



## Proyecto Turístico-Ecológico RUTA DE HUELLAS DE DINOSAURIOS Parque de Dinosaurios en Sonora

### BIENVENIDOS

La ruta de los dinosaurios es un recorrido turístico ecológico y paleontológico en la que se presentan los resultados de las excavaciones de los registros fósiles de dinosaurios que se han encontrado en la Comisaría de Esqueda, municipio de Fronteras desde enero de 2010. El recorrido total es de 11 kilómetros pero durante el trayecto se tienen varias estaciones en donde el visitante podrá admirar los diversos elementos que le harán comprender el medio ambiente de la región, podrán observar estructuras geológicas impresionantes, senderos ecológicos y paisajes esculpidos por la naturaleza como cañadas, cañones, acantilados.

#### HUELLAS DE DINOSAURIOS

En el recorrido se tienen tres senderos de huellas, unas de 62 y otras de 10 cm de largo. La explicación de los registros fósiles de las huellas es que en este tiempo los dinosaurios conocidos

como hadrosaurios caminaban en las orillas de un lago dejando sus huellas grabadas en el lodo, en el sedimento, y después de millones de años, quedaron al descubierto por los agentes erosivos y movimiento de la corteza terrestre, para el beneplácito de nosotros. Se tienen más de 40 huellas en tres sitios diferentes las cuales puedes admirar a unos cuantos centímetros de distancia y hasta tocarlas.

#### RUTA DE HUELLAS DE DINOSAURIOS

Es un proyecto que impulsan varias dependencias y organizaciones: Ejido Esqueda, Universidad de Sonora, Patronato por el Futuro de Fronteras, UNAM, Grupo México, Municipio de Fronteras, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, AIMMGM (Distrito Esqueda) y Comisión Estatal del fomento al Turismo del Estado

### CONTENIDO DE LA RUTA MAPA DE LA RUTA



### ACTIVIDADES QUE PUEDES REALIZAR

CAMINATAS

PASEO A CABALLO

BÚSQUEDA DE HUELLAS

CICLISMO

PASEOS EN CUATRIMOTO





# RUTA DE HUELLAS DE DINOSAURIOS

Proyecto Turístico-Ecológico

Parque de Dinosaurios en Sonora

## MIRADOR HACIA EL VALLE

### ¿QUÉ ES UN DINOSAURIO?

La palabra dinosaurio fue utilizada por primera vez por el pionero de la paleontología, Richard Owen, en el año 1842, para designar a una serie de reptiles que se descubrieron en Inglaterra en esa época. Dinosaurio es un término colectivo que agrupa a dos órdenes de reptiles mesozoicos, los SAURISCHIA y los ORNITHISCHIA. Se diferencian por una serie de caracteres, incluyendo la naturaleza de la pelvis. Su antecesor es un grupo triásico, los TECODONTOS, que también dieron lugar a los cocodrilos, los reptiles voladores y las aves.

Los dinosaurios son un grupo de animales vertebrados que dominaron los ecosistemas del mesozoico durante unos 160 millones de años alcanzando una gran diversidad y tamaños gigantes. Una de sus principales características distinguibles fue que poseían las patas situadas por debajo del cuerpo, como los mamíferos, y no hacia los costados, como la mayor parte de los reptiles. Durante los últimos años se han acumulado pruebas científicas muy contundentes de que pequeños dinosaurios carnívoros dieron origen a las aves durante el periodo jurásico.

*Se dice que los dinosaurios no se extinguieron, se echaron a volar.*



### NO TODOS ERAN DINOSAURIOS

Los dinosaurios se confunden frecuentemente con otros tipos de reptiles antiguos como los alados pterosaurios, los terópodos pelicosaurios y los acuáticos ictiosaurios, plesiosaurios y mosasaurios, aunque ninguno de estos era realmente dinosaurio.

En esta estación puedes observar el gran valle en donde se ubica en primer plano el Poblado de Esqueda donde habitan cerca de 7,000 personas. Al poniente se admira majestuosa la Sierra la Pútrica, Ajos y Bavispe, área protegida por nuestro país. El valle contiene abundante agua gracias al río que dibuja una línea verde de encinos. El río desemboca en la presa La Angostura.

### RUTA DE LOS APACHES

En el valle que abarca decenas de kilómetros hasta el país del Norte, nos imaginamos el transitar de los grupos indígenas que habitaron esta región en el siglo XIX; es conocida como la Ruta de los Apaches.

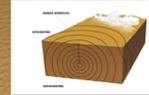


La leyenda del Indio Geronimo. Mural del Museo de Frontera

Cuenta la historia que estuvo preso el Indio Geronimo uno de los grandes personajes de la región y que se enfrentaron al ejército estadounidense para la colonización del suroeste de ese país.

### VULCANISMO Y SISMOS

Se observan derrames volcánicos en forma de crestas, coronando las rocas sedimentarias en donde anduvieron los dinosaurios. Es en esta región donde en 1887 se registró un sismo de 8.2 grados en la escala de Richter, el cual destruyó parte del poblado y la iglesia de Fronteras.



### RUTA DEL COBRE

Existe una vía de ferrocarril que atraviesa el pueblo y que ha servido como transporte de uno de los minerales más importantes en el desarrollo del Estado: el cobre. Las sierras de esta región albergan los yacimientos más importantes del mundo: Cananea y Nacozari.



### PERSONAJES CONTEMPORÁNEOS

Fronteras se distingue por sus grandes personajes, allí nació el Caballero de J. Francisco de Anza, militar que conquistó San Francisco y el norte de México. Sus restos se encuentran en Arizpe, también en Fronteras vivió Plutarco Elias Calles, expresidente de México.



Plutarco Elias Calles



Coronel Juan Bautista de Anza "El Caballero de Anza"

### ÁREA PROTEGIDA AJOS-BAVISPE

Enormes valles y majestuosas sierras han servido para que la naturaleza albergue especies naturales como el oso, jaguar, puma, aves y ecosistemas diversos, los cuales pueden ser admirados a través de los diferentes poblados de la región.



Vista Panorámica del área protegida Ajos-Bavispe





## Proyecto Turístico-Ecológico RUTA DE HUELLAS DE DINOSAURIOS Parque de Dinosaurios en Sonora

### EL MUNDO DE LOS DINOSAURIOS

El mundo de los dinosaurios maravilla a chicos y grandes por igual. El misterio que provocan no solo es por el enorme tamaño que llegaron a alcanzar o por que vivieron hace millones de años, sino porque los dinosaurios representan una maravillosa ventana al pasado en donde se pueden presenciar algunos de los más increíbles capítulos de la historia del planeta.

El estudio de la vida de los dinosaurios, su anatomía y sus patrones de conducta, aunado a lo que se conoce sobre las condiciones geológicas de su tiempo, la geografía de los antiguos continentes en donde ellos habitaron y las misteriosas causas que provocaron su exterminio, han revolucionado los campos de las ciencias tan aparentemente distantes como la Paleontología, la Física y la Astronomía.

### DINOSAURIOS EN EL MUNICIPIO DE FRONTERAS



### EL PUERTO

#### VISTA PANORÁMICA DEL CAÑÓN DE ESQUEDA

En este lugar se puede admirar al oriente el majestuoso paisaje del Cañón de Esqueda el cual está resguardado por los eternos vigías de los dinosaurios; la Sierra de los Picaños. En el centro de la panorámica se observan acantilados impresionantes que asemejan el paisaje del Cañón del Colorado, arroyos que han esculpido la roca y puesto al descubierto estratos de millones de años de antigüedad. Viendo al noreste, coronando las rocas sedimentarias lacustres, se observan rocas volcánicas que han cubierto parcialmente las huellas de dinosaurios y que hoy, gracias a la erosión del viento el agua y movimientos de la tierra, están al descubierto. Al fondo del valle, al oriente, se observan grandes sierras en donde se localiza la mina El Tigre, famosa por los depósitos de oro y que ahora se encuentra en proceso de abrirse nuevamente. Arroyo abajo a unos 20 kilómetros se encuentra la presa La Angostura ideal para la pesca deportiva.



### CANAL EN ROCA

Sobre el camino se observan capas de roca sedimentaria y algunas huellas de oleaje, de gran interés para los geólogos. En este lugar puedes admirar un fenómeno geológico impresionante: Se trata de una roca volcánica color morado, "cortada" por una corriente de un pequeño arroyo, perfectamente esculpida y que ha formado un canal producto de la erosión, del desgaste de la roca. Esto no sería mucha novedad si no fuera porque la roca volcánica se encuentra "sepultada", por estratos o capas de rocas sedimentarias de varios colores, las cuales en ciertas horas del día adquieren diversas tonalidades. En el afloramiento principal se observa claramente una falla geológica normal o sea, un movimiento de la roca, que para los estudiosos de geología superficial, es una postal de gran interés científico.



Imágenes de las estructuras geológicas: falla normal, capas de la roca sedimentaria la cual contiene las huellas, la roca morada es volcánica y por último se tiene al arroyo que sacó que la roca volcánica hasta formar esta canal natural.





## Proyecto Turístico-Ecológico RUTA DE HUELLAS DE DINOSAURIOS Parque de Dinosaurios en Sonora

### HABITAT DE LOS DINOSAURIOS

Durante la Era de los dinosaurios la Tierra era diferente a lo que conocemos actualmente, había un clima más cálido y con una extraña vegetación. No existían las plantas con flores. En lugar de pasto había helechos. En lugar de árboles con hojas anchas había Coníferas, Cicadáceas parecidas a las palmas y árboles enormes de la familia de los helechos. Los dinosaurios vivieron en la era mesozoica de 230 millones de años a 65. Para su estudio se ha dividido en tres periodos: Triásico, Jurásico, Cretácico.

#### TRIÁSICO

Los dinosaurios aparecieron en el triásico hace 230 millones de años. Convivían con cocodrilos, lagartijas, pterosaurios y tortugas. Los helechos y las cicadáceas parecidas a las palmas crecían cerca de los arroyos, y las coníferas en terrenos más secos, pero enormes desiertos calientes, cubrían grandes áreas del centro.

#### JURÁSICO

Conforme se fragmentaba la tierra y surgían los continentes, el aire húmedo del mar hizo que lloviera en los desiertos. Así crecieron cicadáceas, helechos, y equisetos cerca del agua, y coníferas en terrenos más secos. Con el tiempo, inmensos dinosaurios herbívoros y carnívoros compartieron la tierra con las primeras aves, mamíferos, cocodrilos y pterosaurios.

#### CRETÁCICO

En esta era geológica hubo más dinosaurios que nunca. Los herbívoros de afilados dientes se alimentaban de las primeras plantas con flores, que reemplazaban la vegetación más vieja. Aparecieron coníferas y árboles de hojas anchas parecidos a los actuales, y también ranas, serpientes, aves y mamíferos, pero los reptiles seguían dominando la tierra, los mares y el aire.

*Los científicos coinciden en que la causa que motivó la extinción de los dinosaurios fue el impacto de un meteorito.*



### CAÑÓN DE ESQUEDA

Aquí las distancias son cortas, en varios espacios se tienen vistas naturales maravillosas. El admirador del mundo natural podrá encontrar curiosidades geológicas: nunca vistas: capas de roca de varios colores, acantilados verticales que invitan a escalar, estructuras tectónicas como cabalgaduras y pseudo-plieques, fallas en la roca, estructuras orgánicas como estromatolitos, y vestigios de estructuras de plantas, fósiles, huellas de oleaje o corriente y si tienes suerte, podrás encontrar vestigios de huellas de dinosaurio.  
Una vegetación típica de la montaña baja y un ambiente de tranquilidad y armonía en el entorno.



Vista panorámica de las capas de roca del Cañón de Esqueda



Vista desde el camino de un acantilado del Cañón de Esqueda. Observen las capas de roca en donde se han encontrado las huellas de dinosaurio.





## Proyecto Turístico-Ecológico

# RUTA DE HUELLAS DE DINOSAURIOS

### Parque de Dinosaurios en Sonora

## EL MEDIO AMBIENTE Y LOS DINOSAURIOS

Si se compara el periodo de existencia de los dinosaurios (180 millones de años) con el de la familia del hombre que es de 5 millones de años, comprenderá por qué interesa saber tanto acerca de los secretos de ese longevo y exitoso grupo de vertebrados fósiles. ¿Qué fue lo que mantuvo como los animales dominantes durante tanto tiempo y qué fue lo que los borró del planeta hace 65 millones de años, dejando quizá, como únicos sobrevivientes a las aves?, ¿De qué manera las fuerzas de la naturaleza por sí mismas actúan para exterminar a unas especies y crear otras.

### CULTURA ECOLÓGICA

Al alterar el equilibrio de los ecosistemas, no solo se está acabando con un cierto número de especies de plantas y animales en aras del progreso y el bienestar, sino que se están acelerando los procesos destructivos que no respetan ningún ser viviente del planeta.

Conocer la vida y la evolución de los dinosaurios nos invitan a hacer una reflexión para proteger, cuidar y remediar nuestro medio ambiente y vivir en armonía con las especies que habitan nuestro planeta.

## Abrevadero de dinosaurios

Una primera interpretación del sitio de las pisadas de dinosaurio proponen a la zona como un abrevadero paleontológico. Probablemente, este sendero de los dinosaurios del final del periodo cretácico, duró varios cientos o miles de años sin que hubiera perturbación alguna en su paleo ambiente. Por otra parte, la gran cantidad de huesos de dinosaurios en el poblado de Fronteras, refuerzan la importancia paleontológica de la región y la convierten en una verdadera página de la historia de dinosaurios en el mundo.



## OJO DE AGUA

A partir de esta estación se puede ir de un sitio a otro caminando, desde el Cañón de Esqueda, hasta el Sendero 1, 2 o 3. Este lugar es paradisíaco pues está en el lecho del arroyo que va a la presa La Angostura. Se observan árboles inmensos con mucha sombra, un manantial u ojo de agua en donde brota este líquido en forma natural todo el año. Es un espacio para descansar, o degustar una carne asada.



Aspectos del Ojo de Agua, una de las estaciones. En la foto de la derecha se ve el camino para ir al Sendero 2 y a la Presa La Angostura

## ESTRATOS IMPRESIONANTES

A un lado de este lugar se tiene un afloramiento de estratos tan verdes y claros que en luna llena se vuelven espejos de color turquesa en forma natural. Este sitio es un punto de relajamiento, y planear las opciones de las rutas que emprenderá el visitante.

Una de ellas es quedarse en ese sitio y caminar en las veredas y otra, es tomar la desviación al norte, en un camino de terracería y visitar el Sendero 2 de las huellas de dinosaurio el cual, se encuentra a 1 km de distancia.



Vista de un acantilado de rocas sedimentarias en donde se observan impresionantes tonos verdosos de la fauna

O bien, si prefieres puedes continuar hacia el oriente rumbo al Sendero 1 de huellas en donde se tiene un Museo de Sitio y una obra civil con 9 huellas dentro y otras más fuera de ella.





Proyecto Turístico-Ecológico  
**RUTA DE HUELLAS DE DINOSAURIOS**  
 Parque de Dinosaurios en Sonora

**¿QUÉ SON LOS FÓSILES?**

Un fósil es cualquier registro o evidencia de vida antigua como: huesos, troncos petrificados, huellas, impresiones de plantas, coprolitos, entre otros. Para que un organismo sea considerado fósil debe de tener más de 10,000 años. El profesionista que estudia los fósiles es el paleontólogo.



**¿CÓMO SE FORMAN LOS FÓSILES?**

Para que se forme un fósil, por lo general la planta o el animal tiene que estar enterrado en lodo, arena, ceniza volcánica, etc. Esto permite preservarlo del daño ocasionado por la intemperie o por los animales de rapiña.

En ocasiones el agua transporta, calcita, sílice, hierro y otras sustancias minerales penetran hasta los poros y otros espacios de los huesos: con suerte estos espacios se llenan de minerales lo que hace que el elemento se haga más duro y pesado, mientras que la estructura del hueso permanece en su forma original.

**SENDERO 2: HUELLAS DE DINOSAURIO**

**EL SENDERO 2-A**

En el Ejido Esqueda se logró descubrir este sendero y gracias a ellos, se realizaron obras para resguardar las huellas. Actualmente se han realizado descapotes del terreno y en base a los estudios realizados, se podrían encontrar más huellas, que si son de la misma calidad que las anteriores, será algo sin precedentes a nivel mundial.



DIVERSAS IMÁGENES DONDE SE MUESTRAN LAS HUELLAS DE DINOSAURIOS (HADROSAURIOS). SE OBSERVA EN PRIMER LUGAR EL SENDERO 2-A COMPUESTO POR 4 HUELLAS PERO DE SEGUIR LA EXCAVACIÓN PUEDEN AUMENTAR A 12 HUELLAS.

**SENDERO 2-B**

En el mes de abril de 2014 se realizaron trabajos de limpieza a detalle en una zona aledaña de este sendero, lográndose descubrir un rastro de huellas a unos 7 metros de la anterior. Se mapearon cerca de 14 huellas completas y otras más como rastros o huellas parciales, lo que viene a reforzar esta zona como una de las más importantes de la región. Lo relevante de este nuevo rastro al que le hemos denominado Sendero 2-B, es que es más antiguo que las huellas del Sendero 2-A, cientos de años de diferencia, lo que demuestra que las condiciones ambientales prevalecieron constantes.



HUELLAS COMPLETAS Y PARCIALES DEL SENDERO 2-B





## Proyecto Turístico-Ecológico RUTA DE HUELLAS DE DINOSAURIOS Parque de Dinosaurios en Sonora

### HADROSAURIOS

Es una familia de dinosaurios ornitópodos, que fueron particularmente abundantes al final del Cretácico. Los hadrosáuridos vivieron en lo que hoy es Europa, Asia y América del Norte. Eran dinosaurios herbívoros de variados tamaños, entre 11 y 16 metros. La parte frontal de sus hocicos terminaba en un pico achatado, semejante al de los patos actuales. La boca contenía una serie de dientes molares, especializados en la masticación de plantas.



Algunas especies de hadrosáuridos, como por ejemplo los lambeosaurios, poseían una cresta ósea en la parte superior de su cabeza cuya función permanece aún en debate, pero la hipótesis más aceptada es la de una caja de resonancia que permitiese la comunicación entre los animales de la misma especie.



### SENDERO 1 PRIMER HALLAZGO

Es aquí en donde se encontraron los primeros registros fósiles de huellas. En la explotación de la piedra laja que se utiliza para la construcción se descubrieron 3 huellas mal conservadas.



El 10 de enero de 2010 una brigada de exploración compuesta por René Hernández Rivera, Rafael Pacheco Rodríguez Carlos M. González León de la Universidad de Sonora y la Universidad Nacional Autónoma de México constataron que estas huellas eran de un dinosaurio.



Con el apoyo del Grupo México y del Municipio de Fronteras, se inició la excavación con maquinaria y fue así como en pocos días se lograron descubrir 9 huellas de un hadrosaurio de los conocidos como Pico de Pato de unos 10 metros de largo. Al continuar las excavaciones en zonas periféricas, se encontró otro sendero de 14 huellas.



Las Investigaciones continúan y se espera encontrar más huellas.

