuando la cordillera de los Andes aún no existía. Estas rocas preservan evidencia cercana a un evento global que cambiaría el destino evolutivo de las especies: la extinción masiva del K-Pg. La sigla se refiere a que se trata de la extinción producida en el ocaso del período Cretácico (K) y comienzo del Paleógeno (Pg). Por definición, una extinción masiva es un evento en el cual se acelera dramáticamente la velocidad en que las especies se extinguen, resultando en que un elevado porcentaje desaparece en un tiempo relativamente corto. En la evolución de la vida sobre el planeta se reconocen cinco extinciones masivas. La primera ocurrió hace 450 millones de años y la última hace aproximadamente 66 millones de años. Justamente, en el límite K-Pg.

Los hechos que condujeron a cada una de las extinciones masivas son variados, y se cree que muchas veces se asociaron con otros fac-

tores para provocar catástrofes globales. Eventos volcánicos a gran escala, descensos rápidos del nivel del mar, meteoritos, calentamiento y enfriamiento global, son algunos de los causantes de tales extinciones en masa. El estudio cada vez más detallado de estos eventos permite también abordar algunas preguntas del presente: con las tasas de extinción actual de especies ¿estamos frente a una posible nueva extinción masiva? ¿qué información podemos rescatar de lo sucedido en el pasado?

En este contexto, las rocas que preservan los momentos previos y posteriores a una extinción masiva son realmente cruciales. La Formación Lefipán, distribuida en esta zona, está compuesta por una columna de rocas que se depositó antes y después de la extinción masiva que puso fin a una era dominada por los reptiles. De ahí en más lo que siguió es conocido como el esplendor de los mamíferos y, con ellos, la evolución del hombre. Se estima que durante la extinción del límite K-Pg desaparecieron casi el 75% de las especies que habitaban el planeta, incluyendo dinosaurios no avianos, reptiles voladores (pterosaurios) y una gran diversidad

de grandes reptiles acuáticos, como los mosasaurios y plesiosaurios. En los mares se extinguió también el grupo de los ammonites, parientes de los calamares y pulpos de la actualidad pero con un caparazón en espiral que los protegía. Sumado a los grupos que desaparecieron completamente, muchos otros son diezmados, incluyendo plantas, invertebrados y vertebrados. Los motivos de esta gran extinción son debatidos y seguramente múltiples, pero entre las teorías con más consenso se encuentra la de un cuerpo extraterrestre, un meteorito, que colisionó con nuestro planeta hace aproximadamente 66 millones de años.

En esta parte del recorrido estarán atravesando un conjunto de rocas que está aportando información fundamental para entender los momentos previos y posteriores a la última gran extinción, con una mirada desde el sur de América. Una mirada que pone el ojo cerca del último suspiro de los dinosaurios en el continente.

----- x
FOTO: Ignacio Escapa





¿POR QUÉ "PASO DEL SAPO"?

Paso del Sapo es una localidad ubicada a orillas del río Chubut en el Noroeste de la provincia que lleva el nombre de este curso de agua, el más importante del territorio.

El río es el corazón del valle fértil y un elemento clave del paisaje geográfico y cultural de la provincia. Ha alimentado desde hace siglos las historias tejidas entre colonos y pueblos originarios. El nombre Chubut proviene del vocablo "chupát", pertenece a una lejana lengua de las etnias tehuelche, y quiere decir "tortuoso, con muchas vueltas".

Antes de ser oficialmente fundada el 5 de octubre de 1950 como Paso del Sapo, la localidad se llamaba Rincón de los leones, por el gran número de pumas que era común avistar en la zona. Hasta la construcción del puente que une las dos riberas del río Chubut, el bote era el único medio para llevar adelante el cruce. Cuentan las tradiciones orales que uno de los pasos más utilizados para cruzar a la otra orilla era el que estaba a cargo del Sr. Biciara, un balsero que tenía aptitudes de

sapo para el agua. Otras versiones hablan de sus características físicas similares a las de un anfibio: bajo, gordo y de ojos saltones; o que el apodo de sapo, se debe a que el balsero vestía siempre de verde. Sean ciertas o no estas versiones de la historia, lo que sí es sabido es que en ese entonces los pobladores decían que el río se cruzaba por el "paso del sapo".

En el año 1963 se fundó el puente que une Paso del Sapo con la localidad de Gastre y el oficio de balsero quedó perdido en el tiempo, no así las historias alrededor del "sapo" Biciara, inmortalizado con el nombre que lleva el pueblo.

Desde el punto de vista paisajístico, las mejores vistas de esta zona se las debemos a la Formación Paso del Sapo del Cretácico Superior. Esta unidad fue depositada en un ambiente deltaico o estuarino, en las costas de un mar. Pero en este caso, a diferencia de las antiguas ingresiones al continente del océano Atlántico que vieron en la Zona 1 de este recorrido, ahora es el océano Pacífico el que invadió el continente. Claramente, esto fue

posible debido a que la cordillera de los Andes aún no estaba allí.

La Formación Paso del Sapo —Cretácico, deltaico a estuarino— está caracterizada por potentes paredones verticales amarillentos, que en algunos casos superan los 100 metros de altura. Estos paredones poseen un tipo de erosión —a causa del viento y del agua— similar a los observados en la Zona 3, en las in-

mediaciones de la localidad de Los Altares. La laminación que poseen los paredones le dan su aspecto característico. Esto se produce porque los estratos más duros se erosionan menos y sobresalen más de los paredones que aquellos más blandos que son destruidos.

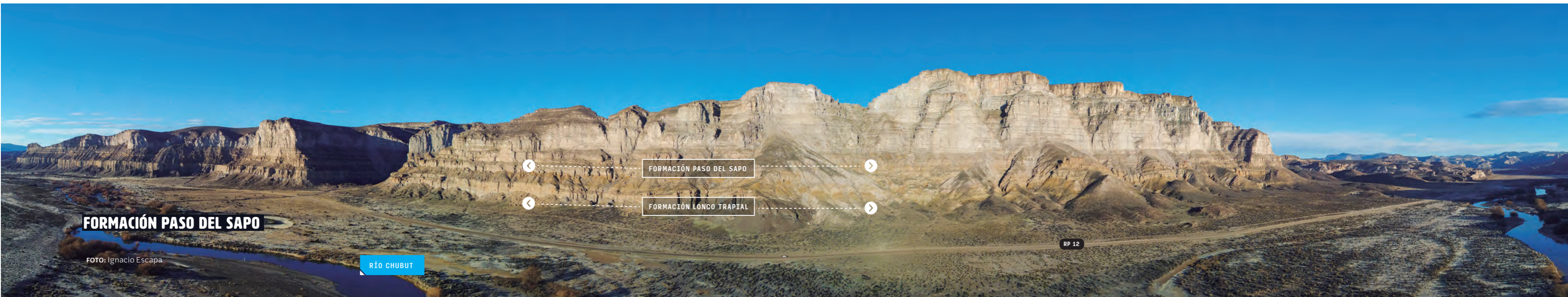
Cuando el mar bañaba las cercanías de este lugar, la topografía estaba formada por rocas volcánicas del Jurásico, de la Formación Lonco

PI FORMACIÓN PASO DEL SAPO

Trapial. Por eso es común ver a los niveles claros de la Formación Paso del Sapo apoyados sobre las rocas más oscuras y duras de origen volcánico que dan entidad a la Formación Lonco Trapial. En este punto es importante reflexionar sobre esto: la historia de los continentes y la vida que sobre ellos ha habitado se construye de fragmentos. Las partes de la historia de las que tenemos conocimiento, en cada región, son aquellas que están pre-

servadas en las rocas. La Formación Paso del Sapo registra un período de tiempo, que se completa con las variadas formaciones rocosas que ya dejaron atrás en este viaje. Y aquí una clave de la importancia de la Patagonia: si bien con “baches temporales”, las rocas que pueden recorrer en el Valle Gondwana cuentan la historia de los últimos 190 millones de años en forma casi continua, con todos los períodos representados. Más aún, muchas de

esas unidades de rocas tienen fósiles que permiten también reconstruir los cambiantes ecosistemas de la Patagonia a lo largo de esos millones de años. El valle del río Chubut es una de las regiones claves para la paleontología a nivel nacional e internacional. Un tesoro en el corazón de la Patagonia.



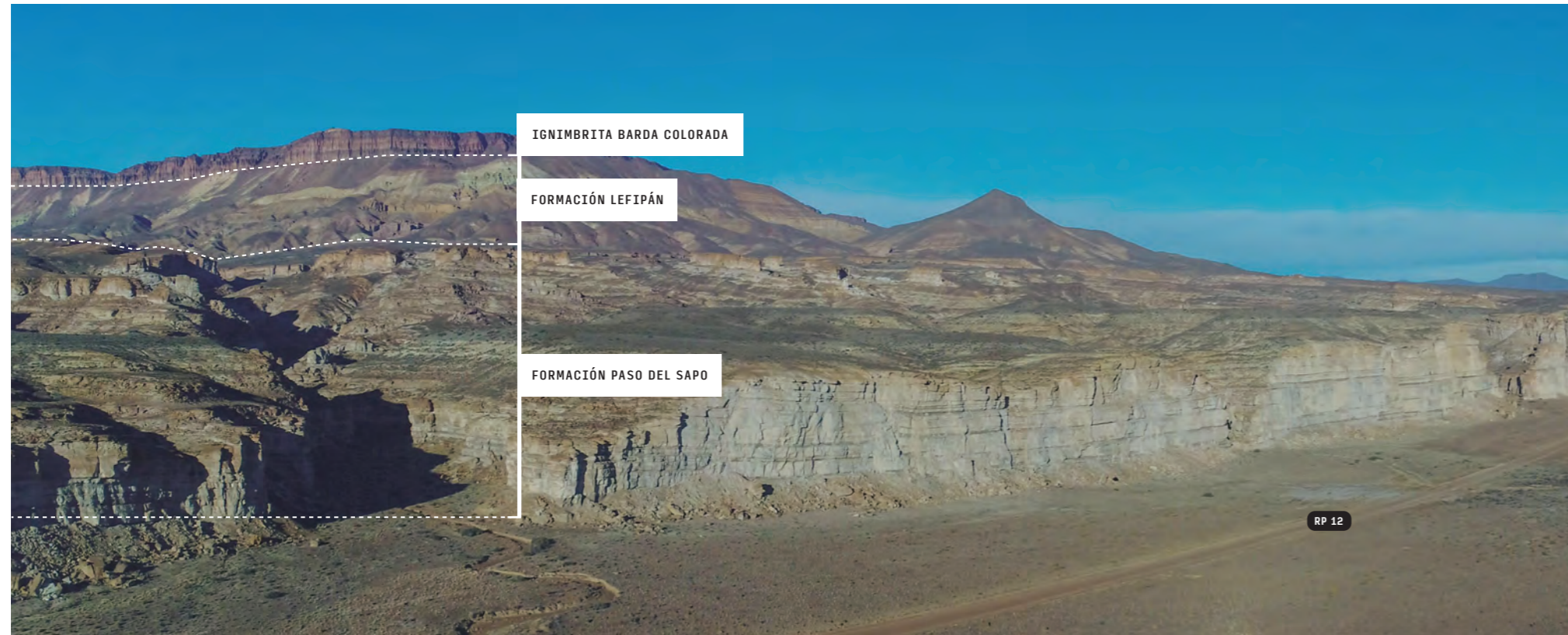
FORMACIÓN PASO DEL SAPO

FOTO: Ignacio Escapa

RÍO CHUBUT

RP 12

IGNIMBRITA "PIEL DE TIGRE"



Latitud 42°38' 54.7" S, Longitud 69°54' 12.2" O
Sobre la RP 12 a 30.6 km desde Paso del Sapo

FOTO: Ignacio Escapa

×

La roca conocida como “piel de tigre” es extraída de las barrancas situadas en Paso del Sapo, procesada y llevada a otras regiones. Se usa como piedra pulida para mesadas, baldosas y otras aplicaciones ornamentales. La Ignimbrita Barda Colorada, de la que se extrae, puede observarse desde este punto de interés y forma parte de un grupo de formaciones conocido como el Complejo Volcánico-Piroclástico del río Chubut.

Estas unidades de roca de origen volcánico se encuentran depositadas sobre las formaciones Paso del Sapo y Lefipán, e incluyen una gran diversidad de tipos de roca relacionados a la actividad volcánica. Estas unidades se depositaron durante el Periodo Paleógeno —entre 65 y 35 millones de años— que comienza luego de la gran extinción de finales del Cretácico.

La “piel de tigre” es un tipo de roca dentro de la Ignimbrita Barda Colorada. Es la unidad más extendida geográficamente de todo el complejo volcánico, y dado que su origen se debe a una nube ardiente, se cree que muestra el evento volcánico más importante de todo el complejo de rocas. Estudios geológicos en el área sugieren que en un tiempo muy corto fueron eyectados más de 100 kilómetros cúbicos, conformando la nube ardiente. Una catástrofe a nivel local, perfectamente registrada en las rocas de esta región.

LEFIPÁN



Entre los colosos paredones de la Formación Paso del Sapo (Cretácico Superior), y el activo volcanismo Paleógeno, se ubica la Formación Lefipán, cuyos colores varían entre verde y marrón, de origen estuarino. Dentro de los sedimentos de esta importante unidad de rocas están preservados los últimos momentos de la Era Mesozoica y los comienzos de la Cenozoica. Un fragmento de tiempo que cuenta los últimos momentos de los dinosaurios sobre el planeta hace 65 millones de años.

Pero antes de llegar a la gran extinción, es necesario remontarnos unos millones de años atrás. Los titanosaurios, el grupo al que perteneció *Patagotitan mayorum*, se originaron a principios del Cretácico en Gondwana. Fueron extremadamente exitosos. Si bien no eran los únicos que se alimentaban de plantas, rápidamente se expandieron por todo el supercontinente. A finales del Cretácico se convirtieron en los herbívoros más abundantes.

PI LEFIPÁN. LA ÚLTIMA GRAN EXTINCIÓN

Mientras los titanosaurios dominaron el sur, en el norte (Laurasia) reinó otro linaje de dinosaurios herbívoros: los hadrosaurios. Este escenario, hadrosaurios al norte y titanosaurios al sur, se mantuvo durante los casi 79 millones de años que duró el Cretácico. Pero esto cambiaría aproximadamente unos 6 millones de años antes de la gran extinción K-Pg.

El desplazamiento de los continentes, a lo largo del período Cretácico, ya había provocado la fragmentación de Gondwana y Laurasia. Sudamérica era, al igual que América del Norte, una isla aislada del resto de las masas continentales. Pero el descenso de la temperatura global hizo que en los mares se formaran grandes masas de hielo. El nivel de los océanos bajó y así emergieron nuevas masas continentales. En este contexto habría surgido un "puente intercontinental" que permitió el movimiento de la fauna en ambas direcciones entre América del Norte y América del Sur. La conexión entre los continentes se perdería poco tiempo después, y se establecería de nuevo hace aproximadamente 3 millones de años, con la formación definitiva del Istmo de Panamá. Sin embargo, el tiempo

que duró el puente continental a finales del Cretácico fue suficiente para que ingresaran los hadrosaurios a América del Sur. La Formación Lefipán es clave en esta historia. Restos óseos de titanosaurios y hadrosaurios, hallados en esta unidad, cuentan sobre la presencia de los dos grupos poco antes de extinguirse completamente. Y por extraño que parezca, también están preservados los últimos pasos de estos gigantes reptiles. En la Formación Lefipán se hallaron recientemente una gran cantidad de huellas fósiles, que confirman por su forma la presencia de los hadrosaurios invasores, conviviendo durante unos 6 millones de años con los titanosaurios autóctonos de América del Sur.

La Formación Lefipán no solo provee datos acerca de los tiempos anteriores a la gran extinción, sino también acerca de lo que ocurrió inmediatamente después. En el caso de la flora, luego de la gran extinción se observa que los grandes árboles que dominaban el Cretácico Superior fueron reemplazados por una flora con más componentes arbustivos. Y no solo esto: una importante familia de coníferas jurásicas, conocida como Cheirole-

pidaceae se extinguió casi en el mismo momento que los dinosaurios, en el K-Pg. Algunas teorías sobre la alimentación de los dinosaurios indican que justamente esa familia de coníferas era un componente importante en la dieta de los grandes herbívoros, ya que se caracterizaba por una elevada producción de ramas laterales, un recurso valioso de alimento. Gracias al registro de polen fósil, en la Formación Lefipán quedó registrado el momento exacto en que *Cheirolepidaceae* desaparece completamente, dejando a los dinosaurios sin una de sus principales fuentes de alimentación. Con información detallada sobre los animales y las plantas de un lugar, como el preservado por la Formación Lefipán, es posible reconstruir grandes hechos evolutivos y analizar las causas de las grandes extinciones que modificaron el juego de la vida. Una búsqueda en el pasado, con la mirada puesta en el futuro.

RECONSTRUCCIÓN DE *EPACHTHOSAURUS*, un saurópodo del grupo de los titanosaurios.
ILUSTRACIÓN: Gabriel Lio. GENTILEZA MEF

RECONSTRUCCIÓN DE *CHUBUTISAURUS*, una especie de dinosaurio saurópodo.
ILUSTRACIÓN: Gabriel Lio. GENTILEZA MEF

ZONA 8

LA SELVA Y LA ESTEPA:
TESTIGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

PIEDRA PARADA Y GUALJAINA

- PI Piedra Parada y Cañadón de la Buitrera, fragmento de un volcán colosal
- PI Buscando los secretos del viejo volcán, un sendero fuera del camino.
- DENTRO DEL LAGO
- DIQUE VOLCÁNICO
- LACOLITO

La zona 8 nos trae al complejo volcánico que dominó en el Valle Gondwana durante el Eoceno temprano. La temperatura del magma aumenta considerablemente y produce una erupción de tal magnitud que hace colapsar la cámara magmática de un enorme volcán, generando una depresión de 25 km de diámetro en la topografía del terreno. El tiempo pasa y se forma un lago con el aporte de las asiduas lluvias que dan vida a un diverso bosque subtropical que coloniza la cercana Australia. La actividad volcánica continúa. En los sedimentos del lago, compuestos mayormente por ceniza, se va archivando la flora de la época. Las plantas dan cuenta de un aumento brusco de la temperatura media. En la actualidad podemos contemplar los restos del volcán, los rastros del lago y de la flora que dominó la zona en un paisaje radicalmente diferente al del pasado.

Esta zona, la final del libro o la primera si el recorrido es hecho desde Esquel hacia Trelew, nos encuentra con los restos de un enorme volcán que estuvo en plena actividad durante el Eoceno temprano del Valle Gondwana. A lo largo del viaje hemos reconocido los vestigios de erupciones volcánicas, antiguos mares y lagos, los restos de gigantes dinosaurios y pequeños conos de araucarias. Una diversidad de rocas y fósiles, que nos ayudaron a reconstruir los ecosistemas del pasado, todos preservados en los paisajes del valle del río Chubut. El cambio es, sin dudas, el denominador común del viaje, y no será la excepción en este cierre a pleno colapso volcánico, que continuó creando y destruyendo ecosistemas.



Hace 50 millones de años un gigante volcán, ubicado en las inmediaciones del actual paraje escolar de Piedra Parada colapsó. Hoy la costa del mar, y la mayor parte del volcanismo, están desplazados hacia el Oeste cerca del océano Pacífico. Sin embargo, en el Eoceno, el volcanismo activo llegaba mucho más al Este, hasta el centro mismo de la Patagonia. Paradójicamente, el colapso de este destructivo volcán generó una depresión en la que se desarrolló un lago que preservó en sus sedimentos, con el paso del tiempo, una exuberante diversidad de plantas que narran la historia de los bosques subtropicales del Eoceno en la Patagonia.



LOCALIDAD FOSILÍCERA “LAGUNA DEL HUNCO”. IMPRESIONES FÓSILES DE HOJAS
FOTO: Pablo Puerta

Las especies de plantas que conformaron estos bosques evidencian por un lado un evento climático y por el otro sustentan una hipótesis geológica. En primer lugar, la característica subtropical del bosque y la variedad de tipos de plantas encontradas en las cercanías de Piedra Parada, con aproximadamente 200 especies, dan cuenta de un evento conocido como el Óptimo Climático del Eoceno temprano, ocurrido aproximadamente entre los 53 y los 50 millones de años atrás. Durante ese tiempo, y con una rapidez inédita, la temperatura media del planeta se elevó de 15°C —una temperatura media similar a la actual— a 23°C. Este brusco cambio, provocado por la alta concentración de CO₂ en la atmósfera, afectó los ambientes acuáticos y continentales, y a distintos grupos de organismos en forma diferencial. Si bien los bosques, y algunos grupos de mamíferos se vieron beneficiados, los cambios en la temperatura del mar llevaron a la extinción de una gran diversidad de foraminíferos, unos pequeños organismos que habitan principalmente en los mares pero también están presentes en cuerpos de agua dulce. Así, los bosques que habitaban el Valle Gondwana durante el Eoceno representan un recurso de evidencia

para comprender los efectos de un cambio de temperatura drástico y veloz.

“
Los fósiles hallados sostienen la hipótesis de la conexión entre Sudamérica y Australia.”

Los fósiles hallados sostienen la hipótesis de la conexión entre Sudamérica y Australia. Muchas de las especies que vivían en este bosque eoceno se extinguieron de la Patagonia con posterioridad al levantamiento de la cordillera de los Andes, pero siguen viviendo actualmente en otras regiones, principalmente en Australia. En Piedra Parada se destaca la presencia de hojas, flores y frutos del género *Eucalyptus*, cuyas poblaciones naturales se dividen mayormente entre Australia y Nueva Guinea en la actualidad. Sin embargo, la presencia de este y otros géneros típicamente australianos en la Patagonia, parece sostener que Australia estaba todavía conectada con Sudamérica mediante un puente gigante, representado por la Antártida. Durante el Eoceno el actual “continente blanco” era en realidad verde, cubierto por una

LOCALIDAD FOSILÍCERA “Laguna del Hunco”.
FOTO: Pablo Puerta



diversa vegetación, especialmente durante el máximo térmico. Dado que la Antártida estaba conectada con Sudamérica por uno de sus extremos y con Australia en el otro, constituía un puente ideal para la migración de plantas y animales, al menos hasta su aislamiento definitivo, ocurrido tiempo después (ver Zona 1).

Luego de Gualjaina, la RP 12 abandona definitivamente el valle, para encontrarse con la famosa RN 40, pocos kilómetros antes de la ciudad de Esquel. El viaje termina, justamente, en la cordillera de los Andes, gran responsable de la transformación de la Patagonia desde su máximo de diversidad y exuberancia hasta la achaparrada estepa actual.

Como vimos en el PI 1.3, el desplazamiento progresivo de las masas continentales que transformó la Tierra del supercontinente Pangea hasta su disposición actual, fue enfriando lentamente el clima del Valle Gondwana al modificar su posición en el globo y transformar las corrientes marinas que re-

gulan la temperatura del planeta. Pero el evento geológico que cambió radicalmente el clima de la Patagonia y terminó con la extensión de bosques, fue el levantamiento de la cordillera de los Andes a partir de la Era Cenozoica. Desde entonces la humedad que transportan los vientos del Pacífico se condensa al atravesar las alturas de la cordillera en forma de lluvia. La precipitación media anual hacia el límite con Chile alcanza valores superiores a 2500 mm, mientras que en el resto de la provincia del Chubut apenas supera los 200 mm. Una vez que los vientos descargan su humedad sobre la zona de la cordillera, continúan camino hacia el Este en dirección al océano Atlántico desecando el resto de la estepa. Los altos niveles de humedad, ahora reducidos a la región cordillerana, hacen que los bosques se concentren en las inmediaciones de sus laderas. El Bosque Andino Patagónico que se puede apreciar en el Parque Nacional Los Alerces, es un claro ejemplo del poder que ejerce el clima sobre la vegetación.

La cordillera se encarga, al mismo tiempo, de enviar el agua que las poblaciones necesitan a toda la Patagonia. El deshielo de la nieve representa un importante aporte de agua para el río Chubut, un recurso indispensable para las localidades que necesitan del agua para vivir desde su desembocadura en el océano Atlántico. Río que además, abrió con su cauce las páginas del libro escondido en las rocas del Valle Gondwana.



IMPRESIÓN INSECTO FÓSIL
LOCALIDAD FOSILÍCERA “Laguna del Hunco”.
FOTO: Pablo Puerta



PARQUE NACIONAL LOS ALERCES, EL REFUGIO DE LOS BOSQUES MESOZOICOS

La Villa Futalaufquen es el centro administrativo y una de las entradas al parque nacional Los Alerces. Está ubicada a poco más de 50 km tomando la RN 259 y luego la RP 71 desde la localidad de Esquel, el punto geográfico del comienzo o del final de nuestra travesía por el Valle Gondwana. En cualquiera de los sentidos que elijas atravesar el valle, la visita al parque les permitirá transportarse entre el presente y el pasado de la Patagonia. Su símbolo es el alerce patagónico, un árbol milenario que crece solo 1 mm al año. Los bosques de alerces estuvieron muy cerca de la extinción en el siglo pasado, y ese fue el principal motivo para la creación de la reserva nacional en 1937 y posteriormente del parque en 1944, declarado en 2017 Patrimonio Mundial Natural por la UNESCO. Junto al lago Cisne y los rápidos del río del mismo nombre, surge el imponente alerzal milenario. “El abuelo” es uno de los ejemplares más viejos del bosque, tiene unos 2620 años, mide 60 metros de altura y más de dos metros de diámetro. También conviven otras especies emblemáticas como el arrayán (*Luma apiculata*) y el alerce (*Fitzroya cupressoides*). Cuando visiten el parque nacional Los Alerces, refugio de los bosques que habitaron la actual estepa patagónica por millones y millones de años, podrán imaginarse cómo era gran parte de la Patagonia cuando aún estaba habitada por criaturas gigantes.

PIEDRA PARADA Y CAÑADÓN DE LA BUITRERA

Latitud 42°39' 7.7"S, Longitud 70° 6'13.2"O
Sobre la RP 12 a 52 km desde Paso del Sapo para llegar a Piedra Parada, luego tomar el camino interno de Piedra Parada por 1.6 km hasta llegar al Cañadón de la Buitrera

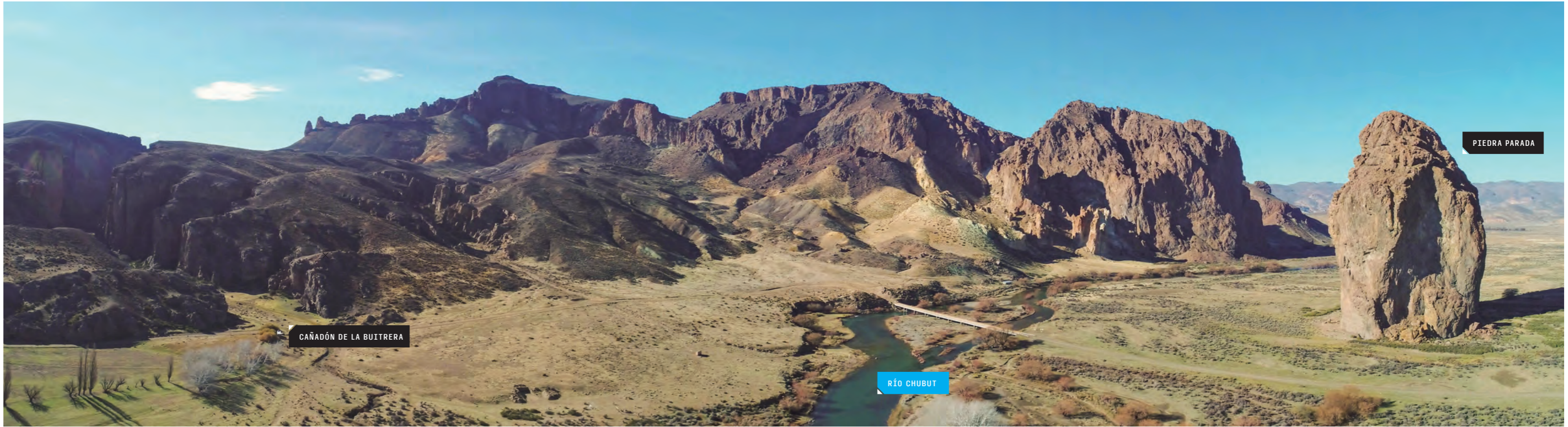


FOTO: Ignacio Escapa

Llegando a la reserva natural Piedra Parada, la belleza del paisaje es realmente extraordinaria. Allí se dispone un puente para poder cruzar el río Chubut y acceder tanto a la piedra, que es el centro de atracción, como al majestuoso Cañadón de la Buitrera, que reúne a escaladores de todo el mundo.



Piedra Parada

La actividad volcánica era elevada en esta zona durante el Eoceno, hace aproximadamente 50 millones de años. Las rocas que observan responden a distintos procesos asociados a la misma. De todos ellos, la masiva erupción del volcán que se emplazó aquí fue el evento indispensable para que podamos conocer la vida que se desarrollaba. Más de 100 km cúbicos de magma fueron expulsados en relativamente poco tiempo, lo que provocó el colapso de la cámara del volcán. Cuando una cámara magmática colapsa genera una depresión que recibe el nombre técnico de caldera, y la de Piedra Parada tenía aproximadamente 25 kilómetros de diámetro, era un volcán enorme. La Ignimbrita Bardas Coloradas, de la que hablamos en la zona anterior, fue generada por las nubes ardientes asociadas a la erupción de este volcán.

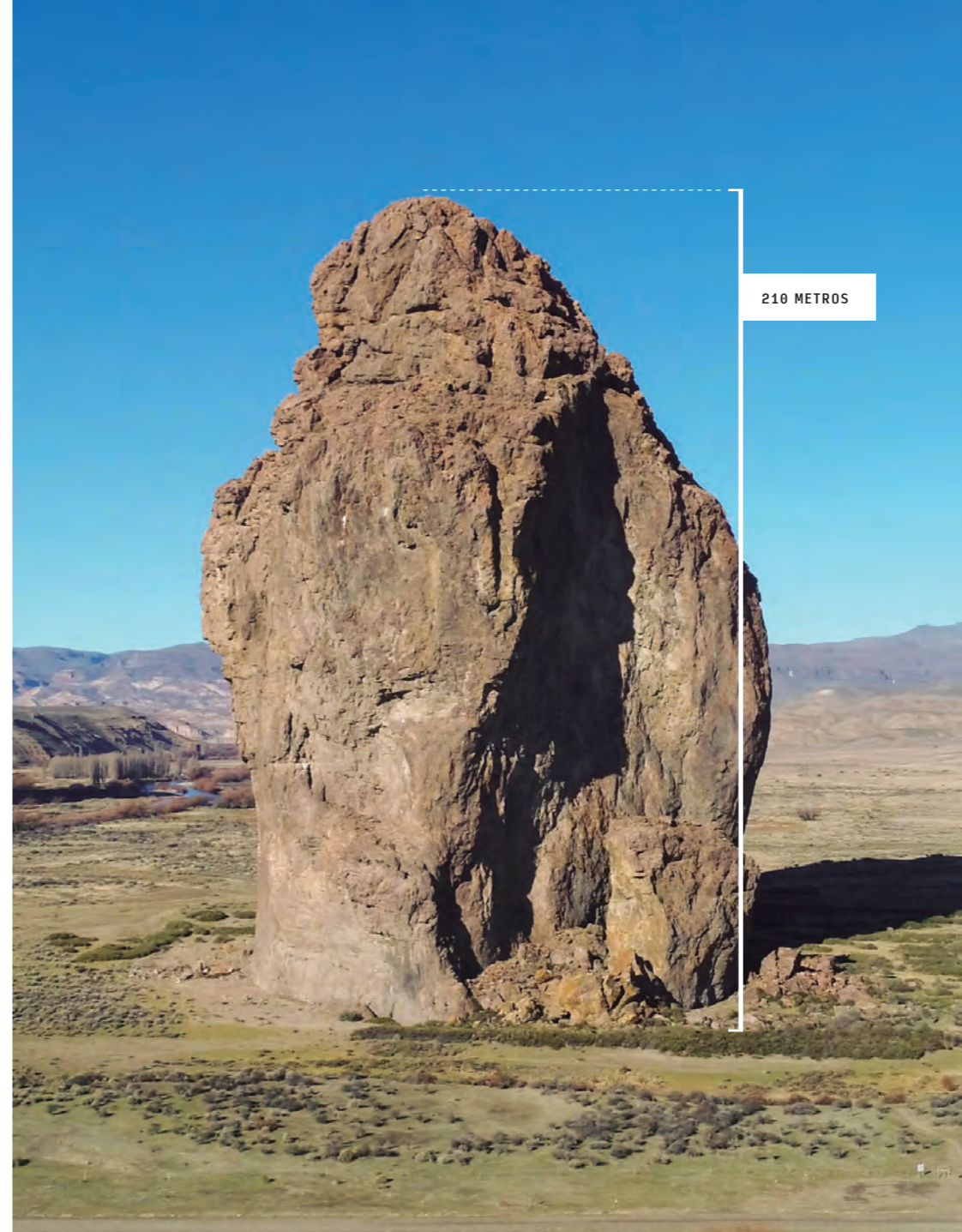
Durante el Óptimo Climático del Eoceno temprano, la zona estaba afectada por un clima subtropical y, al menos en esta área, por altas precipitaciones anuales. Fue el momento propicio para que la gran caldera se llenara de agua, dando nacimiento a un lago. Los pe-

PI PIEDRA PARADA Y CAÑADÓN DE LA BUITRERA, FRAGMENTO DE UN VOLCÁN COLOSAL

queños volcanes que rodeaban la zona expulsaban cenizas que se depositaban pacíficamente en el fondo. Así, los restos de plantas y animales que caían al lago eran preservados entre las cenizas. Las rocas que se formaron a partir de las cenizas se conocen como tufolitas de Laguna del Hunco, y guardan el registro de una biota única a nivel continental.

En Piedra Parada y sus alrededores las tufolitas de Laguna del Hunco se distinguen por sus colores blanquecinos, presentando frecuentemente relieves de suaves lomadas o cerros con poca pendiente. Contrastan claramente con las rocas volcánicas que las rodean, de colores oscuros y relieves abruptos e irregulares, generados a expensas del enfriamiento del magma. Ambos tipos de rocas, las volcánicas y las tufolitas, presentan una historia en común: un volcanismo eruptivo. Parte de las rocas volcánicas poseen un origen previo a las tufolitas de Laguna del Hunco, y están asociadas directamente con el volcán que generó el lago.

FOTO: Ignacio Escapa



210 METROS

Desde el punto de vista paisajístico, los altos paredones que rodean al Cañadón de la Buitrera, incluyendo a la mismísima Piedra Parada, constituyen parte de lo que serían los bordes de la caldera del volcán. Es decir, las paredes de la cámara magmática que sobrevivieron al colapso después de la erupción.

BUSCANDO LOS SECRETOS DEL VIEJO VOLCÁN, UN SENDERO FUERA DEL CAMINO

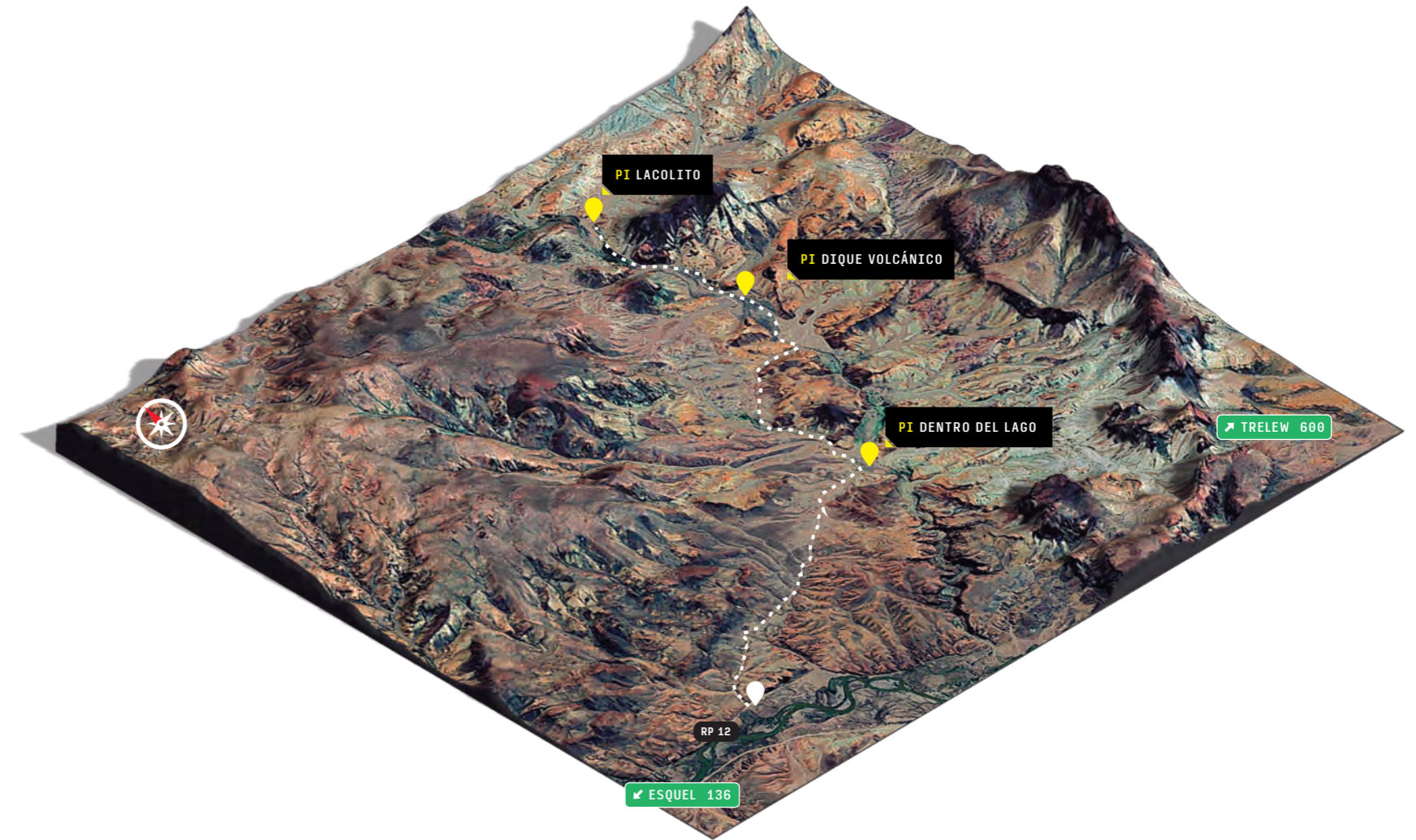
Siguiendo en la dirección que los llevó al Cañadón de la Buitrera, recorriendo paralelamente la RP 12 —pero del otro lado del río— por unos 4 km, sale un camino lateral hacia la derecha señalado como “Cerro Mirador”.

El estado del camino es bueno si no llovió recientemente, aunque presenta cierta dificultad. Pero como siempre, lo que cuesta vale: los paisajes que recorrerán en los 12.5 km de camino que aquí les proponemos son dignos del esfuerzo. Siguiendo unos kilómetros más llegarán al Cerro Mirador, desde donde se aprecia una amplia vista del valle.

Un punto destacable de este camino es que condensa, en unos pocos kilómetros, algunos de los mejores ejemplos del accionar de los volcanes del Eoceno de la Patagonia, generando así curiosos paisajes y estructuras. Muchas de estas estructuras fueron desarrolladas en otras zonas, por lo que los referiremos a esas explicaciones para entender sus aspectos principales, en un sendero que les recomendamos por distintos puntos de interés dentro del volcán.



PI (OR) BUSCANDO LOS SECRETOS DEL VIEJO VOLCÁN,
UN SENDERO FUERA DEL CAMINO



DENTRO DEL LAGO

FOTO: Ignacio Escapa



Latitud 42°37' 12,8"S, Longitud 70° 5'12,9"O
Desde Piedra Parada tomar el desvío al Cerro Mirador por 5,3 km

PAREDES DE LA CALDERA

PAREDES DE LA CALDERA

TUFOLITA "LAGUNA DEL HUNCO"

PI DENTRO DEL LAGO

La primera parada que les proponemos es para observar parte de las tufolitas de Laguna del Hunco, el fondo del lago que existió en esta zona, junto con otras rocas del complejo volcánico. Las tufolitas corresponden a las rocas depositadas en el fondo del lago, en la caldera colapsada del volcán. En otras localidades, quizás más cercanas a la costa del lago, las tufolitas presentan una gran preservación de fósiles de plantas, insectos, e incluso pequeños vertebrados.

Los fósiles de Laguna del Hunco son mundialmente famosos por su riquísimo registro de plantas, algo que fue notado en 1960 por el paleontólogo y arqueólogo Rodolfo Casamiquela cuando describió los primeros restos de anfibios del lugar. En su momento Casamiquela describió una nueva especie de rana fósil, a la que llamó *Shelania* —del tehuelche shelan, que significa junco—. Además de una gran cantidad de ranas fósiles, la laguna era habitada por peces y tortugas. En los últimos años se han encontrado también restos de aves fósiles que vivían en los alrededores de la gran laguna, probablemente haciendo nidos en las rocas de sus orillas.

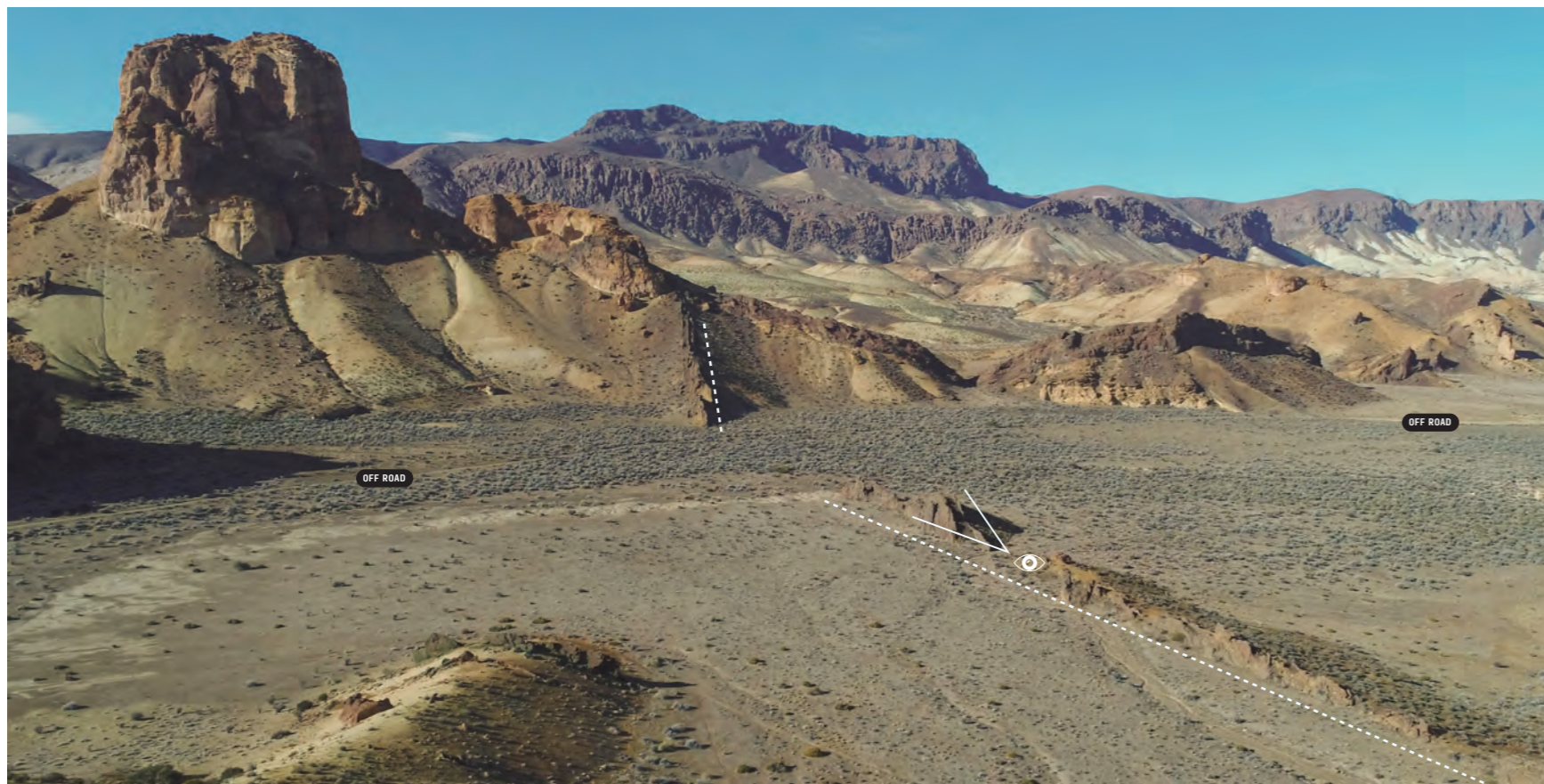
Desde el punto de vista de las plantas, la intensa labor de campo permitió realizar colecciones de numerosos especímenes, y así describir muchas especies, e incluso reconstruir algunas de sus partes: hojas, semillas, flores y frutos. Entre ellas se destacan algunas emblemáticas como el *Eucalyptus* y *Agathis*, dos géneros de árboles que en la actualidad no tienen distribución nativa en Sudamérica, pero en base al registro de Laguna del Hunco podemos saber que en el pasado sí estaban. Parte del saber evolutivo se encarga de deducir en qué lugar se originó cada grupo de seres vivos. En el caso de *Eucalyptus* y *Agathis*, siempre se pensó que su origen estaba en Australia, sin embargo el hallazgo de sus restos en las rocas de Laguna del Hunco hace tambalear esa teoría. La diversa flora preservada en el fondo de este gran lago ha permitido no solo expandir notablemente nuestro conocimiento sobre los bosques del Eoceno de Sudamérica, sino también responder a numerosos interrogantes evolutivos. Un registro único para el mundo.



TUFOLITA "LAGUNA DEL HUNCO"

FOTO: Pablo Puerta

DIQUE VOLCÁNICO



PI DIQUE VOLCÁNICO

Se observa aquí un excelente ejemplo de un dique volcánico, explicado en el PI. 3.2, que corresponde al relleno de lava de fallas (grietas) en la corteza terrestre. En este caso, caminando en los alrededores pueden seguir la grieta.

Este dique, en particular, muestra un modo de erosión muy común en diques volcánicos diferente al visto anteriormente. La roca que se formó al enfriarse la lava posee una zona central que es más blanda, y termina por ser erosionada. Así lo que vemos son dos planos de rocas paralelos, que representan las paredes, más duras y resistentes, del bloque de lava que rellenó esta antigua grieta.





LACOLITO

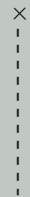


PI LACOLITO

En el PI. 3.3 del Valle Gondwana desarrollamos los lacolitos, unos cuerpos de magma que se acercan a la superficie, sin tomar contacto con ella. Los lacolitos deforman los sedimentos en los cuales la lava se intruye.



En este caso particular se observa claramente el borde del lacolito, abriendo los sedimentos previamente depositados gracias a la presión ejercida por la lava.



Luego del último punto de interés la ruta sigue presentando hermosos paisajes rocosos, y es posible que puedan reconocer las formaciones en muchos de ellos.

Después de atravesar la localidad de Gualjaina iremos subiendo y alejándonos definitivamente del valle. Verán en su camino zonas planas, pequeñas mesetas que se disponen de forma escalonada en relación al nivel del río. Este tipo de paisaje, común en muchos trayectos que componen la ruta, fue modelado por la erosión del propio río, durante los distintos ciclos de formación del valle. Cada uno de estos escalones representa un momento en el cual el río estaba en equilibrio. Es suficiente que un movimiento tectónico eleve una región con respecto a otra, para que ese equilibrio se rompa y el río vuelva a excavar activamente el valle, generando nuevos escalones.

Al terminar de subir volveremos a encontrarlos con un tramo de asfalto, y finalmente, con la famosa RN40 y la cordillera de los Andes. La ciudad de Esquel ofrece un marco inigualable para observar estas montañas originadas por los constantes movimientos de las placas tectónicas y su dinámica destructiva y, al mismo tiempo, creadora.

El planeta es un sistema que alterna, en distintos lugares y momentos, períodos de relativa estabilidad y momentos de grandes cambios. La provincia del Chubut constituye un museo natural que nos permite observar con gran detalle las transformaciones ocurridas en la Patagonia a través de millones de años. Los grandes sucesos geológicos, la continua evolución, origen y extinción de las especies que habitaron estos territorios fascinantes.

El Valle Gondwana es también un sistema dinámico. Todos los días la acción erosiva de las lluvias, el viento, la nieve y los hielos descubren nuevas rocas, nuevas evidencias fósiles. Nuevas páginas de un libro en el que día a día vamos encontrando respuestas sobre nuestro pasado, y consecuentemente, pistas sobre nuestros posibles futuros.

Esperamos que este pequeño compilado de historias que aquí propusimos les haya generado muchas más preguntas que las que pudimos responder. Si así fuera, el trabajo está hecho. Las preguntas son el motor de toda búsqueda: **larga vida a la curiosidad.**

FOTO: Ignacio Escapa



RECOMENDACIONES PARA EL VIAJERO



PABLO PUERTA

Pablo Puerta es Técnico Universitario en Paleontología, fue Jefe del Departamento Técnico del MEF de Trelew por más de dos décadas.

Actualmente es el responsable del Área Logística y Campañas del museo. Hace más de treinta años que se dedica a la búsqueda, extracción y preparación de fósiles. A los dieciséis años ingresó como voluntario al Museo de Ciencia Naturales Bernardino Rivadavia bajo las órdenes de José Bonaparte, desde entonces su pasión lo ha llevado a través de varios continentes colaborando con investigadores de todo el mundo en más de 250 excavaciones, realizadas en el desierto de Gobi en Mongolia, la Antártida, Nueva Zelanda, Australia, China, USA y la Argentina, esto lo convierte en un especialista a la hora de planificar cualquier travesía por territorios desconocidos.

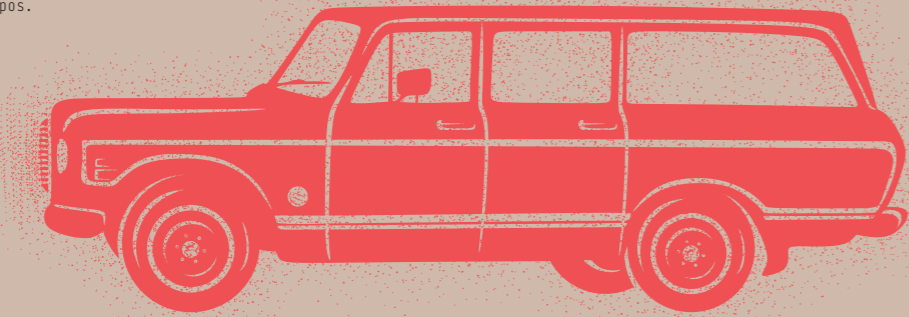
Transitar los casi 700 km a través del Valle Gondwana requiere tomar ciertos recaudos que serán valiosos para minimizar contratiempos y enfrentar imprevistos. Aunque a lo largo de la ruta por el valle nos encontraremos con parajes, servicios esporádicos y la amabilidad de los pobladores locales que es marca registrada de la Provincia del Chubut, no debemos olvidar que las extensas travesías por territorios desconocidos en los que la naturaleza impone sus condiciones requieren algo de planificación. El frío, el calor, las largas distancias que nos separan entre puntos de abastecimiento y de los hoteles, la falta de señal de telefonía móvil en gran parte del recorrido entre otras cosas pueden hacerles pasar un mal rato. A continuación les dejo mis comentarios acerca del trayecto que recorrerán, así pueden poner sus energías en disfrutar del paisaje y la experiencia única que significa visitar el Valle Gondwana.

Antes de salir a la ruta es conveniente hacer un repaso de todo lo necesario para garantizar nuestra seguridad a la hora de transitar con el vehículo, y también hacernos de elementos indispensables para satisfacer nuestras necesidades a lo largo de los kilómetros que estaremos andando, o las horas expuestos a las inclemencias del tiempo mientras realizamos senderismo.

Una vez que tenemos todo listo para subir al auto, es importante conocer las características del camino que nos llevará por el Valle Gondwana. La travesía consta de dos tramos con superficies diferentes: la Ruta Nacional 25 (RN 25), con superficie de asfalto, y la Ruta Provincial 12 (RP 12), de ripio. El ripio es muy diferente a los caminos de tierra del centro y norte de nuestro país. Es un relleno que se realiza con trozos pequeños de piedra, suele ser más duradero y transitable a lo largo de todo el año a diferencia de los caminos de tierra. Sin embargo, la gran cantidad de piedritas sueltas sobre la superficie dificultan el agarre de las ruedas al camino provocando la mayor parte de los accidentes, sobre todo a la hora de tomar las curvas, por lo que es necesario circular con precaución y tan lento como se sienta seguro. Nunca frenen de golpe o doblen bruscamente, esto les hará perder el control del vehículo. Es fundamental respetar las señales reglamentarias, tanto en la RN 25 como en el RP 12, la velocidad máxima permitida varía de acuerdo a la complejidad del trazado. En ambas rutas suele haber animales domésticos —caballos, ovejas, vacas— sueltos en las banquinas y guanacos salvajes que imprevistamente pueden cruzar la ruta poniéndonos en peligro, por lo que es indispensable mantener la concentración al volante.

**LÍQUIDO REFRIGERANTE Y ACEITE**

Revisen los niveles de líquido refrigerante del radiador, así como de aceite del motor. Lleven recarga de ambos en el baúl para evitar contratiempos.

**PRESIÓN NEUMÁTICOS**

Calibren la presión del aire de los neumáticos.

**NAFTA**

Llenen el tanque de combustible siempre que puedan. En verano suele pasar que algunos pueblos se queden temporalmente sin combustible.

**RUEDA DE AUXILIO Y AEROSOL**

Lleven una buena rueda de auxilio. Es muy útil, llevar un aerosol de parche líquido. Si tienen dos auxilios, nunca es una mala idea llevarlos.

**GPS y un MAPA PAPEL**

Carguen las rutas en el GPS o navegador del vehículo. Llevar un viejo mapa ruteros en formato papel es siempre útil cuando carecemos de señal de celular.

**ADAPTADOR 12v**

Un adaptador a 12V para los cargadores de teléfono, cámaras de foto y computadoras es indispensable. Mientras viajan largos trayectos dependen de la energía del vehículo para cargar sus baterías.

**PARRILLA, CARPA y BOLSA DE DORMIR. FÓSFORO o ENCENDEDOR y GARRAFA PORTATIL.**

En todos los pueblos a la vera del río Chubut hay campings. Pueden usar parrillas, pasar un grato momento junto al río o incluso la noche a la luz de las estrellas.

**CAÑA DE PESCAR y un RIFLE**

Para realizar pesca o caza deportiva es necesario tramitar el permiso correspondiente.

RECOMENDACIONES PARA EL VIAJERO

En invierno, estas rutas no suelen estar nevadas —salvo en las cercanías de Esquel—, pero en el caso del asfalto, si uno sale muy temprano en la mañana, parches de la ruta que aún estén en sombras pueden tener hielo y esto hace que perdamos adherencia y derrapemos fácilmente. Así que lo más seguro es salir después del amanecer. Les aconsejo revisar el estado de las rutas antes de emprender viaje, —<http://www.chubut.gov.ar/portal/wp-organismos/apsv/>—, así estarán alerta ante eventos climáticos que puedan afectar la maniobrabilidad, reducción de calzada por mantenimiento o cualquier otro tipo de imprevisto. En el sitio de la Agencia Provincial de Seguridad Vial —<http://www.chubut.gov.ar/site/estado-rutas/>—, pueden hacerse de recursos de manejo defensivo específicos para circular por la zona.

Si planean hacer el trayecto por postas para dedicarle tiempo a cada uno de los Puntos de Interés, ya sea parando en hosterías, cabañas o en campings, asegúrense siempre de tener reserva hecha, las plazas disponibles son escasas, sobre todo en la temporada alta, y asesorarse en los puestos de información turística acerca de los campings disponibles a la vera del río Chubut. Tengan especial atención a la hora de acampar con las zonas habilitadas para hacer fuego. Los incendios

forestales en la provincia son un flagelo que tomando recaudos y respetando la señalización podemos evitar.

Por la RN 25 transitaremos la mitad de nuestro recorrido por el Valle Gondwana. Comprende un total de 360 km de asfalto desde la ciudad de Rawson hasta la localidad de Paso de Indios —nosotros tomaremos la RP 12 unos cinco kilómetros antes de esta localidad—.

Desde la ciudad de Rawson —capital del Chubut—, pasando por la ciudad de Trelew y las localidades de Gaiman y Dolavon, haremos 55 km costeano el margen norte del valle del río Chubut. Esta parte de la ruta no reviste ningún tipo de dificultad y es el lugar ideal para aprovisionarse de todo lo necesario para el viaje.

A partir de Dolavon, la ruta empieza a subir la meseta patagónica y el paisaje verde del valle muta por el ocre de la estepa. Desde aquí, pasando por la entrada a la localidad de 28 de Julio, seguimos hasta Las Chapas por 77 kilómetros de meseta. Este es el cruce con la Ruta Provincial 31 que nos lleva al Dique Florentino Ameghino. Frente a la estación del ACA (actualmente fuera de servicio) verán un parador muy simpático, “El Toro Mañero”, al que vale la pena darle al menos una

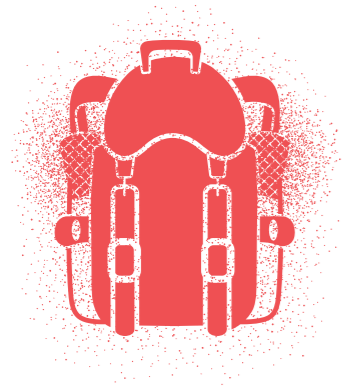
visita. Para los amantes de la pesca, el río Chubut les puede dar gratas sorpresas en el Dique Florentino Ameghino y en la zona de la RP 12 entre Paso del Sapo y Gualjaina. No olviden el permiso de pesca, ya que Chubut tiene reglamentada la pesca deportiva.

Desde Las Chapas haremos 73 kilómetros hasta Las Plumas, pequeña y pintoresca localidad donde nos volvemos a encontrar con el río. Cruzaremos sobre su cauce para pasar de la costa norte a la costa sur. A partir de aquí, su curso nos acompañará casi hasta Paso de Indios. Antes de llegar a Las Plumas, a los 64 kilómetros, empezaremos a descender de la meseta hacia el valle, con impactantes vistas panorámicas del paisaje Cretácico.

Pasando Las Plumas, nos esperan 103 km de una de las mejores partes de la RN 25 hasta llegar a Los Altares, les recomiendo hacerlos tranquilos para poder contemplar el paisaje. Al llegar a Los Altares, la estación de servicio del ACA es una parada obligada, no duden en pedir los famosos sandwiches de jamón crudo con manteca.

Ahora solo nos separan de Paso de Indios los últimos 57 kilómetros de asfalto, disfrútenlos antes de entrar en el ripio. Paso de Indios es parada obligada para llenar el tanque de combustible, comprar agua, cargar termos,

Si planean realizar caminatas por los Puntos de Interés lleven en la MOCHILA



PROTECTOR SOLAR, GORRA y ROMPEVIENTO

Tanto en invierno como en verano tienen que protegerse del sol y el viento patagónico.

BOTELLA DE AGUA, GALLETITAS, TERMO y MATE

Hacer una parada técnica para contemplar el paisaje y recargar energías es siempre aconsejable.

ir al baño, comer en el restaurant de la estación de servicio una milanesa con papas fritas a caballo y arrancar hacia la RP 12, para lo cual deberemos desandar 5,5 kilómetros en dirección a Los Altares y tomar hacia el Norte —nuestra izquierda—. Desde aquí pueden seguir los carteles indicadores que los guiarán hasta el Área Natural Protegida Piedra Parada.

Por la RP 12 transitaremos la otra mitad de la ruta del Valle Gondwana, la cual comprende 340 kilómetros de ripio. Necesitaremos al menos 5 horas manejando para hacer el recorrido completo, sin agregar el tiempo que dediquemos a realizar las paradas en cada uno de los puntos de interés, o simplemente a disfrutar del singular paisaje. Es importante tener esto muy en cuenta para que no los agarre la noche a mitad del recorrido y puedan planificar dormir en alguno de los pueblos que atraviesa la ruta.

Para iniciar el viaje pongan el odómetro en cero en el cruce de las RN 25 y RP 12, ya que esta ruta no posee cartelería de kilometraje, y así les será más sencillo ubicarse durante la travesía. Si tienen tracción 4x4 actívenla, no es indispensable para realizar el trayecto pero se los facilitará.

Los primeros 27 kilómetros van desde el cruce de la RN 25 con la RP 12 hasta la intersección de la RP 12 con la RP 40, que viene del Norte y pasa sobre el río Chubut —Paso Berwyn— a tan solo unos cientos de metros. Comenzaremos a transitar por la meseta, un poco alejados del río. A unos 12 kilómetros ya empezaremos a descender nuevamente al valle, aquí hay una curva muy pronunciada y hacia abajo, donde vale la pena parar unos momentos para observar todo el paisaje Cretácico del Grupo Chubut. De acá hasta Paso Berwyn veremos hacia el Sur —nuestra izquierda—, los restos del antiguo campamento “Los Adobes” de la Comisión Nacional de Energía Atómica y un paredón cubierto por los Rodados Patagónicos. Es común observar a los loros barranqueros surcar el cielo, su colorido contrasta con los tonos ocres de la geología de la zona. La colonia en la que viven se ubica a poca distancia de aquí, construyeron sus nidos excavando en los sedimentos arenosos de la barranca.

Desde acá a la Aldea Escolar de Cerro Cóndor son 31 kilómetros. La ruta tiene tramos de muchas curvas, por lo que es aconsejable ir despacio, el coche no responde igual en las curvas de ripio, que en el asfalto. A nuestra izquierda iremos flanqueados por las espec-

taculares bardas Jurásicas y a la derecha por el serpenteante río.

Ya en la Aldea Escolar de Cerro Cóndor estaremos a 97 kilómetros de Paso de Indios —nuestra primera oportunidad de cargar combustible o comprar un agua mineral fría—. Esta Aldea Escolar es muy pintoresca, única chance en muchos kilómetros a la redonda para que los niños puedan acceder a la educación primaria y ahora también secundaria orientada al turismo. Su nombre proviene del cerro que veremos dos kilómetros más adelante, del otro lado del río, pero cuidado porque la curva en la ruta es muy cerrada —más de un poblador local ha terminado en el río—.

Pasando el cerro, entramos en una zona donde el valle se ensancha en una gigantesca planicie, pero a 5 km hay un pequeño arroyo que cruza la ruta y tiene un badén profundo: pasarlo con cuidado, tiene un escalón de cemento roto. Una vez que pasamos la planicie, la ruta vuelve a estar encajonada entre la barda jurásica y el río, el camino se torna un tanto sinuoso por unos 35 kilómetros, pero está señalizado. Ahora se abre otra planicie, donde el imponente cerro Gorro Frigio (900 msnm) es el protagonista. También cruza-

remos la línea de alta tensión que viene desde el complejo hidroeléctrico Futaleufú a la ciudad de Puerto Madryn para alimentar a ALUAR —la planta industrial de Aluminio—.

En esta parte de la ruta, el valle es muy amplio y permite la siembra de pasturas de alfalfa y por ahora dos pequeños viñedos. El primero es la estancia de Simeoni, ubicado en el margen sur de la ruta, 10 km antes de Paso del Sapo. El otro, estancia “Los Robles”, justo antes del cruce con la RP 13. Del lado norte del río veremos las sierras de Taquetrén, las rocas más antiguas de la ruta del valle Gondwana. Paso del Sapo tiene estación de servicio, baños y un camping muy lindo a orillas del río; es una zona con buen pique para disfrutar en temporada de pesca.

Una vez que llegamos al puente de Piedra Parada, les aconsejo tomarlo con mucha calma, ya que el paisaje lo vale. Inclusive pueden planificar hacer camping aquí. Hay que contemplar la Piedra Parada, cruzar el puente e ir al Cañadón de la Buitrera, hoy un sitio privilegiado y elegido por todos los escaladores del mundo. Desde Piedra Parada hasta Gualjaina son 45 km, lentamente empezaremos a salir del valle del río Chubut, cruzaremos el pequeño río Gualjaina —tributario del río Chubut—

para llegar al pueblo del mismo nombre. En Gualjaina hay servicios, buenas hosterías, y es el portal de acceso a la cordillera de los Andes, nuestro próximo y último destino, la ciudad de Esquel, desde donde se pueden planificar innumerables salidas de trekking, pesca, escalada, canotaje y sky entre otras tantas actividades que nos ofrece la cordillera.

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de este libro, que venimos gestando y pensando hace algunos años, se ha nutrido de una gran cantidad de personas. Seguramente esta lista será incompleta. Agradecemos a Federico Abbondio por su confianza y dedicación en las gestiones necesarias para que el proyecto se concrete, como también a Teodoro Sinkosky y Juan Carlos Villafañe del Instituto Patagónico de Desarrollo Social (INPADES).

Agradecemos también a numerosos pobladores (y amigos) que nos hospedan y nos brindan pinceladas de su profundo conocimiento sobre la región: *Walter Ellis, Juan Giacomino, Daniel y Dionide Mesa, Godofredo Pichiñan, familia Fernández, familia Farías, familia Currumil* entre muchos otros. Y finalmente agradecemos también a nuestras familias, por el apoyo constante en el desarrollo de proyectos que van más allá de las labores diarias de un científico, pero que nos permiten transferir lo aprendido en estos años de recorrer la Patagonia.