

Parque Municipal Cretacico Huellas de Dinosaurios



Dirección de Promoción y
Políticas Turísticas
@TurismoMalague - Centro de información turística

INDICE

Contenido

INDICE	2
Contenido.....	2
INTRODUCCION.....	3
DESCUBRIMIENTO Y CREACION	3
UBICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
HIPOTESIS.....	5
SOPORTE TEÓRICO.....	6
LITOLOGÍA	6
HISTORIA GEOLOGICA DE LA CUENCA NEUQUINA.....	8
HISTORIA PALEONTOLOGICA/GEOLOGICA DE PARQUE CRETÁCICO HUELLAS DE DINOSAURIOS.	9
EL PROBLEMA DE LA EROSIÓN.....	9
FORTALEZAS DEL PARQUE	10
METODOLOGIAS Y ESTRATEGIAS DE TRABAJO.....	10
CONCLUSION.....	10
AGRADECIMIENTOS	10
GLOSARIO:.....	11
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:.....	12

INTRODUCCION

DESCUBRIMIENTO Y CREACION

En el año 2006, investigadores del IANIGLA - Conicet de la Provincia de Mendoza, dirigidos por el Paleontólogo Bernardo González Riga, descubrieron en el Departamento de Malargüe, un yacimiento paleontológico de Incalculable valor científico consistente en huellas de dinosaurios que habitaron la zona en el periodo **Cretácico**, hace más de 70 millones de años. Este se caracteriza también por su valor geológico de gran interés ya que comprende una de las secciones más completas del cretácico superior.

La zona de interés se encuentra dentro de la provincia geológica de Cordillera Principal, es una cadena montañosa del sistema andino donde se encuentran las más grandes alturas del continente, comenzó su formación en la era paleozoica y actualmente sigue evolucionando, constituye el sector más occidental de la provincia, el cual se extiende desde el límite con Chile hasta la Cordillera Frontal.

Al mismo tiempo la zona forma parte de la cuenca Neuquina. Esta cuenca sedimentaria de **trasarco** comprende las provincias Neuquén, Río Negro, La Pampa y hacia el norte alcanza el sur de Mendoza. Los depósitos que la integran representan un **registro estratigráfico** continuado de aproximadamente 7 km de espesor (en el centro de la cuenca) de rocas sedimentarias acumuladas tanto en ambientes marinos como continentales con edades que van desde el triásico superior hasta el paleoceno, sus límites están dados por el arco magmático andino al Oeste, el sistema de Cierra Pintada hacia el Noroeste y el macizo patagónico por el Suroeste.

Las tierras donde se asienta el parque son propiedad de la ciudad de Malargüe y es un área protegida por lo tanto es una superficie especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de los recursos naturales.

La creación del Parque municipal fue llevada a cabo por la comuna de la ciudad de Malargüe el 23 de noviembre del año 2010.

UBICACIÓN

El Parque Municipal Cretácico Huellas de Dinosaurios se encuentra ubicado en la Provincia de Mendoza a 14 km de la ciudad de Malargüe (Fig. 1) en el Sector Agua del Choique, Campo Cañada Colorada sobre las estribaciones de la Cordillera principal.



Fig. 1 Camino acceso a Parque de Huellas desde Ciudad de Malargüe

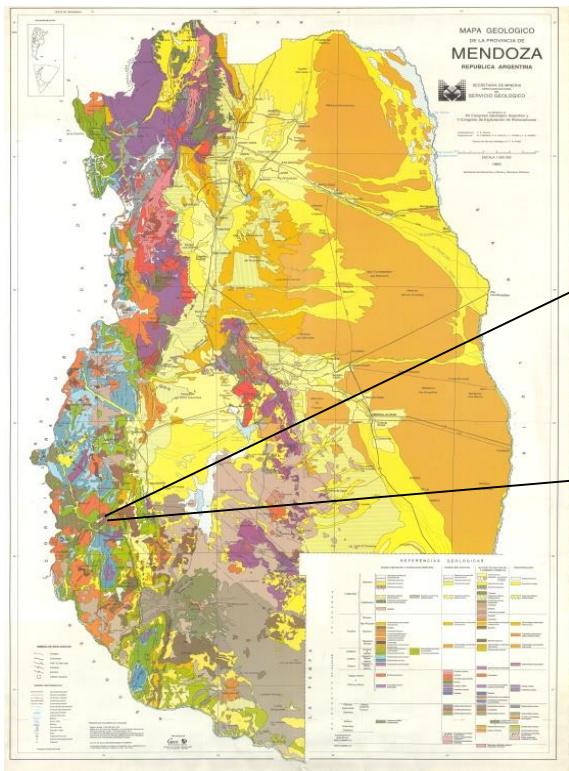


Fig. 2 Mapa geológico de la Provincia Mendoza

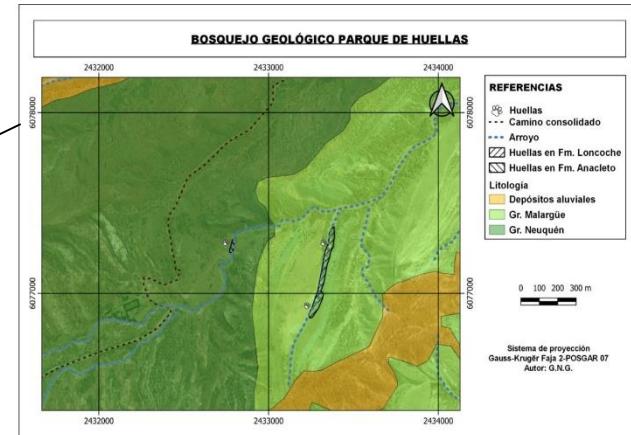


Fig. 3 Bosquejo geológico del sector

OBJETIVOS

En conjunto con la dirección de Promoción y Políticas Turísticas de Malargüe la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas (FCEyN) perteneciente a la UNCuyo da lugar al Proyecto de Extensión Jorge Alberto Sábato 2020 denominado “la geología de la ruta 40, un aporte de la FCEyN para Malargüe” con los siguientes objetivos:

- Referenciar con contenido geológico, ocho (8) sitios turísticos de Malargüe ubicados sobre RN40(o sus inmediaciones) y contribuir al conocimiento.
- Realizar actividades prácticas destinadas a obtener una familiarización perceptiva con los fenómenos geológicos de las zonas de interés.
- Apreciación del mundo físico y adquisición de una experiencia de primera mano sobre fenómenos físicos, químicos, geológicos y biológicos imprescindibles para poder plantearse posteriormente una comprensión teórica de estos hechos.

Equipo de trabajo:

- Coordinadores: Lic. en Geología Diego Cattaneo y Lic. en Geología Martin flores.
- Estudiantes: Soledad Blanco, Tania Domínguez, Melina Gallo, Antonela Arroyo, Gabriela Guerra, Duberli Martin, Franco Sánchez, Elías Millán.
- Profesionales colaboradores: Sandra Sánchez, Milena Quiroz y Fernanda Oliver

HIPÓTESIS

Dentro de la metodología y estrategias de trabajos en este proyecto se realizaron encuestas para tener un panorama de cuanto sabia a nivel general la población malarguina sin distinguir entre sexo y edad acerca de geología, geoturismo e información sobre la zona de estudio elegida, llego a la conclusión de que esta zona de interés tiene el potencial de utilizar la geodiversidad que posee con la cual se resalta el valor turístico, científico y cultural además de las características geográficas y paleontológicas singulares que las representan y diferencian del entorno. Desde el punto de vista geológico podemos reconocer, interpretar y comunicar sobre diversos aspectos acontecidos a lo largo de la historia de nuestro planeta y de los procesos que lo han modelado. Actualmente no se están aprovechando las características geológicas por falta de información hacia los guías turísticos, así como la facilitación de la misma al turista y pobladores de la zona, además de la promoción desde un punto de vista más científico.

SOPORTE TEÓRICO

LITOLOGÍA

El criterio fundamental para la delimitación del parque fue incluir completamente los yacimientos de Huellas de dinosaurios y su entorno geológico comprendiendo Grupo Neuquén y Grupo Malargüe que se encuentran dentro de la Cuenca Neuquina.

GRUPO NEUQUÉN: Alcanza los 100 metros de espesor, se formó a partir de sedimentación continental:

- Formación Anacleto: Esta unidad representa la parte superior con areniscas de grano grueso y de color rojizo conocida previamente como **estratos** con dinosaurios (Fig. 4)



Fig. 4 areniscas rojas Formación Anacleto de Grupo Neuquén

GRUPO MALARGÜE: Alcanza los 400 metros de espesor, se formó a partir de sedimentación lacustre y marina como producto de la transgresión del océano atlántico:

- Formación Loncoche: Es la formación más antigua del grupo Malargüe (Fig.5) comprende areniscas y tobas verdes/pardos correspondientes a un ambiente marino somero y alcanza un espesor de 300mt.



Fig. 5 Formación Loncoche de Grupo Malargüe

- Formación Jagüel: Consiste en un paquete de arcillas y margas de origen marino que van del color verde oliva/ amarillento/ a castañas/ ocres atravesadas por guías delgadas de yeso fibroso, se desarrolla entre la sección superior de la formación Loncoche y la base de la primera caliza

Bioclástica de la formación Roca, corresponden a sedimentos de plataforma marina interna. Alcanza un espesor aproximado de 50mt.

- Formación Roca: Se generó por transgresión del océano Atlántico, está constituido por calizas color crema/amarillentas con abundancia de invertebrados **fósiles** como bivalvos, gasterópodos, decápodos, briozoos y serpulidos que corresponden a un ambiente marino con influencias de mareas, alcanza un espesor aproximado de 300mt (Fig. 6)



Fig. 6 Formación Roca de Grupo Malargüe

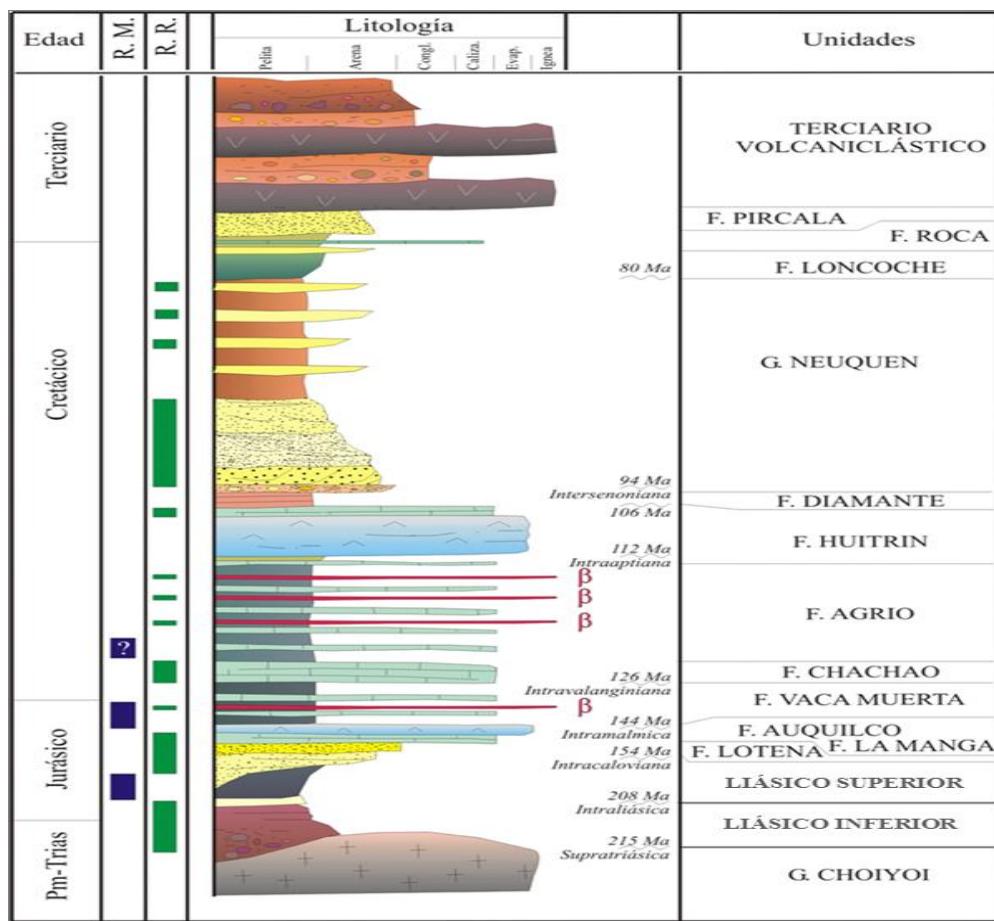


Fig. 7 Columna Estratigráfica para la zona de Malargüe

HISTORIA GEOLOGICA DE LA CUENCA NEUQUINA

La cuenca Neuquina, una de las mayores productoras de hidrocarburos en la porción austral de América del Sur, está localizada al este de los Andes, en el norte de la Patagonia, sus límites pueden ser identificados en la Fig. 8. Cubre un área de más de 120.000 km² en el oeste central de la Argentina y contiene un **registro estratigráfico** de 6.000 metros de espesor, con edades que van desde el Triásico al Paleógeno. La sucesión sedimentaria incluye facies continentales y marinas siliciclásticas, carbonáticas y evaporitas. Asimismo, su relleno sedimentario contiene uno de los registros fosilíferos marinos más completos del intervalo Jurásico-Cretácico Temprano, y algunos de los yacimientos de dinosaurios más reconocidos del mundo.

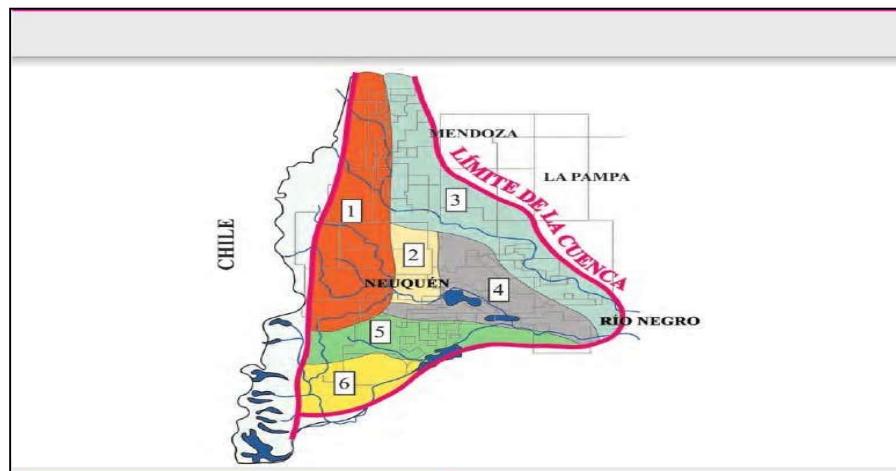


Fig. 8 Límites de la Cuenca Neuquina

- Durante el Pérmico y parte del Triásico hay una fase de movimientos paralelos a la corteza terrestre a nivel continental, seguido por intensa fase magmática.
- Al final del triásico hay una fracturación en bloques del supercontinente llamado Pangea que agrupaba la mayor parte de las tierras emergidas del planeta.
- Durante casi todo el Jurásico hay un primer ciclo sedimentario por la ingresión marina desde Pacífico, depositándose una espesa sucesión detrítica en facies de capas rojas grupo Neuquén que comprende las formaciones Bajo de la Carpa y Anacleto. En este periodo se depositaría la formación Bajo de la Carpa.
- En el Cretácico ocurre el segundo ciclo marino sedimentario de origen Pacífico con ingresión, acumulación y regresión marina, depositándose la formación Anacleto.
- Entre Cretácico Superior y principios del Terciario hay eventos de inestabilidad, cambio en la pendiente de la cuenca asociados al levantamiento de la Cordillera de los Andes y una ingresión marina somera procedente del Atlántico depositándose areniscas, pelitas y tobas pertenecientes al grupo Malargüe que comprende las formaciones Loncoche, Jagüel y Roca.
- Ya en el Terciario, vulcanismo Andesítico y basáltico, movimientos Andinos formadores de la actual Cordillera de los Andes tuvieron una enorme influencia en la historia del Terciario del Sur de Mendoza ya que fueron los responsables de la espesa acumulación sedimentaria y volcánica existentes.

HISTORIA PALEONTOLOGICA/GEOLOGICA DE PARQUE CRETÁCICO HUELLAS DE DINOSAURIOS.

Icnitas

Si un dinosaurio caminaba sobre sedimento blando y húmedo capaz de deformarse plásticamente: arena fina, barro, o ceniza volcánica, las huellas de sus pisadas quedarían marcadas en la superficie debido al peso del animal, tras la **litificación** del sedimento las pisadas quedarían fosilizadas en los estratos denominándose “**Icnitas**”, estas hacen referencia a restos fosilizados de señales de actividad dejadas en los sedimentos o rocas por un organismo.

Las evidencias paleontológicas indican que en estos ambientes eran frecuentes las lluvias de cenizas volcánicas, en un momento dado difícil de precisar una manada de dinosaurios **Saurópodos** (familia de **Titanosaurios**, fig. 9) atravesaron la zona, fue así como alrededor de 400 Icnitas (Fig. 10) de 30cm de profundidad y 65cm de diámetro que los científicos denominaron Titanopodus Mendocensis (pies de titanes de Mendoza) quedaron impresas. Luego al subir el nivel del agua se cubrieron de sedimentos y fosilizaron, estando dentro de los estratos por millones de años hasta que los levantamientos de la Cordillera fueron dejando al descubierto algunas de estas huellas.



Fig. 9 Titanosaurio Saurópodo



Fig.10 Icnitas de Mendocensis

EL PROBLEMA DE LA EROSIÓN

El problema de la erosión es un tema a analizar dentro del parque si bien, la intensa deformación de la zona con **fallas y pliegues** levantaron del subsuelo los **estratos** donde las huellas estaban enterradas y la acción de los **agentes erosivos** las exhibieron, hoy se encuentra afectada su preservación por la propia erosión que, progresivamente tiende a cubrirlas nuevamente a través de una intensa dinámica de laderas o por el arrastre de sedimentos a causa de lluvias (Fig. 11) al encontrarse las mismas dentro de un curso de agua incidido por el contacto sedimentario.



Fig. 11 Intensa dinámica de laderas y curso esporádico que suele cubrir con sedimentos las huellas

FORTALEZAS DEL PARQUE

El Parque debe ser preservado como patrimonio natural *in situ* por poseer:

- * Yacimientos de huellas de dinosaurios de relevancia internacional con alrededor de 400 **Icnitas**, conteniendo el material tipo del icnotaxon *Titanopodus Mendocensis*.
 - * Riqueza en huesos fósiles de dinosaurios, tortugas e invertebrados. Excelentes condiciones de preservación de fósiles y buena exposición natural.
 - * Afloramientos completos de las formaciones Loncoche, Jagüel y Roca, correspondientes al Grupo Malargüe, como así también la secuencia superior del Grupo Neuquén.
 - * Variedad de estructuras sedimentarias y fósiles que representan diversos paleoambientes sedimentarios.
 - * Yacimiento de interés social, debido a su temática vinculada con los Dinosaurios.
- *Cercanía a la ciudad
- * Museo a cielo abierto.

METODOLOGIAS Y ESTRATEGIAS DE TRABAJO

- Búsquedas y análisis de bibliografías que dieron basamento teórico a la tarea realizada
- Encuestas para estimar cuanto sabia la sociedad sobre geoturismo y geología regional
- Salidas a campo para reconocimiento
- Elaboración de informes y cartelería

CONCLUSION

El Parque municipal Cretácico Huellas de Dinosaurios alberga en el departamento de Malargüe un patrimonio provincial único por su valor paleontológico y geológico, es un recurso no renovable que debe ser protegido y preservado de las condiciones ambientales del área y del posible impacto antrópico negativo para el disfrute y conocimiento de las generaciones actuales como las venideras.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales quien financió el proyecto. También a la Dirección de Promoción y Políticas Turísticas de Malargüe por su colaboración en el mismo. Por ultimo agradecer al equipo de trabajo compañeros, profesores colaboradores y coordinadores quienes con sus conocimientos y apoyo nos guiaron a través de cada una de las etapas.

GLOSARIO:

Agentes erosivos: Fuerzas exógenas que actúan sobre la superficie terrestre modificando el relieve y paisaje a través de la erosión (viento, cambios de temperatura, agua, etc.)

Cretácico: Es la última de las tres divisiones o períodos que integran la era mesozoica, abarca desde 144 m.a hasta 65 m.a se caracteriza por el levantamiento de las grandes cordilleras Himalaya y Andes, los continentes se encontraban en movimiento, iniciando la fractura del super continente Pangea; los dinosaurios proliferaban y reinaban al inicio de este periodo luego; las extinciones de los dinosaurios marcan el fin de este periodo.

Estructuras Sedimentarias: Organización geométrica de los elementos que constituyen un sedimento visto como consecuencia de los procesos que los han estructurado y de los elementos que lo componen.

Estratos: Cada una de las capas en que se presentan divididos los sedimentos horizontalmente.

Fallas: Fuerzas internas de la Tierra actúan sobre materiales rígidos estos se rompen formando bloques.

Fósiles: Restos o señales de la actividad de organismos extintos, pueden haber sufrido transformaciones en su composición o deformaciones más o menos intensas.

Geomorfología: Estudia las formas de la superficie terrestre enfocada en describir entender su génesis y actual comportamiento.

Icnitas: Huella o señal de actividad dejada en los sedimentos o rocas por un organismo.

Litificación: Proceso de compactación y cementación por el cual los sedimentos se convierten en rocas sedimentarias

Paleontología: Ciencia natural que estudia e interpreta el pasado de la vida sobre la tierra a través de los fósiles.

Pliegues: Fuerzas internas de la Tierra actúan sobre materiales blandos, estos no se rompen, se ondulan y deforman formando pliegues.

Registro estratigráfico: Resultado de la continuidad de procesos sedimentarios a través de la dimensión del tiempo geológico, constituye el banco de datos fundamental para la comprensión de la evolución de la vida, la configuración de las placas tectónicas a través del tiempo y los cambios climáticos globales.

Saurópodos: Son un infra orden de dinosaurios Titanosauro que vivieron desde el triásico superior hasta el cretácico superior en lo que hoy es América, Asia, Europa y África. Eran herbívoros y cuadrúpedos.

Titanosauro: Fue un cuadrúpedo de cuello largo y dientes en forma de lápiz media entre 9 y 12 metros y pesaría hasta 13 toneladas.

Trasarco: área detrás de un arco volcánico en una zona de subducción.

Unidad Litológica: Característica de las rocas que aparecen constituyendo una determinada formación geológica.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

González Riga.BJ y Parras A.M 1998 Paleo ambiente y Paleontología de la formación Loncoche (cretácico superior) Ranquil-Co Sur de la provincia de Mendoza Argentina 7º Congreso de Paleontología y Bioestratigrafía.

González Riga.BJ 1999 hallazgo de vertebrados fósiles en la formación Loncoche, cretácico superior de la provincia de Mendoza Argentina.

González Riga BJ y Calvo J.O 2007 Huellas de dinosaurios Saurópodos en el Cretácico de Argentina.

Gonzales Riga B.J y Pramparo.M 2009 Informe técnico de base; Parque Cretácico Huellas de Dinosaurios Malargüe Mendoza, Informe presentado a la municipalidad de Malargüe.

Informe de Estudio Estratigráfico de la Cuenca Neuquina en Mendoza; de Eduardo freites.

Dinosaur Footprints, Cretaceus Municipal Park



Dirección de Promoción y
Políticas Turísticas
@TurismoMalargüe - Centro de Información
Turística

INDEX

INTRODUCTION.....	15
DISCOVERY AND CREATION	15
LOCATION.....	16
OBJECTIVES:	17
TEAM:.....	17
HYPOTHESIS:	17
THEORETICAL SUPPORT	18
GEOLOGICAL HISTORY OF THE NEUQUINA BASIN.....	20
PALEONTOLOGICAL & GEOLOGICAL HISTORY OF THE PARK.....	21
EROSION PROBLEM.....	21
STRENGHTS OF THE PARK.....	22
METHODOLOGIES AND WORK STRATEGIES	22
CONCLUSION.....	22
ACKNOWLEDGEMENTS.....	22
GLOSSARY:	23
BIBLIOGRAPHY:	24

INTRODUCTION

DISCOVERY AND CREATION

In 2006, researchers from the IANIGLA - CONICET of the Province of Mendoza, led by paleontologist Bernardo González Riga, discovered in the Department of Malargüe, a paleontological site of incalculable scientific value consisting of dinosaur footprints that inhabited the area in the Cretaceous period, more than 70 million years ago. This site is also characterized by its geological value of great interest since it includes one of the most complete sections of the Late Cretaceous.

The area of interest is located within the geological province of Cordillera Principal and began its formation in the Paleozoic era and currently continues to evolve, it is the westernmost sector of the province, and extends from the border with Chile to the Cordillera Frontal.

At the same time the area is part of the Neuquina basin. This sedimentary basin comprises the provinces of Neuquén, Río Negro, La Pampa and the south of Mendoza. The deposits that make it up represent a continuous stratigraphic record of approximately 7 km thick (in the center of the basin) of sedimentary rocks accumulated in both marine and continental environments with ages ranging from the Late Triassic to the Paleocene, its limits are given by the Andean magmatic arch to the West, the Cierra Pintada system to the Northwest and the Patagonian massif to the Southwest.

The lands where the park sits are owned by the city of Malargüe and is a protected area; therefore, it is especially dedicated to the preservation and maintenance of natural resources.

The creation of the Municipal Park was carried out by the community Malargüe on November 23, 2010.

LOCATION

The Cretaceous Dinosaur Footprints Municipal Park is located in the Province of Mendoza 14 km away from the city of Malargüe (Fig. 1) in Agua del Choique Sector, Campo Cañada Colorada at the foothills of the main mountain range.



Fig. 1 Road access to the Park from the site of Malargüe

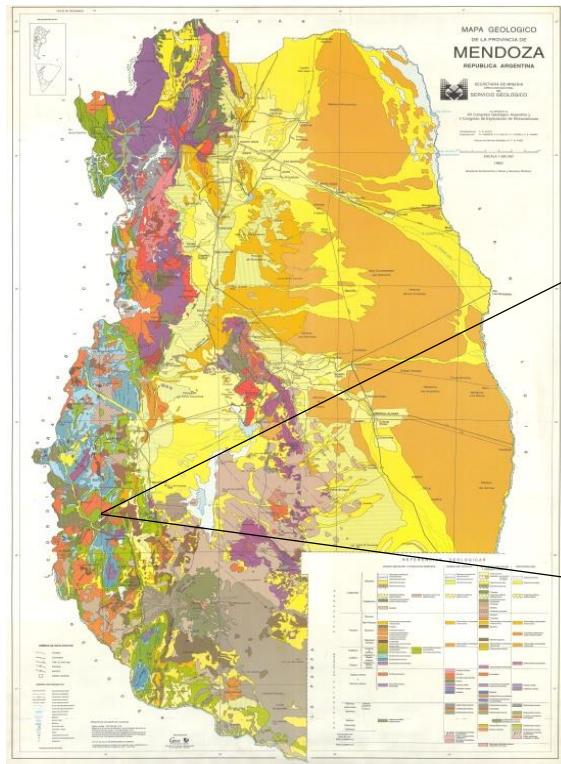


Fig. 2 Geological map of Mendoza province

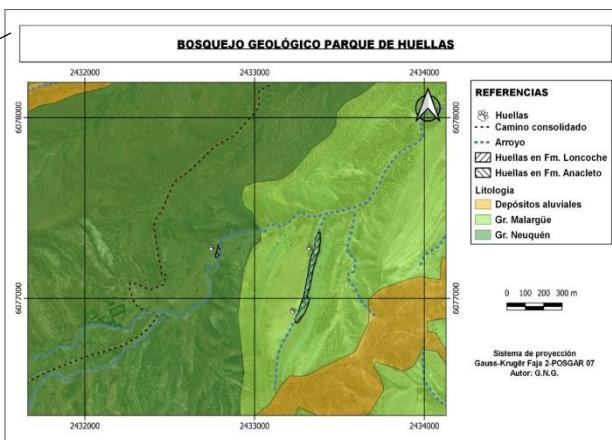


Fig. 3 Geological sketch of the sector

OBJECTIVES:

In conjunction with the Direction of Promotion and Tourism Policies of Malargüe, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN) belonging to UNCuyo gives rise to the Jorge Alberto Sábato 2020 Extension Project called "the geology of route 40, a contribution of FCEyN to Malargüe" with the following objectives:

- To rise geological awareness in eight (8) touristic sites in Malargüe located on RN40 (or its vicinity).
- To carry out practical in situ activities aimed at obtaining a perceptual familiarization with the geological phenomena of the areas of interest.
- To appreciate the physical world that surrounds us and to recognize physical, chemical, geological and biological phenomena essential to consider a theoretical understanding of the sites.

TEAM:

- Coordinators: Lic. in Geology Diego Cattaneo and Lic. in Geology Martin Flores.
- Students: Soledad Blanco, Tania Domínguez, Melina Gallo, Antonela Arroyo, Gabriela Guerra, Duberli Martin, Franco Sánchez, Elías Millán.
- Professional collaborators: Sandra Sánchez, Milena Quiroz and Fernanda Oliver

HYPOTHESIS:

Surveys were conducted to have a panorama of how much Malargüe's population knew about geology, geo-tourism and information about the chosen study area. I came to the conclusion that this area of interest has the potential to use its geodiversity as a touristic, scientific and cultural asset, in addition to its unique geographical and paleontological characteristics that represent and differentiate them from the environment

From the geological point of view, we can recognize, interpret and report on various events that have occurred throughout the history of our planet and the processes that have shaped it. Currently the sites' geological characteristics are not used as an asset in tourism due to the lack of information about them.

THEORETICAL SUPPORT

lithology

The fundamental criterion for the delimitation of the park was to fully include the deposits of Dinosaur Footprints and their geological environment comprising Neuquén Group and Malargüe Group that are within the Neuquina Basin.

NEUQUÉN GROUP: It reaches 100 meters' thickness and was formed by continental sedimentation:

- Anacleto Formation: This unit represents the top with coarse-grained, reddish sandstones previously known as dinosaur strata (Fig. 4)



Fig. 4 red sandstones Anacleto Formation of Neuquén Group

MALARGÜE GROUP: Reaches 400 meters' thickness was formed by lake and marine sedimentation as a product of the transgression of the Atlantic Ocean:

- Loncoche Formation: It is the oldest formation of Malargüe group (Fig.5) comprising sandstones and green, brown tuffs corresponding to a shallow marine environment and reaches a 300mt of thickness.



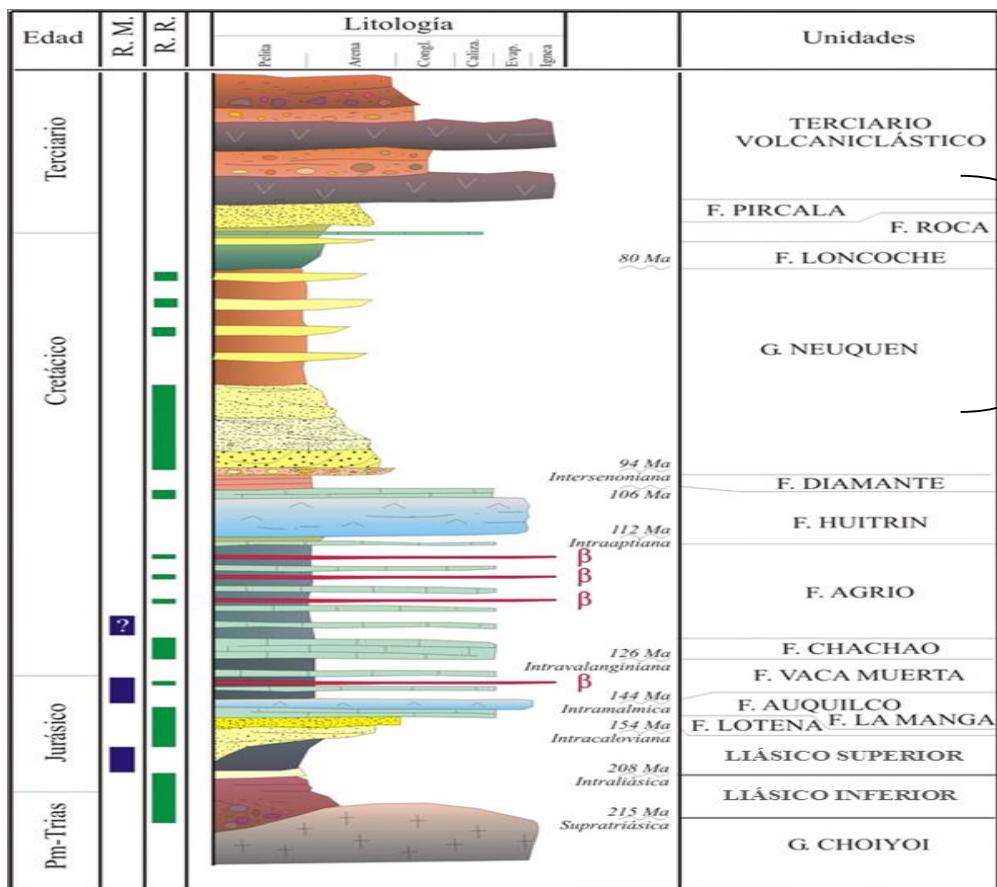
Fig. 5 Malargüe Group Loncoche Formation

- Jagüel Formation: It consists of a package of clays and loams of marine origin ranging from olive green/ yellowish / to chestnuts / ochres crossed by thin lines of fibrous gypsum. It runs between the upper section of Loncoche formation and the base of the first Bio classical limestone of the Roca formation, corresponding to sediments of internal marine platform. It reaches an approximate thickness of 50mt.

- Rock Formation: It was generated by a transgression of the Atlantic Ocean, it is constituted by cream/yellowish limestones with an abundance of fossil invertebrates such as bivalves, gastropods, decapods, bryozoans and serpulids that correspond to a marine environment with tidal influences. It reaches an approximate thickness of 300mt (Fig. 6)



Fig. 6 Rock Formation of Malargüe Group



We are

Fig. 7 Stratigraphic column for the Malargüe area

GEOLOGICAL HISTORY OF THE NEUQUINA BASIN

The Neuquina basin, one of the largest producers of hydrocarbons in the southern portion of South America, is located east of the Andes, in the north of Patagonia, its limits can be identified in Fig. 8. It covers an area of more than 120,000 km² in the central west of Argentina and contains a stratigraphic record of 6,000 meters thick, with ages ranging from the Triassic to the Paleogene.

Sedimentary succession includes continental and marine siliciclastic, carbonate and evaporite facies. In addition, its sedimentary filling contains one of the most complete marine fossil records of the Jurassic-Early Cretaceous interval, and some of the most recognized dinosaur sites in the world.

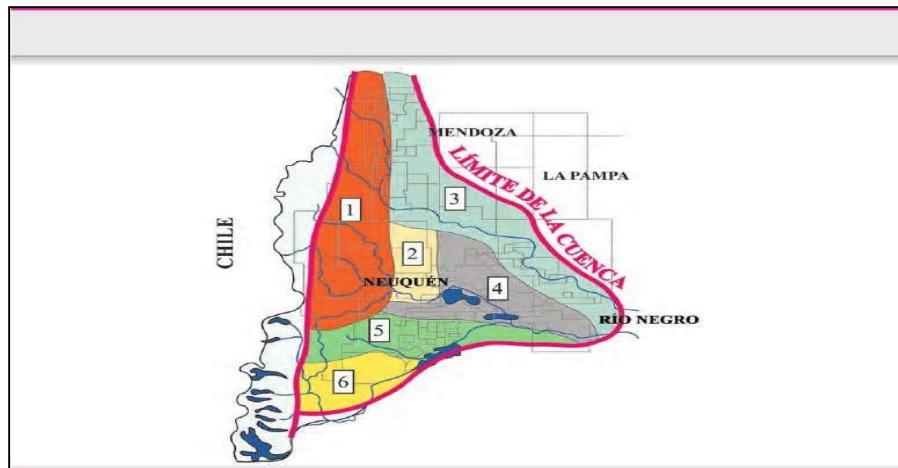


Fig. 8 Limits of the Neuquina Basin

- During the Permian and part of the Triassic period, there is a phase of movements parallel to the Earth's crust at the continental level, followed by an intense magmatic phase.
- At the end of the Triassic period there is a block fracture of the supercontinent called Pangea that grouped most of the planet's emerging lands.
- During almost all the Jurassic period, there is a first sedimentary cycle by the marine ingressions from the Pacific, depositing a thick detritic succession in facies of red layers Neuquén group that includes the formations Bajo de la Carpa and Anacleto. In this period the Bajo de la Carpa formation was deposited.
- In the Cretaceous period, the second marine sedimentary cycle of Pacific origin occurs with ingressions, accumulation and marine regression, depositing the Anacleto formation.
- Between the Upper Cretaceous period and the early Tertiary there are events of instability, change in the slope of the basin associated with the uplift of the Andes and a shallow marine ingressions from the Atlantic depositing sandstones, pelitas and tubes belonging to the Malargüe group that includes the Loncoche, Jagüel and Roca formations.
- In the Tertiary, Andesitic and basaltic volcanism, Andean movements forming the current Andes Mountain Range had an enormous influence on the history of the Tertiary of Southern Mendoza since they were responsible for the existing thick sedimentary and volcanic accumulation.

PALEONTOLOGICAL & GEOLOGICAL HISTORY OF THE PARK

Ichnites

If a dinosaur walked on soft and humid sediment, such as fine sand, mud, or volcanic ash, the footprints of its tracks would be marked on the surface due to the weight of the animal; and after the lithification of the sediment the footprints would be fossilized in strata being called "Ichnitas", these refer to fossilized remains of signs of activity left in the sediments or rocks by an organism.

Paleontological evidence indicates that in these environments massive volcanic ash fall was frequent, so it was difficult to be precise if a herd of sauropods (family of Tytannosaurs, fig. 9) crossed the area around 400 Ichnites (Fig. 10) of 30cm depth and 65cm in diameter that scientists called Titanopodus Mendocenensis (feet of titans of Mendoza) were found printed on the soil. Then when the water level rose they covered themselves with sediments and fossilized, being within the strata for millions of years until the uplifts of the Cordillera revealing some of these traces.



Fig. 9 Sauropod Tytannosaurs



Fig.10 Mendocenesis Ichnites

EROSION PROBLEM

The problem of erosion is an issue to be analyzed within the park. Although the intense deformation of the area with faults and folds lifted from the subsoil, the strata where the footprints were buried and the action of the erosive agents exhibited them. Today its preservation is affected by the erosion itself which progressively tends to cover them again through an intense dynamic of slopes or by the dragging of sediments caused heavy rainfall (Fig. 11).



Fig. 11 Intense sloped dynamic and random water stream that usually covers the footprints with sediments.

STRENGTHS OF THE PARK

The Park must be conserved as a natural heritage in situ because the following reasons:

- ❖ It has internationally important dinosaur's footprints deposits with about 400 Ichnites, containing material of the icnotaxon Titanopodus Mendocensis.
- ❖ There are fossil of dinosaurs, turtles and invertebrates presenting excellent preservation conditions and good natural exposure.
- ❖ There are complete outcrops of the Loncoche, Jagüel and Roca formations, corresponding to the Malargüe Group, as well as the upper sequence of the Neuquén Group.
- ❖ It provides a variety of sedimentary structures and fossils representing diverse sedimentary paleoenvironments.
- ❖ It is a site of social interest, due to its theme link to the Dinosaurs.
- ❖ It is near of the city
- ❖ It has the potential to become an open-ski museum.

METHODOLOGIES AND WORK STRATEGIES

- Research and analysis of bibliography.
- Surveys to estimate how much society knew about geotourism and regional geology.
- Field trips.
- Report writing
- Publicity design

CONCLUSION

The Cretaceous Dinosaur Footprints Municipal Park houses in the department of Malargüe a unique provincial heritage for its paleontological and geological value, it is a non-renewable resource that must be protected and preserved from the environmental conditions of the area and the possible negative anthropic impact for the enjoyment and knowledge of current generations as well as future ones.

ACKNOWLEDGEMENTS

I want to thank FCEN who funded the project; to the Direction of Promotion and Tourism Policies of Malargüe for its collaboration; and finally, to my colleagues, collaborating teachers and coordinators whose knowledge and support guided us through each of the stages.

GLOSSARY:

Erosive agents: Exogenous forces that act on the earth's surface modifying the relief and landscape through erosion (wind, temperature changes, water, etc.)

Cretaceous: It is the last of the three divisions or periods that make up the Mesozoic era, ranging from 144 m.a to 65 m.a is characterized by the lifting of the great Himalayan and Andes mountain ranges, the continents were in motion, initiating the fracture of the super continent Pangaea; dinosaurs proliferated and reigned at the beginning of this period afterwards; the extinctions of the dinosaurs mark the end of this period.

Sedimentary Structures: Geometric organization of the elements that constitute a sediment seen as a result of the processes that have structured them and the elements that compose it.

Strata: Each of the layers in which the sediments are divided horizontally.

Faults: Internal forces of the Earth act on rigid materials these are broken forming blocks.

Fossils: Remains or signs of the activity of extinct organisms, may have undergone transformations in their composition or more or less intense deformations.

Geomorphology: Studies the forms of the earth's surface focused on describing understanding its genesis and current behavior.

Ichnites: Footprint or signal of activity left in sediments or rocks by an organism.

Lithification: Process of compaction and cementation by which sediments become sedimentary rocks

Paleontology: Natural science that studies and interprets the past of life on earth through fossils.

Folds: Internal forces of the Earth act on soft materials, these do not break, they undulate and deform forming folds.

Stratigraphic record: Result of the continuity of sedimentary processes through the dimension of geological time, it constitutes the fundamental data bank for the understanding of the evolution of life, the configuration of tectonic plates over time and global climatic changes.

Sauropods: They are an infra-order of Tytannosaurs dinosaurs that lived from the Late Triassic to the Late Cretaceous in what is now America, Asia, Europe and Africa. They were herbivores and quadrupeds.

Tytannosaurs: It was a quadruped with a long neck and pencil-shaped teeth average between 9 and 12 meters and would weigh up to 13 tons.

Trasarco: the area behind a volcanic arc in a subduction zone.

Lithological Unit: Characteristic of the rocks that appear constituting a certain geological formation.

BIBLIOGRAPHY:

González Riga.BJ y Parras A.M 1998 Paleo ambiente y Paleontología de la formación Loncoche (upper Cretaceous) Ranquil-Co Sur de la provincia de Mendoza Argentina 7° Congreso de Paleontología y Bioestratigrafía.

González Riga.BJ 1999 discovery of fossil vertebrates in the Loncoche Formation, upper Cretaceous of the province of Mendoza Argentina.

González Riga BJ and Calvo J.O 2007 Footprints of sauropod dinosaurs in the Cretaceous of Argentina.

Gonzales Riga B.J and Pramparo.M 2009 Technical Report base; Cretaceous Park Dinosaur Footprints Malargüe Mendoza, Report presented to the municipality of Malargüe.

Report of Stratigraphic Study of the Neuquina Basin in Mendoza; of Eduardo freites.