

YACIMIENTO PALEOICNOLÓGICO DE PEHUEN CO

Un patrimonio natural en peligro

Teresa Manera de Bianco^{1,2}, Silvia A. Aramayo¹, Carlos Zavala² y Ricardo O. Caputo³

■ RESUMEN

En las proximidades de Pehuen Co, en la costa atlántica del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, en una extensión de más de 3 kilómetros a lo largo de la playa, afloran rocas sedimentarias del Pleistoceno tardío en las que se pueden observar numerosas huellas fósiles. Estas rocas se habrían formado hace unos 12.000 años; en ese momento el nivel del mar era más bajo y por lo tanto la costa estaba retirada de su posición actual. En esa época, allí se acumulaba agua dulce en lagunas temporarias donde se reunían aves y mamíferos, que al pisar el barro de las orillas dejaban sus huellas impresas. Muchos de esos animales se extinguieron, otros no viven más en la región, pero el testimonio de su presencia quedó impreso en el barro que se convirtió en roca. La cantidad y el tipo de estas huellas hacen que este yacimiento sea único en el mundo, pero la erosión marina y la actividad humana ponen en riesgo su futuro.

■ ABSTRACT

On the Atlantic coast in south-western Buenos Aires province, Argentina, not far from Pehuen-Co village, late Pleistocene sedimentary rocks with fossil footprints are exposed. The imprints are found on platforms extending for more than 3 kilometres along the high part of the beach and were formed about 12.000 years B.P. At that time, sea-level was much lower than it is today. Thus, temporary freshwater pools flourished on that area and mammals and birds gathered there, leaving their footprints on the muddy margins. Many of those animals are extinct, others do not live in the area today, but their presence in the past is undoubtedly registered by their footprints on the beach platforms. The quantity and quality of the footprints at the Pehuen-Co palaeoichnological site makes this outcrop unique in the World. Unfortunately, marine erosion and human presence put the future of this site at risk.

INTRODUCCIÓN

Pehuen Co es una pequeña localidad balnearia situada sobre la costa atlántica en el suroeste de la provincia de Buenos Aires (Figura 1). Siguiendo la playa hacia el este, aproximadamente a un kilómetro del centro urbano, se puede ver, asomando entre la arena actual, una plataforma rocosa que aparece en distintos sectores a lo largo de la costa, por más de 3 kilómetros. Esta plataforma presenta una serie de escalones y está compuesta por capas de limolitas que alternan con estratos arenosos de espesor variable. Un observador atento podrá advertir en las limolitas numerosas huellas impresas de-

jadas por aves y mamíferos medianos y grandes. Es entonces cuando el asombro y la curiosidad pueden llevarlo a preguntarse dónde están los seres que las produjeron. El asombro dará paso a la admiración cuando averigüe la respuesta y sepa que está ante las últimas evidencias de una escena que transcurrió hace unos 12.000 años.

En realidad, se trata de un yacimiento paleoicnológico o, dicho de otra manera, de un lugar donde se conservan huellas de animales que vivieron en épocas geológicas pasadas. Para poder interpretarlo mejor, debemos saber que cuando hablamos de huella o icnita nos referimos a una marca o impresión dejada en el suelo por un organismo en su desplazamiento, ya sea

1. Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur.

2. Instituto Argentino de Oceanografía.

3. Museo Municipal de Ciencias Naturales «Carlos Darwin».

un gusano que se arrastra sobre un fondo marino o bien la pisada de un vertebrado terrestre; obviamente la huella queda impresa cuando el sustrato es blando, tal como el fango a orillas de una laguna. Además, para convertirse en una huella fósil o paleoicnita tuvieron que pasar miles y tal vez millones de años para que ese suelo se transformara en roca -por ejemplo en limolita- conservando la huella o rastro con muchas de sus características originales.

La calidad de la huella dependerá de las características del sedimento, que cuanto más fino y plástico sea, mejor se imprimirán los detalles. A esto debe sumarse su rápido enterramiento por un sedimento de diferente litología (por ejemplo arena o ceniza volcánica) a los efectos de formar una superficie de separación que permita individualizar fácilmente a la icnita en el momento de su exposición. Una sucesión de tres o más huellas dejadas por un mismo organismo al desplazarse constituyen una rastrella, cuyo estudio permitirá inferir, además de las características de las pisadas individuales, la orientación, el tipo de marcha - bipeda o cuadrúpeda - y otros parámetros referentes a la locomoción y al comportamiento del organismo que las generó. Un pisadero es un conjunto de rastros dejados por uno o más animales, pertenecientes a una o a varias especies, que caminaron en distintas direcciones, en un espacio relativamente reducido; si bien con frecuencia en

estos casos las huellas se superponen y se distorsionan, dificultando su identificación, constituyen un elemento adicional para el estudio de las faunas que las produjeron.

ANTECEDENTES

La presencia de mamíferos fósiles en el sur de la provincia de Buenos Aires es conocida a partir del viaje de Darwin a bordo del Beagle, quien durante los años 1832 y 1833 recorrió en diferentes ocasiones las costas del sudoeste de la provincia. Precisamente allí están situados dos de los puntos de mayor importancia paleontológica descubiertos por Darwin en el transcurso de su viaje: Punta Alta y la Barranca Monte Hermoso.

En la Geología del Viaje del Beagle (1846), Darwin realizó una descripción detallada del perfil que encontró en Punta Alta. Allí observó una pequeña planicie elevada a unos 6 metros sobre el nivel del mar, cortada en la orilla por una línea de acantilados bajos, que se extendía a lo largo de más de un kilómetro y donde afloraban capas de «grava, conglomerado, tosca, limo y arena». En estas rocas se halló un número extraordinario de huesos de mamíferos gigantes y muchas conchillas. Entre esos restos de mamíferos varios resultaron ser el primer hallazgo para la ciencia, como es el caso de

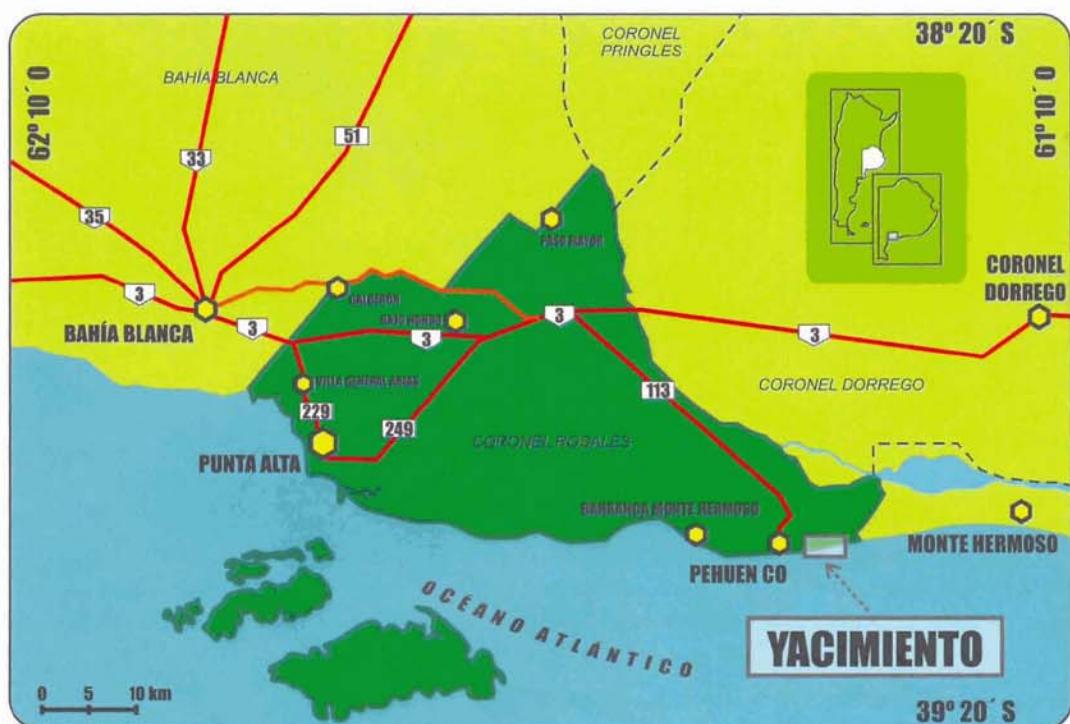


Figura 1. Mapa de ubicación.

Toxodon platensis -un gran herbívoro del porte y tamaño de un rinoceronte- y de dos perezosos gigantes -*Scelidotherium leptocephalum* y *Mylodon darwini*- descriptos posteriormente por Owen; otros, novedosos como *Macrauchenia*, de aspecto similar a un gran guanaco con trompa, que si bien antes ya había sido encontrado en San Julián por el mismo Darwin, aún no había sido estudiado. Por último, también había huesos de otros géneros de mamíferos ya conocidos para esa época como *Megatherium* -el mayor de los grandes perezosos- y una especie de *Equus*, estrechamente relacionada con el caballo actual, cuyo hallazgo fue muy apreciado por el naturalista y tenido en cuenta en sus argumentos evolucionistas posteriores.

La Barranca Monte Hermoso fue el otro punto de la región cuyo contenido paleontológico llamó la atención de Darwin. En ese lugar describió un pequeño perfil de unos 30 metros donde se superponían limolitas, areniscas y arenas, de donde extrajo numerosos restos de mamíferos extinguidos, la mayor parte de ellos de diferentes tipos de roedores y algunos huesos «de las extremidades de algún mamífero megatheroideo gigante» (Darwin, 1846).

Del rico yacimiento de Punta Alta, hoy no queda nada visible. En ese lugar, a partir de 1898, se comenzó a construir lo que es hoy la Base Naval Puerto Belgrano y se utilizó el material de la barranca para el relleno de las obras del puerto (Obras del Puerto Militar, 1898). En cambio, la Barranca Monte Hermoso se conserva prácticamente igual, quizás gracias al hecho de encontrarse en una zona alejada de los centros poblados y sin caminos de acceso. A partir de Darwin, un sinnúmero de investigadores han acudido al lugar atraídos por su riqueza paleontológica.

En 1887 comenzaron las exploraciones de los hermanos Ameghino (Rovereto, 1914), que luego se extendieron a zonas adyacentes, lo que dio lugar al descubrimiento de otra localidad fosilífera, el yacimiento de Playa del Barco, ubicado en las proximidades del actual balneario de Pehuen Co, que aún en nuestros días sigue brindando hermosos ejemplares de fósiles de mamíferos. A partir de los trabajos de Florentino Ameghino, la región fue visitada en diferentes ocasiones por estudiosos que acudían con el afán de realizar nuevos descubrimientos. Este interés continúa hasta el presente y el hallazgo del Yacimiento Paleoicnológico de Pehuen Co, en 1986, constituye el eslabón más reciente de la cadena de descubrimientos iniciada por Darwin 150 años atrás.

GEOLOGÍA REGIONAL

El sur de la provincia de Buenos Aires es una extensa llanura suavemente ondulada, interrumpida por serranías bajas que aparecen como exhumadas del paisaje. Las unidades más antiguas de la región corresponden a rocas metamórficas e ígneas del Precámbrico (las más antiguas en la Argentina), cubiertas por rocas sedimentarias acumuladas en antiguos mares del Precámbrico y Paleozoico, las cuales fueron, posteriormente, deformadas y elevadas. Estas rocas afloran en las sierras de la Ventana y de Tandil y están cubiertas de modo discordante por una espesa sucesión de rocas sedimentarias del Cenozoico (Figura 2), acumuladas en distintos ambientes continentales (ver cuadro Ubicándose en el tiempo).

En esta reseña se describe, en particular, la geología de la costa bonaerense entre Punta Tejada y Monte Hermoso, donde las rocas más antiguas consideradas corresponden a sedimentos pardo-rojizos con niveles de tosca, acumulados en medios continentales principalmente durante el Terciario superior. Es allí donde, en un corte geológico labrado por la ingresión marina durante el Holoceno, se pueden apreciar distintas unidades geológicas, que nos brindan una detallada información sobre los acontecimientos geológicos y la evolución del paisaje a lo largo de los últimos 15 millones de años. A los fines de una referencia rápida de la posición estratigráfica y las relaciones laterales de las unidades geológicas, se utilizará el esquema estratigráfico de la figura 3 (modificado de Zavala y Quattrocchio, 2001). Asimismo, la numeración de las unidades que se describen a continuación hace referencia a las doce unidades indicadas en dicha figura.

1. Formación Monte Hermoso (Mioceno superior - Plioceno inferior)

Con esta denominación se agrupa una serie de unidades estratigráficas equivalentes (Formación La Toma, Formación Saldungaray) conocidas también de modo informal como «Pampiano». Está compuesta por depósitos de materiales finos (areniscas y arcillas) de color pardo rojizo, con frecuentes niveles de carbonato de calcio o tosca. En la localidad de Barranca Monte Hermoso ha brindado una gran variedad de restos de mamíferos fósiles, lo cual ha permitido asignarla al Mioceno superior - Plioceno inferior. Esta unidad habría sido acumulada en dis-

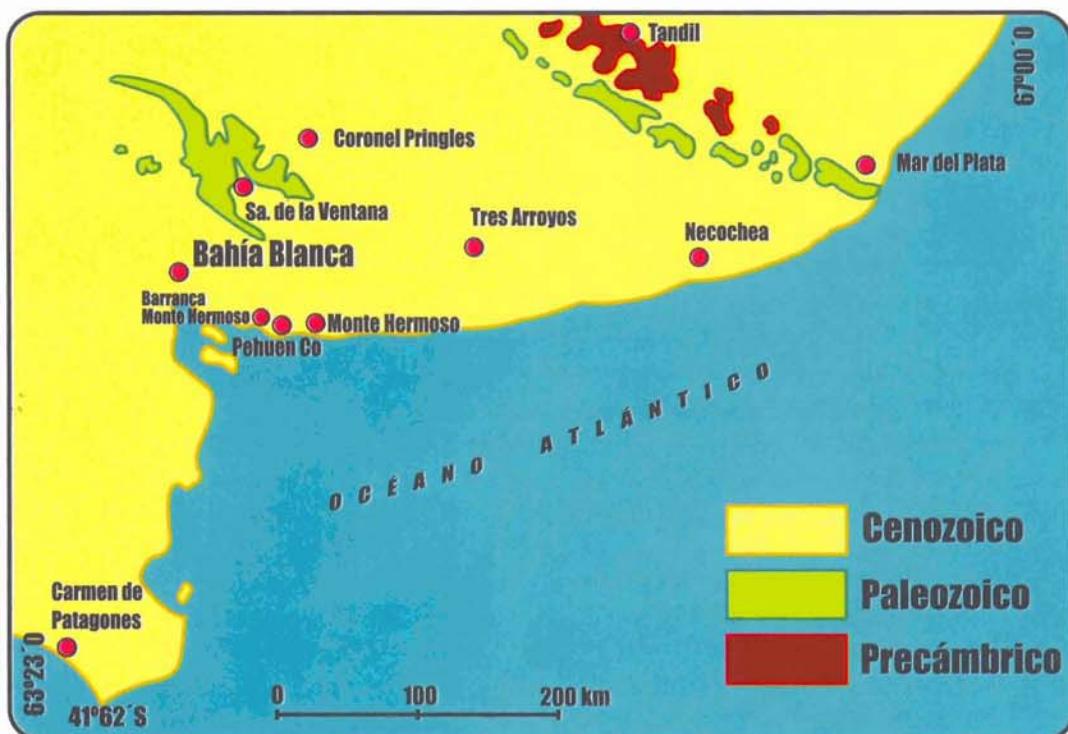


Figura 2. Mapa geológico simplificado del sur de la provincia de Buenos Aires.

tintos ambientes continentales, desde extensas llanuras con desarrollo de suelos, hasta sistemas fluviales con sedimentos de grano fino, consistentes en ríos divagantes o meandriformes (Zavala, 1993).

2. Formación Puerto Belgrano (Pleistoceno inferior)

Integran esta unidad arenas finas a medianas, grisáceas, que se apoyan sobre los depósitos finos de la Formación Monte Hermoso (Zavala, 1993). La sección más característica de la Formación Puerto Belgrano aflora en la Barranca Monte Hermoso (secciones A y B de la figura 3). Su estudio sugiere que se habría acumulado en un clima desértico, mediante la migración de dunas eólicas bajas. De modo característico, estas arenas incluyen niveles blanquecinos de cenizas volcánicas, las que permitieron datar esta unidad como correspondiente al Pleistoceno inferior (Bigazzi y otros autores, 1996).

3, 4 y 11. Formación Punta Tejada

Se incluye bajo esta denominación a una unidad estratigráfica compuesta por tres unidades menores, denominadas Miembro inferior, Miembro medio y Miembro superior (Zavala, 1993), las que aparecen en el tramo superior de Barranca Monte Hermoso (secciones A y B de la

figura 3). Estas unidades se disponen en contacto erosivo entre sí o apoyando sobre las arenas de la Formación Puerto Belgrano.

3. *Formación Punta Tejada, Miembro inferior (Pleistoceno inferior - medio)*: Comprende depósitos de conglomerados, arenas y pelitas, con bloques y clastos redondeados de sedimentitas pertenecientes a las formaciones Monte Hermoso y Puerto Belgrano. El análisis de la sedimentología sugiere que esta unidad se habría acumulado por procesos de flujos gravitatorios de sedimentos y en menor medida eólicos, asociados a un fuerte relieve. Aunque esta unidad no ha brindado fósiles, por su posición en la secuencia es asignada al Pleistoceno inferior - medio.

4. *Formación Punta Tejada, Miembro medio (Pleistoceno inferior - medio)*: Esta unidad, integrada por conglomerados con clastos de cuarcitas de hasta 10 centímetros de diámetro, presenta una amplia distribución a lo largo de la Barranca Monte Hermoso, con espesores máximos de hasta 80 centímetros. Su origen se relaciona con una antigua desembocadura del río Sauce Grande. Al igual que la unidad anterior, ésta no ha proporcionado fósiles, por lo que su edad ha sido determinada por su posición en la secuencia, en el Pleistoceno inferior - medio.

11. *Formación Punta Tejada, Miembro superior (Holoceno inferior - medio)*: Aflora de manera localizada hacia el tope de Barranca

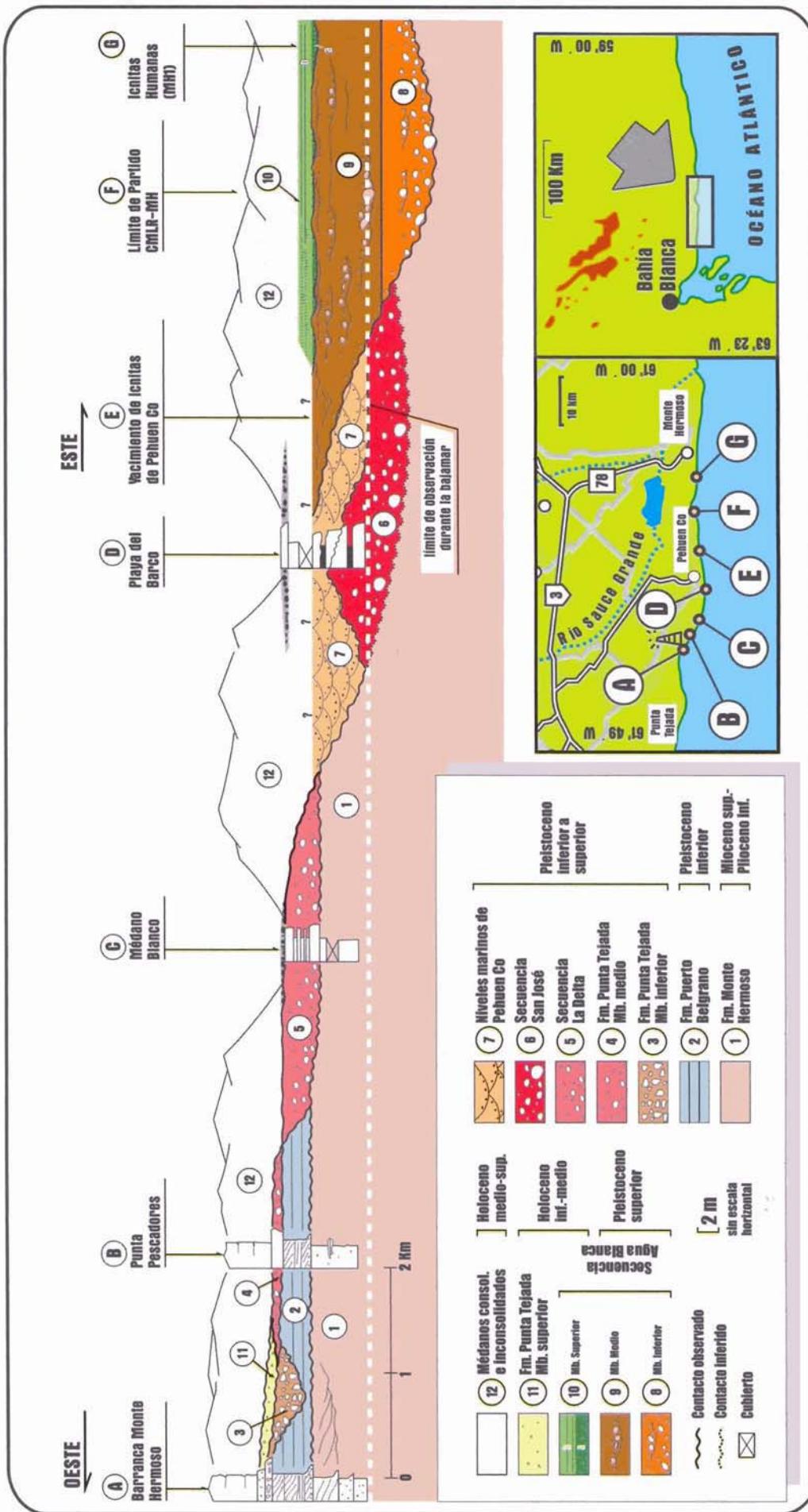


Figura 3. Corte estratigráfico entre las localidades de Barranca Monte Hermoso y el sitio arqueológico Monte Hermoso 1 (30 kilómetros aproximadamente). Nótese como las unidades expuestas a lo largo de la costa se hacen progresivamente más jóvenes hacia el este, a consecuencia de la migración progresiva de los antiguos valles del río Sauce Grande (modificado de Zavala y Quattrocchio, 2001).

Monte Hermoso y se compone de arenas finas a medianas con gravas dispersas y ocasionalmente material arqueológico. Hasta ahora esta unidad no ha proporcionado fósiles diagnósticos, por lo cual su edad ha sido tentativamente asignada al Holoceno inferior - medio.

5. Secuencia La Delta (Pleistoceno inferior - medio)

Bajo esta denominación se reconocen conglomerados constituidos por clastos de rocas cuarcíticas, que aparecen de modo discontinuo a lo largo de diversos puntos del valle del río Sauce Grande (Zavala y Quattrocchio, 2001). En la zona costera, estos conglomerados afloran en las vecindades de la localidad de Médano Blanco (sección C de la figura 3). Debido a la ausencia de indicadores absolutos de edad, la antigüedad de estos depósitos está determinada de acuerdo con su posición en la secuencia y es asignada al Pleistoceno inferior - medio. El análisis sedimentológico sugiere que se trataría de depósitos fluviales acumulados dentro de un antiguo valle del río Sauce Grande.

6. Secuencia San José (Pleistoceno medio - superior)

Esta unidad está integrada por depósitos de conglomerados gruesos y areniscas (Zavala y Quattrocchio, 2001), de amplia distribución a lo largo del valle del río Sauce Grande. En su localidad tipo (Bajo San José) se reconocen dos secciones, una inferior eminentemente conglomerática y una superior mayormente arenosa, con paleosuelos. El análisis sedimentológico permite relacionar a estos depósitos con un antiguo curso fluvial del río Sauce Grande. En la zona costera aparecen depósitos de similares características en las inmediaciones de Playa del Barco. Están integrados por conglomerados gruesos con abundantes restos de mamíferos, fósiles que han permitido asignar estos sedimentos al Lujanense, Pleistoceno tardío (Aramayo y Manera de Bianco, 1989).

7. Niveles marinos de Pehuen Co (Pleistoceno superior)

Esta unidad está integrada por sedimentos de granulometría variada, desde arenas gruesas a pelitas, con restos fósiles de conchillas. Aflora en grandes áreas en la zona intermareal

de la playa de Pehuen Co (sección D de la figura 3). El análisis sedimentológico sugiere que esta unidad se habría depositado en un medio marino de poca profundidad, correspondiente a un «shoreface» o playa sumergida, por debajo de la marea más baja (Vega y otros, 1989). De modo característico, estos depósitos incluyen abundantes restos de tubos carbonatados generados por la actividad de organismos marinos (posiblemente cangrejos), conocidos como trazas fósiles de *Ophiomorpha nodosa*. Indicadores faunísticos y dataciones globales sugieren que esta transgresión marina tendría una antigüedad de, al menos, 120.000 años (Aliotta y otros, 2001).

8, 9 y 10. Secuencia Agua Blanca (Pleistoceno superior - Holoceno medio)

Integran esta unidad depósitos conglomeráticos, arenosos y pelíticos que ocupan el fondo del valle del río Sauce Grande y otros arroyos de la zona que drenan el área serrana (Zavala y Quattrocchio, 2001). Se han reconocido en ella tres unidades menores, denominadas Miembro inferior, Miembro medio y Miembro superior.

8. Secuencia Agua Blanca, Miembro inferior (Pleistoceno superior): Componen esta unidad conglomerados gruesos de cuarcitas con intercalaciones delgadas de areniscas. Aparecen expuestos en diversos lugares a lo largo de distintos arroyos de la región, especialmente hacia la zona serrana. En la zona costera, los conglomerados han sido reconocidos únicamente mediante perforaciones en la zona del balneario Monte Hermoso. Tanto los conglomerados del Miembro inferior como los depósitos arenosos del Miembro medio presentan una abundante fauna de mamíferos extinguidos, los cuales sugieren una edad Lujanense (Pleistoceno tardío). Los estudios sedimentológicos y estratigráficos indicarían que estos conglomerados se habrían acumulado a lo largo de un antiguo valle fluvial que, en el caso considerado, correspondería al río Sauce Grande.

9. Secuencia Agua Blanca, Miembro medio (Pleistoceno superior): Compuesta por areniscas finas a medianas, rojizas, con abundante bioturbación - rastros de organismos - y marcas de raíces, esta unidad es equivalente al «Lujanense» más clásico y presenta una amplia distribución en las terrazas más recientes localizadas dentro de los valles de los arroyos y ríos del sur de la provincia de Buenos Aires. Es importante destacar que su origen se relacionaría

con acumulaciones eólicas y de ríos efímeros producidas dentro de los valles principales durante períodos de ausencia de actividad del sistema fluvial principal (Zavala y Quattrocchio, 2001). Las evidencias geológicas indican que la incisión actual de los valles de los arroyos de la zona sería sumamente reciente (últimos cinco mil años) y que los valles fluviales de la región habrían permanecido secos durante varias decenas de miles de años. Durante dichos períodos de ausencia de actividad de las redes de drenaje principales, habría tenido lugar el desarrollo de redes de drenaje accesorias cuyas áreas de aporte estarían localizadas en los depósitos del Terciario (Formación Monte Hermoso). Las descargas fluviales de las redes de drenaje accesorias serían, asimismo, las responsables del origen de los depósitos lacustres en los cuales se registraron las icnitas del Yacimiento Paleoicnológico de Pehuen Co.

10. *Secuencia Agua Blanca, Miembro superior (Holoceno inferior - medio):* Integran esta unidad depósitos de grano fino (areniscas finas y arcilitas), generalmente de color grisáceo. Presenta una amplia distribución a lo largo de los principales valles fluviales de la región. Análisis sedimentológicos y estratigráficos sugieren que estos depósitos se habrían acumulado como consecuencia de un aumento en la humedad en el fondo de los valles fluviales, secos durante gran parte del Pleistoceno superior. El ascenso de los niveles freáticos durante el Holoceno, previo a la incisión de los cursos de agua actuales, habría producido lagunas freáticas y suelos característicos de zonas con problemas de drenaje (Zavala y Quattrocchio, 2001).

12. Médanos consolidados e inconsolidados (Holoceno medio - superior)

Bajo esta denominación se agrupa a los depósitos arenosos más recientes, dispuestos en distintos cordones medanosos presentes a lo largo de la costa sur de la provincia de Buenos Aires. De modo general, es posible reconocer, al menos, dos generaciones de médanos, aquellos más antiguos, que se encuentran actualmente cubiertos por vegetación y los médanos móviles, actualmente activos. No obstante, el relevamiento estratigráfico y sedimentológico de los médanos antiguos sugiere una historia compleja, ya que pueden reconocerse numerosas superficies internas con niveles de rodados e incluso, de modo localizado, un nivel de ceniza volcánica.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO

El Yacimiento Paleoicnológico de Pehuen Co, ubicado a unos 1.000 metros al este del centro de la localidad balnearia, se conoce desde octubre de 1986, cuando luego de un temporal se descubrió una plataforma de rocas sedimentarias entre la arena de la playa actual.

Estas sedimentitas, que consisten en limolitas, areniscas y diamictitas, se extienden a lo largo de la costa por más de 3.000 metros. Afloran en la parte media y alta de la playa constituyendo una serie de extensas capas escalonadas desgastadas por el mar, que se cubren con arena actual o se descubren, en forma aleatoria, según la dirección y energía de los vientos reinantes. Esta particularidad permite observar con frecuencia nuevos afloramientos, que de tanto en tanto proporcionan hallazgos novedosos, mientras que otras veces todo el yacimiento está cubierto por arena y pasa inadvertido a quien transita por allí. Además, la acción erosiva del mar, sumada al impacto causado por el tránsito de vehículos por ese sector, producen un alto grado de fracturación de las sedimentitas, evidenciado por la presencia de numerosos bloques sueltos dispersos en la parte superior de la playa.

Las limolitas y las diamictitas exhiben numerosas huellas dejadas por aves y mamíferos que vivieron hace unos 12.000 años, durante el Pleistoceno tardío. A partir de la fecha del descubrimiento se iniciaron los estudios de las paleoicnitas (Aramayo y Manera de Bianco, 1987, 1996; Manera de Bianco y Aramayo, 2004; Manera de Bianco y otros, 2005) que revelaron la riqueza e importancia paleontológica del hallazgo.

En el yacimiento de Pehuen Co se han registrado, hasta el momento, cerca de 100 rastrilladas y numerosas icnitas aisladas y pisaderos pertenecientes a diferentes mamíferos y aves. Desde el comienzo de las investigaciones llamó la atención la presencia de gran número de huellas que podían asignarse a grandes perezosos cuaternarios, referidas en su mayor parte a *Megatherium* sp. (Figura 4). Estas pisadas, que en ciertos casos alcanzan una longitud de hasta 90 centímetros, corresponden a impresiones de la pata trasera, observándose en muchas de ellas la marca de la garra en la parte antero-interna y un reborde o «rebaba», generalmente más elevado, en la parte externa, producido por el desplazamiento del sedimento a causa de la presión de las patas en esa dirección.

También se han encontrado impresiones de las manos, demostrándose así una marcha tanto bípeda como cuadrúpeda para estos perezosos. Otro detalle interesante es la presencia, en las paredes internas de algunas huellas, de trazas lineales y paralelas que han sido interpretadas como impresiones de pelaje (Manera de Bianco y otros, 2005).

Además de las huellas de *Megatherium*, se han registrado icnitas asignadas a otros mamíferos extinguidos, siendo las atribuidas a *Macrauchenia* bastante frecuentes y muy características, ya que coinciden con la forma de los miembros de tres dedos y almohadilla plantar de este peculiar integrante de la fauna pleistocena de la región pampeana (Figura 5). También se observan huellas de mastodontes - elefantes extinguidos - , osos y caballos. Los hallazgos de restos de caparazón de grandes

armadillos - gliptodontes - son bastante frecuentes en la playa de Pehuen Co, pero curiosamente sólo se halló una huella aislada, cuyos rasgos morfológicos parecen corresponder con los de la pata de uno de estos animales.

En cuanto a mamíferos que aún viven en la actualidad, se ha registrado la presencia de huellas pertenecientes a ciervos, guanacos, pumas, carnívoros pequeños como zorros o gatos monteses y maras. Es interesante destacar que en los casos en que se observaron huellas de puma, estaban asociadas con icnitas de guanaco... ¡quizás sean las últimas evidencias de una cacería acaecida hace 12.000 años!

La cita de los animales que imprimieron sus pisadas en aquel fango continúa con la mención de innumerables aves, principalmente acuáticas, como los flamencos, distintas especies de la familia Anatidae, que incluye cisnes, patos, gansos y cauquenes, además de teros, chorlos y ñandúes (Figura 4 C). La lista de especies que se reunían en aquel ambiente, probablemente aún no esté completa. Después de cada gran tormenta puede surgir alguna novedad. Es así que, el 3 de febrero de 2005, se encontraron dos bloques de limolita que exhibían las mismas características que el material de este tipo que está «*in situ*» en el yacimiento. Los bloques estaban separados entre sí por unos 200 metros y ubicados respectivamente en la parte media y alta de la playa. Cada uno de ellos presentaba la impresión de una huella humana, en ambos casos del pie izquierdo. A pesar de que estaban sueltos, esto confirma la presencia del hombre en este paleoambiente y aunque no permite establecer su posición en la sucesión sedimentaria, ni su relación con la fauna extinguida, abre un nuevo camino para futuras investigaciones.

El estudio de este yacimiento permitió inferir las condiciones ambientales bajo las cuales se formó. Hace unos 12.000 años, el área no estaba ubicada a orillas del mar. Era un sitio que se inundaba con agua dulce durante períodos de lluvia, aportada por descargas fluviales de las redes de drenaje accesorias (Zavala y otros, 2005), formándose lagunas donde acudían los animales a beber y tal vez a proveerse de alimento. Lentamente, las lagunas se iban secando, total o parcialmente, hasta que se producía un nuevo aporte de agua que arrastraba sedimentos que cubrían el fango que contenía las huellas impresas. Estos episodios ocurrían cíclicamente, como lo evidencian los diferentes niveles con huellas, que forman extensos escalones entre la arena actual (Figuras 4A y 5).



Figura 4. Huellas de megaterio (*Megatherium*). A- Dos rastrilladas, una más extensa en el centro de la foto; a la derecha se puede observar otra en un nivel superior que se imprimió también en la capa inferior. B- Detalle de dos huellas de las patas con la impresión de la garra en la parte delantera interna. C- Rastrillada de un ave palmípeda entre las huellas de megaterio.



Figura 5. Yacimiento Paleoicnológico de Pehuen Co. A, B, C: Diferentes etapas de su formación.
D: Aspecto actual (Dibujos de Léonie Schlosser).

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Las características de este yacimiento, su extensión y la cantidad, calidad y tipo de huellas, hacen que sea, hasta el momento, único en el mundo y digno de ser conservado. Al estar ubicado sobre la playa se ve sometido constantemente a la acción del mar y del viento. Esto, por un lado, modifica la disposición de la arena actual suministrando periódicamente rocas con nuevas icnitas que han permitido continuar con las investigaciones, aunque por otra parte contribuye a su lenta desaparición. A esto se suma la acción humana, que es mucho más destructiva que la de la naturaleza. Como el yacimiento está ubicado entre dos localidades balnearias, Pehuen Co y Monte Hermoso, la circulación de vehículos playeros entre ambas lo afecta cada vez más. El aumento del turismo en forma desordenada y la pesca artesanal sin controles adecuados están causando estragos en el sitio (Figura 6).

Entre las medidas tomadas hasta el momento, se cuenta con ordenanzas municipales que contribuyen, directa e indirectamente, a la protección del yacimiento, y una ley que lo declara

de interés paleontológico provincial. En diciembre de 2005, la Cámara de Diputados de la provincia de Buenos Aires promulgó la ley 13.394 que lo declara Reserva Geológica y Paleontológica Provincial, aunque aún no ha sido reglamentada ni puesta en práctica.

Sin embargo, las acciones más efectivas para su conservación se han realizado desde el Museo Municipal de Ciencias Naturales «Carlos Darwin» de Punta Alta. Éstas incluyen educación, difusión, preservación e investigación. Además, el museo cuenta con una sala de interpretación paleontológica en Pehuen Co, donde se trabaja en enero y febrero con los turistas. Los esfuerzos efectuados han sido beneficiados, en septiembre de 2004, con el Premio Rolex a la Iniciativa, otorgado al proyecto de rescate del yacimiento, que incluye varios aspectos concretos, como la toma de moldes de las huellas e investigaciones, pero que además apunta a crear conciencia y participación en aquellas personas y entidades que puedan realizar acciones a largo plazo para su preservación.

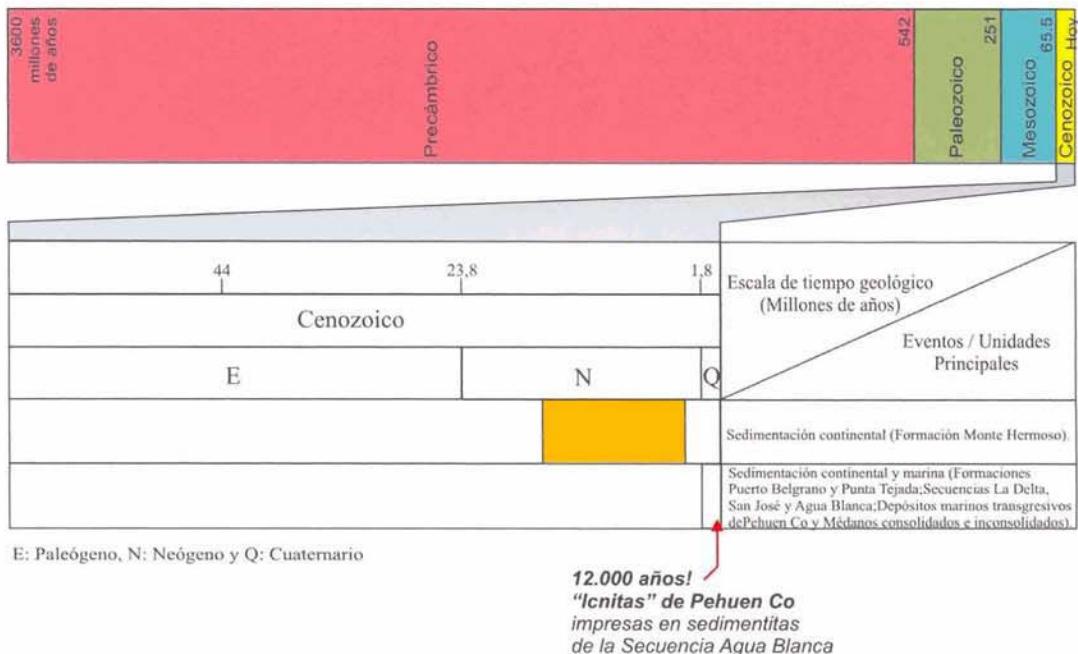
Mientras tanto, en caso de visitar el lugar, se aconseja tener en cuenta una serie de pautas:



Figura 6. Ejemplos de daños por acción humana. A- Huellas de un vehículo que circuló entre un cartel de advertencia (derecha) y una rastrellada de megaterio (izquierda). B- El mismo lugar unos meses después: las rocas están cubiertas por arena (compárese la altura del cartel con la de la foto A) y los pescadores estacionan sus vehículos sobre ella. C- Huellas de guanaco; a la izquierda de la foto se puede ver la marca de una cubierta de un vehículo de gran porte. D- Efecto de la circulación de los vehículos en la parte alta de la playa.

- 1 - Si se desea visitar el yacimiento, hacerlo siempre en compañía del personal idóneo del Museo Darwin.
 - 2 - No circular con vehículos de ningún tipo.
 - 3 - En caso de ser imprescindible la circulación con vehículo, hacerlo siempre con marea baja total o, como máximo, durante las dos últimas horas de bajante o las dos primeras horas de subiente y lo más cerca posible de la línea de agua. Ante la extrema necesidad de transitar por el sector en condiciones de marea media o alta, se ruega hacerlo por entre los médanos, a lo largo del trayecto ubicado entre los carteles indicadores.
 - 4 - En el sector del yacimiento, no acampar en la playa ni entre los médanos, ni realizar actividades de pesca de ningún tipo.
 - 5 - No destapar huellas ni pisarlas, como tampoco afectar la roca con herramientas de ningún tipo.
 - 6 - Si bien una parte del yacimiento está delimitada con carteles de advertencia, las rocas con huellas se extienden fuera de estos límites, por lo que se recomienda el cumplimiento de estas pautas ante la presencia de cualquier otro afloramiento rocoso que se encuentre en el sector de playa. Asimismo, se debe destacar que con frecuencia una gran parte del yacimiento se encuentra cubierta con una capa de arena de playa de entre 5 centímetros y 1 metro de espesor, por lo que también es necesario proceder con precaución en estas circunstancias.
- Finalmente, es de esperar que todo el esfuerzo realizado hasta el momento para el conocimiento y la protección del lugar, sumado al avance de las investigaciones en curso y la toma de conciencia por parte de las autoridades y el público en general, permitan salvaguardar este importantísimo y único patrimonio paleontológico nacional.

UBICÁNDOSE EN EL TIEMPO



AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a Rolex Awards por la autorización para publicar los dibujos realizados por Léonie Schlosser.

TRABAJOS CITADOS

Aliotta, S., Farinati, E. y Spagnuolo, J., 2001. Sedimentological and taphonomical differentiation of quaternary marine deposits, Bahía Blanca, Argentina. *Journal of Coastal Research*, 17: 792-801.

Aramayo, S.A. y Manera de Bianco, T., 1987. Hallazgo de una icnofauna continental (Pleistoceno tardío) en la localidad de Pehuen Có (Partido de Coronel Rosales), provincia de Buenos Aires, Argentina. Parte I: Edentata, Litopterna, Proboscidea, Parte II: Carnivora, Artiodactyla y Aves. 4º Congreso Latinoamericano de Paleontología, Tomo 1: 516-547.

Aramayo, S.A. y Manera de Bianco, T., 1989. Nuevos hallazgos de mamíferos pleistocénicos en el Yacimiento de Playa del Barco, provincia de Buenos Aires. Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses (1985), Actas: 701-712.

Aramayo, S.A. y Manera de Bianco, T., 1996. Edad y nuevos hallazgos de icnitas de mamíferos y aves en el yacimiento paleoicnológico de Pehuen Co (Pleistoceno tardío), provincia

de Buenos Aires, Argentina. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial 4 y 1º Reunión Argentina de Ichnología: 47-57.

Bigazzi, G., Bonadonna, F.P. y Zanchetta, G., 1996. Farola Monte Hermoso: fission-track dating of Darwin's mammals deposit in Argentina. *Journal of Quaternary Science*, 11: 423-426.

Darwin, Ch., 1846. Geological Observations on South America. 3º Part of The Geology of the Voyage of the Beagle: 1-269. Smith, Elder & Co, Londres.

Obras del Puerto Militar, 1898. Contrato, Pliego de Condiciones y Planilla de Precios: 1-154, Buenos Aires.

Manera de Bianco, T. y Aramayo, S. A., 2004. Taphonomic features of Pehuen Co Palaeoichnological Site (Late Pleistocene), Buenos Aires Province, Argentina. First International Congress on Ichnology, Abstract Book: p. 49.

Manera de Bianco T., Aramayo, S. A. y Ortiz H. O., 2005. Trazas de pelaje en icnitas de megaterios en el Yacimiento Paleooicnológico de Pehuen Co (Pleistoceno Tardío), provincia de Buenos Aires, Argentina. 21º Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Resúmenes: p. 27.

Rovereto, C., 1914. Los estratos araucanos y sus fósiles. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, 25: 1-247.

- Vega, V., Rodríguez, S. y Valente, M., 1989. Shallow marine and fluvial environments of Quaternary deposits in Pehuen Co Beach, Buenos Aires, Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 7: 51-80.
- Zavala, C., 1993. Estratigrafía de la localidad Farola Monte Hermoso (Plioceno-Reciente). 12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 2: 228-255.
- Zavala, C. y Quattrocchio, M., 2001. Estratigrafía y evolución geológica del río Sauce Grande (Cuaternario), provincia de Buenos Aires, Argentina. *Asociación Geológica Argentina, Revista* 56 (1): 25-37.
- Zavala, C., García, L. y Di Meglio, M., 2005. Redes de drenaje y paleoclimas en el Cuaternario del sur de la provincia de Buenos Aires. 16º Congreso Geológico Argentino, CD-ROM. Artículo N° 156: 2 pp.