



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

23
2es

"LOS ICNOFOSILES DE VERTEBRADOS TERRESTRES
DEL Terciario Tardío del Área de
Tepeji de Rodríguez, Estado de Puebla"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A I
MIGUEL ANGEL CABRAL PERDOMO



MEXICO, D. F.,

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

1995

FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE

Jefe de la División de Estudios Profesionales

Facultad de Ciencias

Presente

Los abajo firmantes, comunicamos a Usted, que habiendo revisado el trabajo de Tesis que realiz(ó)ron el pasante(s) Miguel Angel Cabral Perdomo

con número de cuenta 8652062-7 con el título: LOS
ICNOFOSILES DE VERTEBRADOS TERRESTRES DEL Terciario Tardío del Área de Tepexi
de Rodríguez, Estado de Puebla.

Otorgamos nuestro Voto Aprobatorio y consideramos que a la brevedad deberá presentar su Examen Profesional para obtener el título de Biólogo

GRADO	NOMBRE(S)	APELLIDOS COMPLETOS	FIRMA
	Dra. Marisol Montellano Ballesteros		
Director de Tesis	Dr. Ismael Ferrusquía Villafranca		
	M. en C. Pedro García Barrera		
	M. en C. Francisco Sour Tovar		
Suplente	M. en C. Livia León Paniagua		
Suplente			

CONTENIDO

	PAGINA
RESUMEN	IV
AGRADECIMIENTOS Y CREDITOS	V
INTRODUCCION	1
Estudios Icnológicos realizados en México y antecedentes históricos	3
Objetivos	4
MATERIAL Y METODO	5
Selección del Material	5
Acrónimos	11
AREA DE ESTUDIO	13
Localización y Vías de Acceso	13
Bosquejo Geológico	13
Estratigrafía	13
Edad	18
Localidades Fossilíferas	20
Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"	20
Localidad IGM-loc 2469 "Cantera Laja Blanca"	23
Localidad IGM-loc 2618 "Agua Totol 1"	24
Localidad IGM-loc 2827 "Agua Totol 2"	25
Localidad IGM-loc 2865 "Pochote-Elefante"	25
RESULTADOS	27
Paleontología Sistemática	27
Clase Aves, Orden Phoenicopteriformes (?)	28
Clase Aves, Orden Charadriiformes (?)	30
Clase Mammalia, Orden Carnivora	32
Clase Mammalia, Orden Proboscidea	42
Clase Mammalia, Orden Artiodactyla, Suborden Tylopoda	46
Clase Mammalia, Orden Artiodactyla, Suborden Ruminantia	54
CONCLUSION	56
Comentarios y Sugerencias	58
Glosario de Términos Icnológicos	60
BIBLIOGRAFIA	63
APENDICE A	66
APENDICE B	99
APENDICE C	102
APENDICE D	106

I L U S T R A C I O N E S

FIGURA		PAGINA
1.-	Tipos de icnofósiles que dejan los vertebrados: a) Huellas; b) Contenidos estomacales y gastrolitos; c) Restos de depredación; d) Impresiones de la piel; e) Huevos, nidos y madrigueras; f) coprolitos. (Tomado de Thulborn, 1990)	2
2.-	Los diferentes tipos de icnofósiles que se estudiaron. Todos los esquemas están a la misma escala y la barra de referencia representa 5 cm. a) icnita de camélido; b) icnita de felino de la localidad IGM-loc 2012; c) icnita de felino de la localidad IGM-loc 2618; d) icnita de artiodáctilo pequeño; e) icnita de flamenco; f) icnita de ave pequeña	6
3.-	Esquema de una icnita de felino de la localidad "Pie de Vaca" con las medidas que se estimaron.	7
4.-	Esquema de una icnita de camélido con las medidas que se estimaron: I) Largo Interno; II) Ancho Interno; III) Longitud del dígito III; IV) Longitud del dígito IV; V) Angulo Interdigital	8
5.-	Esquema de una icnita de artiodáctilo pequeño con las medidas que se estimaron	8
6.-	Esquema de una icnita de felino de la localidad "Agua Total 1" con las medidas que se estimaron	9
7.-	Rastro de <i>Canis familiaris</i> y los datos que se pueden obtener de él (modificado de Murie, 1974): a) Paso; b) Zancada; c) Angulo del paso y d) Distancia Glenoacetabular	10
8.-	Mapa de localización de la zona icnofosilífera de Tepexi de Rodríguez, Puebla: A) Pie de Vaca; B) Agua Total 1; C) Agua Total 2; D) Pochote-Elefante; E) Cantero Laja Blanca; F) Barranca Abuelo; G) Las Ahuchuetes	14
9.-	a) Columna estratigráfica informal del área de Tepexi de Rodríguez (Tomado de González-Rodríguez, 1989); b) Sección tipo de las formaciones Pie de Vaca y Agua de la Laja (Tomado de Pantoja-Alor, et al., 1989).	16
10.-	Mapa Geológico del área (Tomado de Applegate et al., 1993).	17
11.-	Secuencia preliminar de las localidades icnofosilíferas estudiadas.	19
12.-	Representación esquemática de las impresiones de huellas, contramoldes, subimpresiones (huellas fantasma) y rellenos (Tomado de Lockley, 1991).	20
13.-	Vista panorámica de la localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca".	21
14.-	Mapa de la localidad "Pie de Vaca", con los rastros que se estudiaron.	22
15.-	Localidad IGM-loc 2469 "Cantera Laja Blanca". Vista general de la sección.	23
16.-	Vista panorámica de la localidad IGM-loc 2618 "Agua Total 1".	24
17.-	Mapa de la localidad IGM-loc 2865 "Pochote-Elefante" y el rastro de proboscideo que se estudió	25
18.-	Familia Phococopteridae (?). Ejemplar IGM 6817. Loc. "Agua Total 2"	28
19.-	Dibujo del tafoglypho de flamenco, realizado a partir del vaciado en resina del ejemplar. Localidad "Pie de Vaca".	29
20.-	Orden Charadriiformes (?). Ejemplar IGM 6819. Loc. "Cantera Laja Blanca"	30
21.-	Orden Charadriiformes (?). Esquema del ejemplar IGM 6819. Se omitieron muchas de las icnitas incompletas (en blanco) que deforman la superficie del estrato para apreciar mejor las icnitas que están completas (en negro). Barra de referencia = 5 cm.	31
22.-	Fam. Felidae, cf. <i>Panthera atrox</i> . Ejemplar IGM 6820. Localidad "Pie de Vaca"	32
23.-	Esqueleto de la mano y el pie de a) <i>Smilodon californicus</i> y b) <i>Panthera atrox</i> . Barra de referencia = 5 cm	34
24.-	Rastro de Felino # 1. Localidad "Pie de Vaca". Las huellas que están en negro representan la primera parte del rastro, iniciando en la icnita a1; la segunda parte del rastro está representada por las huellas huecas, iniciándose en la icnita d34 y terminando en a61.	35
25.-	<i>Panthera leo</i> hembra empujando y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957)	37
26.-	<i>Panthera leo</i> macho dando la vuelta y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957)	38
27.-	Proporciones en el esqueleto de <i>Panthera leo</i> (Tomado de Thompson, 1896)	39
28.-	Familia Felidae, gen. et sp. indet.: Ejemplar IGM 6821. Loc. "Agua Total 1"	40
29.-	Mapa de la localidad "Agua Total 1" con las icnitas que se estudiaron	41
30.-	Orden Proboscidea. Ejemplar IGM 6827. Localidad "Pochote-Elefante"	42
31.-	<i>Elephas maximus</i> empujando y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957)	44

32.-	<i>Elephas maximus</i> ambulando y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957)	45
33.-	Suborden Tylopoda, Familia Camelidae, Tribu Lamini, gen. et sp. indet.: Ejemplar IGM 6828. Loc. "Pie de Vaca"	46
34.-	<i>Camelus bactrianus</i> caminando y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957)	50
35.-	<i>Camelus dromedarius</i> en "racking" y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957)	51
36.-	<i>Camelus bactrianus</i> galopando y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957)	52
37.-	Suborden Ruminantia: Ejemplar IGM 6836. Loc. "Pie de Vaca"	54

RESUMEN

La región de Tepexi de Rodríguez, al sur del Estado de Puebla, es famosa por la abundancia y diversidad de fósiles de diferentes edades y ambientes que han sido encontrados en las rocas que en ella afloran. De estos fósiles, las huellas de aves y mamíferos del Plioceno-Pleistoceno tienen una gran importancia, pues se conocen un buen número de éstas, las cuales están relacionadas con dos órdenes de Aves (Phoenicopteriformes y Charadriiformes) y con tres órdenes de mamíferos (Carnivora, Proboscidea y Artiodactyla). El estudio sistemático de estos fósiles permite conocer una paleofauna de la que no se tienen registros de esqueletos en la región. El hallazgo de estas icnitas en México es muy significativo, pues se tratan del primer registro de huellas fósiles de mamíferos y aves en el país y, algunos de ellos, en el mundo. Además, las rocas en las que se encuentran representan una parte muy importante de la secuencia estratigráfica de la zona.

Se describe un total de 283 huellas y 14 rastros provenientes de cinco localidades, las cuales están ubicadas en las inmediaciones del Museo Paleontológico de Sitio "Pie de Vaca", del Instituto de Geología de la UNAM, localizado en la Colonia Morelos de Tepexi de Rodríguez. El análisis de las icnitas de mamíferos reveló que los autores de estas fueron organismos típicos del Plioceno-Pleistoceno, como camélidos, felinos de gran talla, proboscideos y artiodáctilos pequeños. También se realizó un análisis del sistema de locomoción de los rastros, deducción que se obtuvo a partir de la comparación de éstos con las secuencias fotográficas del clásico trabajo de Eadward Muybridge sobre el movimiento de los animales.

La preservación de este patrimonio paleontológico es apremiante, debido a que los fósiles se encuentran a la intemperie y están sufriendo el daño típico que causan los agentes ambientales. Se sugieren algunas técnicas con las que se pueden proteger a las icnitas de este desgaste.

AGRADECIMIENTOS Y CREDITOS

Agradezco primeramente a la Dra. Marisol Montellano, quien accedió a dirigir esta tesis y con quien he compartido momentos muy agradables y formativos tanto en el Instituto de Geología de la UNAM como en el campo.

A los miembros del comité de recepción: Dr. Ismael Ferrusquía-Villafranca, M. en C. Pedro García Barrera, M. en C. Francisco Sour Tovar y M. en C. Livia León Paniagua, por sus sugerencias y críticas en la revisión del manuscrito.

Este trabajo no hubiera sido posible sin la ayuda y participación de todos y cada uno de los miembros de la familia Aranguthy, a saber: Don Miguel y Doña Matilde Aranguthy, sus hijos Félix, Ranulfo, Faustino, Sebastián y Benjamín, así como a los hijos de estos cuatro, especialmente a Jaime, Nelson, Miguel y Clemente por su gran ayuda en la limpieza de las localidades y en la duplicación de las icnitas. Gracias a todos ellos por el interés que siempre han tenido en el desarrollo de la paleontología en su región.

Al Dr. Shelton P. Applegate por haber compartido conmigo su experiencia y haberme iniciado en la Paleontología de Vertebrados; también al M. en C. Luis Espinosa Arrubarrena por su amistad y apoyo mientras participé en el proyecto de Tepexi de Rodríguez.

A la Bióloga Katia González Rodríguez, por su ameno compañerismo, apoyo y comprensión, así como por sus sugerencias hacia el trabajo que realicé.

A la Dra. Ma. del Carmen Perrilliat, Coordinadora del Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la UNAM, por haberme siempre facilitado el uso de las colecciones del Museo. Asimismo, agradezco a el Dr. Fernando Ortega Gutiérrez, Director del Instituto de Geología durante el periodo 1987-1994, por su apoyo hacia el proyecto de Tepexi de Rodríguez.

Quiero agradecer de manera muy especial a mi querida tía María Cristina Perdomo Zepeda por todo su apoyo durante mis estudios profesionales; sin su ayuda, hubiera sido muy difícil que terminara mi carrera.

A mi tía Gertrudis Quintana Cabral, quien me "aguantó" durante cuatro años de mi estancia en la Ciudad de México.

A mis hermanos biólogos Francisco Soberón Mobarak y Javier Zúñiga Conde, por compartir conmigo los momentos más divertidos y penosos que pasé en la Facultad de Ciencias.

Al Biólogo Rubén Rodríguez de la Rosa por la realización de los dibujos de los camélidos, felinos, proboscídeos y del flamenco, así como por su amistad y por permitirme tener a la mano un espécimen como él, con quien se pueden realizar muchas observaciones referentes al daño cerebral que sufre la humanidad en la actualidad. También al Pas. de Biól. Hugo Castro Azuara (a. 3.1416-Po-P), por la elaboración de los mapas de las localidades icnofosilíferas estudiadas y por compartir conmigo (además de su enfermedad) los últimos 15 días del trabajo de campo.

El trabajo fotográfico fue realizado, en su mayor parte, por el Sr. Antonio Altamira del Laboratorio de Fotografía del Instituto de Geología de la UNAM; le agradezco la ayuda que siempre me ha dado, especialmente por las fotografías de las Figuras 18, 20, 22, 23, 28, 30, 33 y 37. Asimismo, al Sr. Gerardo Álvarez del Laboratorio de Paleontología del mismo Instituto, quien me ayudó e ilustró con sus amplios conocimientos sobre técnicas de duplicación, además de haberse prestado generosamente para que lo molestara durante mi estancia en el Instituto.

Al M. V. Z. Bernardo Manrique Novara, Director del Parque Zoológico de San Juan de Aragón, por darme todas las facilidades para realizar mis observaciones de los animales a su cuidado, especialmente los camélidos, los felinos y los elefantes asiáticos; estas observaciones fueron de gran ayuda para la comparación de ellos con los datos estimados a partir de los ejemplares fósiles.

A todos los profesores de la Facultad de Ciencias de la UNAM que me ayudaron en mi formación académica.

Al Viejo Ludwig Van, al Joven Wolfgang Amadeus, a Herr Wagner y a los integrantes de Pink Floyd, por haber creado la música más hermosa del mundo.

El estudio de las icnitas fósiles de vertebrados del área de Tepexi de Rodríguez, ha sido apoyado en varias ocasiones por diferentes instituciones nacionales y extranjeras, además del IGLUNAM, como son la National Geographic Society, la National Science Foundation, el Instituto Nacional Indigenista, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM. A todas estas instituciones, mi más sincero agradecimiento por su gran apoyo en el desarrollo de esta investigación.

A mi Poder Superior

A Patt

A mis Padres

A mis Hermanos

- *El no las vio. Pero yo sí... un poco apartadas, pero recientes y bien marcadas.*
- *¿Huellas de pies?*
- *Huellas de pies.*
- *¿De hombre o de mujer?*

El doctor Mortimer nos miró de un modo raro durante un momento, y su voz se redujo a un cuchicheo al contestar:

- *¡Señor Holmes, eran las huellas de un sabneso gigantesco!*

Sir Arthur Conan Doyle

-El Sabneso de los Barskerville-

INTRODUCCION

La labor del paleontólogo es parecida a la de un detective: se dedica a reunir una serie de pruebas sobre un evento en particular, para después proponer una idea acerca de la manera en la que se desarrollaron los hechos, quienes fueron los autores de éstos y cómo era el ambiente durante el tiempo en el que se desarrolló dicho evento. Así, dentro de las ramas que componen a la Paleontología, está la Paleocnología (del latín *Ichnos* = Huella), la cual interpreta las marcas dejadas por los animales durante sus actividades diarias. Estas marcas (Figura 1) pueden ser las huellas dejadas por el caminar, las galerías, madrigueras y nidos, los restos de depredación, los contenidos estomacales, los excrementos, y los Tafoglifos o impresiones dejadas por los cadáveres de animales (Sarjeant, 1975; Thulborn, 1990).

Dentro de los icnofósiles de vertebrados, las huellas dejadas por la actividad motriz de los organismos (pisadas) tienen una importancia singular por su relativa abundancia, siendo su estudio la parte más antigua de la icnología (Sarjeant, op cit.); sin embargo, la importancia que este tipo de estudios tiene para la Paleontología en general, ha sido muy poco valorada. Basta citar el ejemplo de las huellas de dinosaurios, las cuales fueron descubiertas en 1802 y se interpretaron como pisadas de aves gigantes, sin haberseles dado la importancia que realmente tienen (Lockley, 1991). Durante más de un siglo, estos fósiles fueron considerados como una simple "curiosidad" paleontológica y no fue sino hasta hace relativamente poco tiempo, que se les asignó un lugar significativo en el estudio de los dinosaurios; hoy se reconoce que la evidencia más abundante que se tiene de los grandes saurios de la era Mesozoica son justamente sus pisadas (Lockley, op. cit.) las cuales, junto con los huevos, nidos, coprolitos y otros icnofósiles relacionados, han permitido comprobar ciertas hipótesis respecto a la forma de vida de estos organismos extintos, como ciertos aspectos del comportamiento social, dietas y otros hábitos.

De los estudios paleocnológicos se ha derivado una gran cantidad de información acerca de los organismos que dejaron las huellas fósiles. En el caso de los vertebrados, la información que se estudia del organismo se obtiene generalmente de su esqueleto o de partes de este, por lo que la icnología puede dar nuevas luces en la reconstrucción del organismo, así como de sus hábitos, actividades, etc..

De acuerdo a Sarjeant (1975), algunos de los resultados más importantes que se obtienen con un estudio paleocnológico son:

1) Reconocer diferentes aspectos del estudio paleontológico, como patrones de conducta y adaptaciones especiales de algunos organismos;

- 2) Inferencias sobre animales que se desconocen por el fósil de su cuerpo;
- 3) Distribución y alcances geográficos y geológicos de especies de animales, incluyendo zonaciones bioestratigráficas y,
- 4) Condiciones ambientales que prevalecieron en ciertas localidades con icnofósiles.

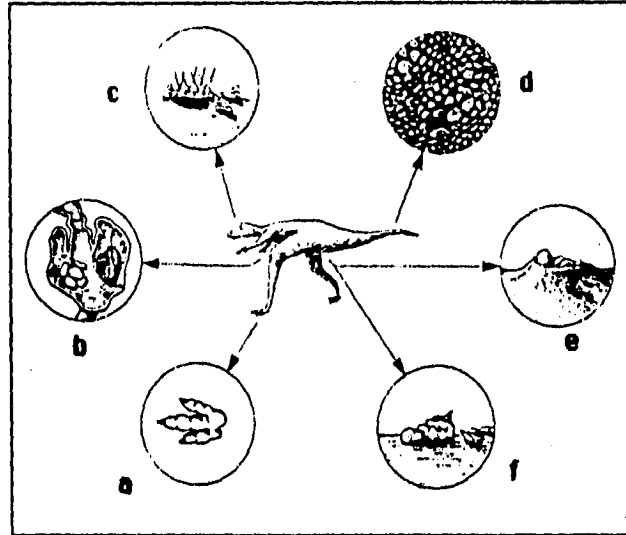


Figura 1.- Tipos de icnofósiles que dejan los vertebrados: a) Huellas; b) Contenidos estomacales y gástricos; c) Restos de depredación; d) Impresiones de la piel; e) Huevos, nidos y madrigueras; f) coprolitos. (Tomado de Thulborn, 1990).

Cualquier animal vertebrado es capaz de dejar millones de huellas durante su vida; sin embargo, sólo quedan en el registro fósil aquellas dejadas en un medio propicio para su preservación. Es por esto que se debe de tener cuidado al encontrar "lo que pareciera ser una huella", ya que, muchas veces, sólo se trata de marcas en la roca dejadas por la erosión. Cuando se trata de "leer" las huellas dejadas por algún vertebrado, es necesario estar seguro de que en realidad se trata de un conjunto de éstas. Para ello, es necesario reconocer un "Rastro", que se define como una secuencia mínima de seis huellas con la que se puede determinar la progresión del animal (Sarjeant, 1975 : 288). Los estudios realizados sobre una sola huella, no son muy útiles en la interpretación del animal que dejó la impronta, ya que no arrojan mucha información sobre él; solamente son de utilidad aquellas huellas aisladas que están muy bien preservadas y que, sin lugar a dudas, se puede decir que son producto de la actividad animal. Sin embargo, con el estudio detallado de un rastro y de las huellas que lo forman, se obtiene un conjunto de datos acerca de las dimensiones aproximadas del animal y, en general, sobre el comportamiento del organismo en ese preciso instante de su vida. También se pueden hacer

elucidaciones sobre el tipo y la consistencia del suelo en el que se impresionaron las huellas, la forma del terreno y parte del paisaje que existió durante ese tiempo.

Estudios icnológicos realizados en México y antecedentes históricos

Los estudios que se han realizado en México sobre icnofósiles de vertebrados son muy pocos; la mayoría de ellos versan sobre icnitas de dinosaurios (Ferrusquía-Villafranca *et al.*, 1978, 1980, 1993; Applegate y Comas, 1982) y sólo se han escrito dos reportes sobre huellas de mamíferos cenozoicos (Cabral-Perdomo y Applegate, 1991a y 1991b). Esta escasez de información sobre los icnofósiles de vertebrados mexicanos, se debe a que no se han realizado las prospecciones necesarias en las áreas en donde puedan estar aflorando este tipo de fósiles y no a que sean ejemplares raros de encontrar.

Justamente, el área de Tepexi de Rodríguez, Puebla cuenta con un buen número de localidades icnofosilíferas, en las que se han identificado diferentes huellas de aves y mamíferos cenozoicos (Applegate y Espinosa-Arrubarrena, 1982; Applegate *et al.*, 1984; Applegate *et al.*, 1993; Cabral-Perdomo y Applegate, 1991a y 1991b). Las icnitas fósiles de mamíferos son muy abundantes en la zona y los habitantes de ésta tienen conocimiento de ellas desde hace más de tres siglos; por ejemplo, la localidad "Pie de Vaca" era conocida por los bisabuelos de los actuales moradores del lugar, quienes bautizaron a este paraje con dicho nombre, debido a la gran cantidad de huellas de artiodáctilos que se encuentran impresas ahí; al desconocer el tipo de animal que había dejado las icnitas, la gente pensó que se trataba de huellas de bovinos, y de ahí el nombre de todo el complejo geológico-paleontológico que, desde 1980, viene siendo estudiado por el Instituto de Geología de la UNAM (IGLUNAM). Este lugar es uno de los atractivos más importantes de la zona paleontológica, ya que los fósiles se pueden ver fácilmente e invitan a la imaginación a transportarse a una época remota en la que estas tierras eran visitadas por animales hoy extintos.

En los primeros trabajos que se publicaron sobre la zona paleontológica (Applegate y Espinosa-Arrubarrena, 1982) sólo se menciona a la localidad "Pie de Vaca" como un paraje curioso con huellas de diferentes animales. Incluso, justo cuando se inició la investigación del IGLUNAM en el área, los icnofósiles fueron confundidos con huellas de dinosaurios, debido a que "Pie de Vaca" se encuentra a menos de un kilómetro de la Cantera Tlayúa, (la cual está considerada como perteneciente al Albiano), y se creyó que la roca en la que aparecen estas huellas era de una edad parecida. Posteriormente (Applegate *et al.*, 1984), esta idea cambió al ser identificadas las rocas icnofosilíferas como pertenecientes a otra formación; sin embargo, a pesar de que en este trabajo ya se reconocen a las icnitas como huellas de mamíferos, no se presenta ningún tipo de análisis de ellas, además de tener errores en la identificación del tipo de animales que las dejaron, como por ejemplo,

los autores mencionan huellas de cerdos y de una serpiente ..."interpretación que necesita ser analizada con detalle" (página 76); también hacen referencia a la confusión que se suscitó en la identificación de un tafoglypho de flamenco que se encontraba en la localidad "Pie de Vaca", el cual fue confundido primero con una planta y posteriormente con un reptil volador.

Objetivos

El presente trabajo tiene por objetivos:

- 1 . - Realizar una descripción general de las icnitas de aves y mamíferos cenozoicos de la Formación "Pie de Vaca" (Pantoja-Alor *et al.*, 1989), en el área de Tepexi de Rodríguez, Puebla.
- 2 . - Determinar el nivel taxonómico de los diferentes tipos de icnitas que se estudiaron.
- 3 . - Analizar los rastros que forman estos icnofósiles, con el fin de estimar las posibles dimensiones del autor de las huellas, e inferir el tipo de desplazamiento que llevaba en el momento de dejar la pista.
- 4 . - Discutir la utilidad de los icnofósiles como marcadores estratigráficos.
- 5 . - Proponer algunas técnicas de conservación de los icnofósiles que aun se encuentran en el campo, con el fin de preservar este patrimonio para futuros estudios.

MATERIAL Y METODO

Selección del Material

Se estudiaron los icnofósiles de aves y mamíferos del Cenozoico tardío, que se encuentran en las localidades "Pie de Vaca", "Cantera Laja Blanca", "Agua Totol 1", "Agua Totol 2" y "Pochote-Elefante".

El material que se recolectó consiste en moldes y vaciados, naturales o de yeso odontológico de diferentes tipos de icnitas, así como los tafoglifos de un flamenco y de dos huesos aislados. La gran mayoría de los icnofósiles continúan en su lugar de origen, ya que constituyen uno de los atractivos de la Zona Paleontológica; todo el material se encuentra depositado en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la UNAM.

En las localidades que se estudiaron se pueden distinguir siete tipos diferentes de icnofósiles:

- TIPO A: Icnitas de Camélidos (Figura 2 a).
- TIPO B: Icnitas de Félidos (Dos formas diferentes. Figura 2 b y c).
- TIPO C: Icnitas de Artiodáctilos pequeños (Figura 2 d).
- TIPO D: Icnitas de Flamencos (Figura 2 e).
- TIPO E: Icnitas de Aves pequeñas (Figura 2 f).
- TIPO F: Icnitas de Proboscideos.
- TIPO G: Tafoglifos.

Método de Rastreo

Las icnitas se analizaron, siguiendo el método icnológico descrito por varios autores (Sarjeant, 1975; Halfpenny, 1986; Thulborn, 1990; Lockley, 1991), el cual consiste en la identificación y descripción de cada huella y los rastros que forman. A continuación se detallan los puntos que comprenden dicho método icnológico:

I. - Se identifica un rastro que se define como la serie sucesiva de al menos seis huellas con la que se puede reconocer el movimiento progresivo del animal (Sarjeant, op. cit.). Esta progresión siempre es homogénea por lo que, aunque las huellas no se encuentren en perfecto estado de preservación, se pueden determinar como producto de la actividad animal.

11. - Cuando es posible, se identifican las huellas de las manos (manus) y de los pies (pes), dependiendo del tipo de animales del que se trate, ya que algunos grupos poseen las manos más grandes que los pies o son de diferente forma.

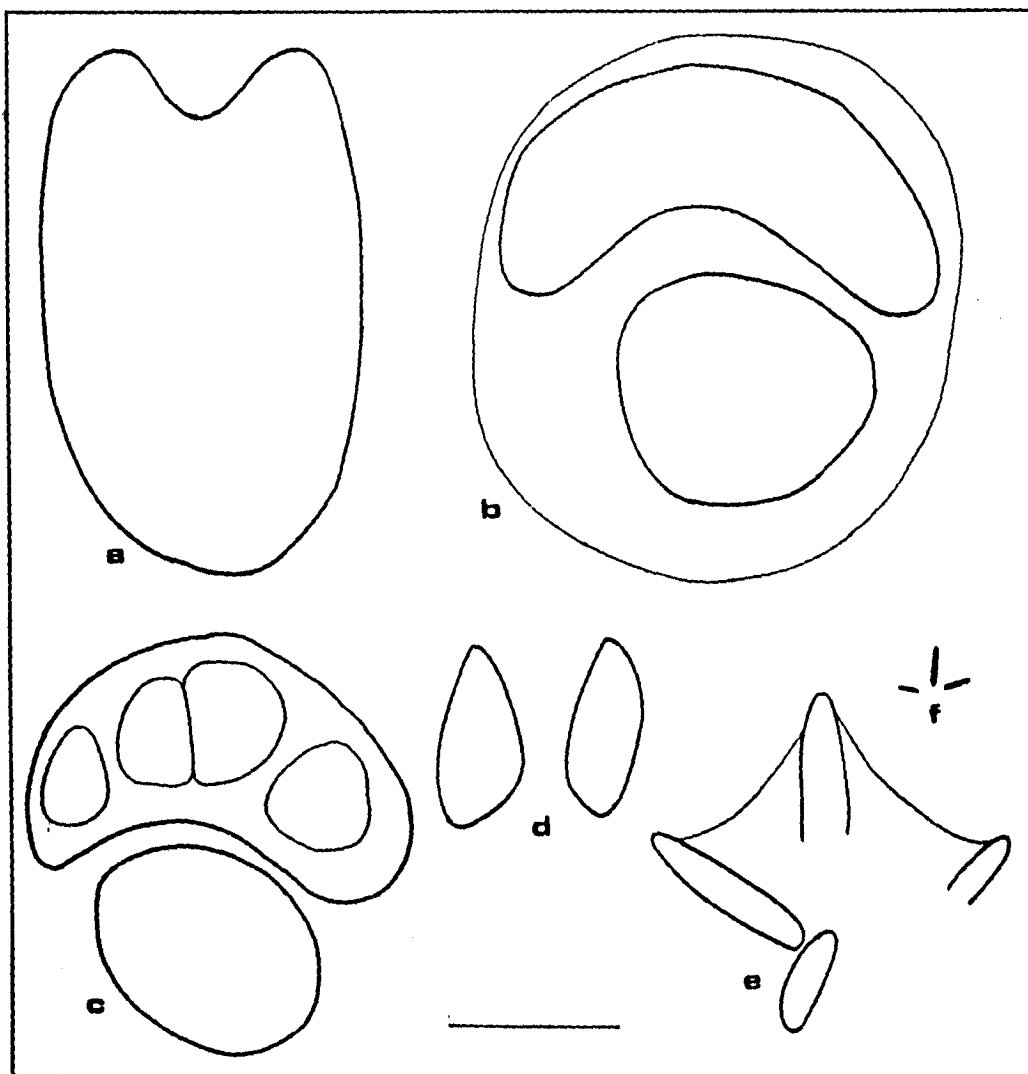


Figura 2.- Los diferentes tipos de icnofósiles que se estudiaron. Todos los esquemas están a la misma escala y la barra de referencia representa 5 cm. a) icnita de camélido; b) icnita de felino de la localidad IGM-loc 2012; c) icnita de felino de la localidad IGM-loc 2618; d) icnita de artiodáctilo pequeño; e) icnita de flamenco; f) icnita de ave pequeña.

III. - Cuando es posible, se estiman algunas de las siguientes medidas: a) longitud total de la icnita; b) ancho total de la icnita; c) profundidad total de la icnita; d) longitud de los dígitos; e) ángulo interdigital (Figuras 3, 4, 5 y 6).

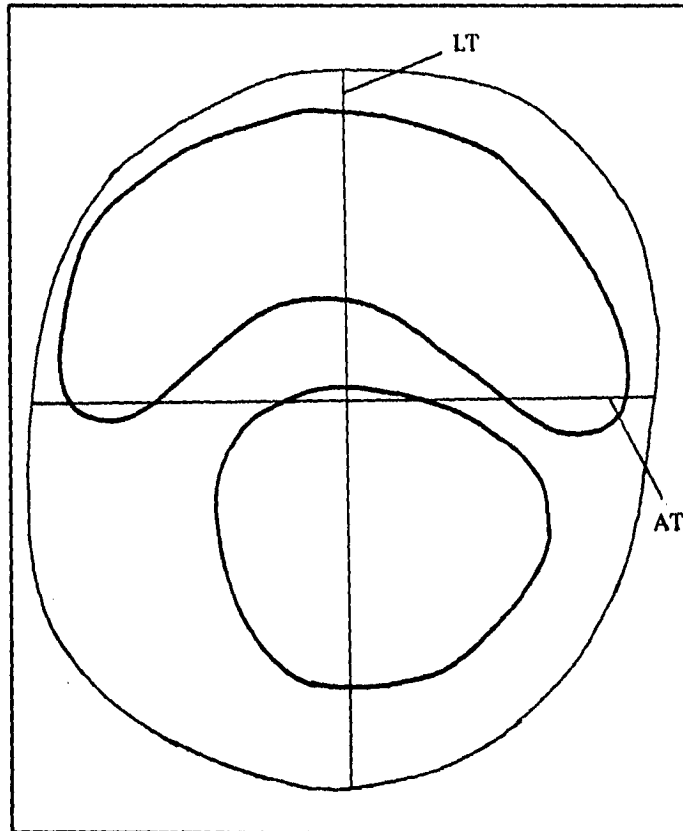


Figura 3.- Esquema de una icnita de felino de la localidad "Pie de Vaca" con las medidas que se estimaron.

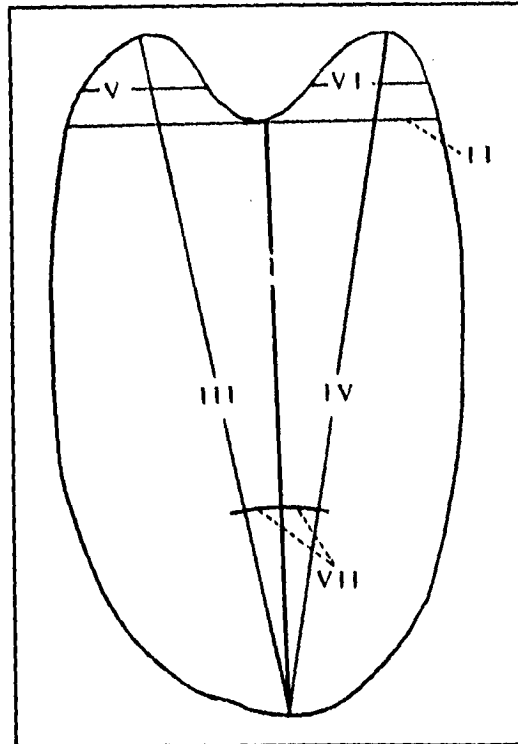


Figura 4.- Esquema de una icnita de camélido de la localidad "Pie de Vaca" con las medidas que se estimaron: I) Largo Interno; II) Ancho Interno; III) Longitud del dígito III; IV) Longitud del dígito IV; V) Ancho del dígito III; VI) Ancho del dígito IV; VII) Angulo interdigital.

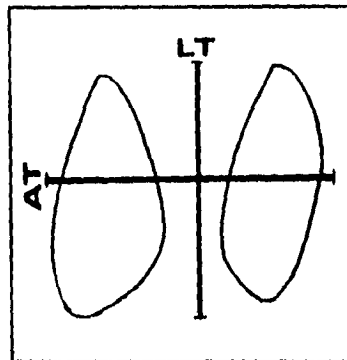


Figura 5.- Esquema de una icnita de artiodáctilo pequeño de la localidad "Pie de Vaca" con las medidas que se estimaron.

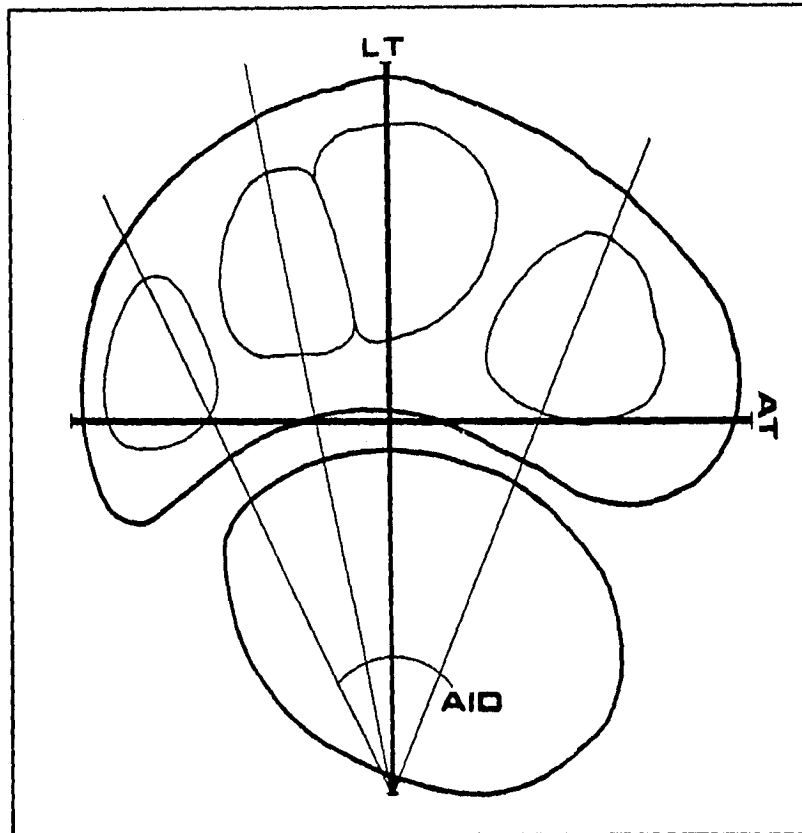


Figura 6.- Esquema de una icnita de felino de la localidad "Agua Total 1 con las medidas que se estimaron.

IV.- Se registra la presencia o ausencia de uñas, garras o pezuñas y la presencia o ausencia de cojinetes plantares.

V.- Se reconoce la línea de progresión o línea media del rastro, la cual es una línea imaginaria que se localiza al centro de la secuencia de icnitas y se estima la dirección que seguía el animal cuando dejó el rastro.

VI.- En cada rastro y cuando es posible (Figura 7), se estiman las dimensiones de:

a) el Paso, que es la distancia comprendida entre la impresión de la mano derecha o el pie derecho y la impresión de la mano o pie izquierdos; la medida del paso siempre es oblicua a la línea media del rastro (Sarjeant, 1975);

- b) la Zancada, la cual es la distancia que existe desde un punto fijo de la impresión de un pie o mano, a el mismo punto en la próxima impresión de ese mismo pie o mano; la zancada es considerada como el movimiento unitario de progresión de las extremidades derecha e izquierda del animal (Sarjeant, 1975);
- c) la Distancia Glenoacetabular, que es la distancia que existe entre el punto medio de las impresiones de dos manos y el punto medio de las impresiones de dos pes (Sarjeant, op. cit.); esta medida es, aproximadamente, la distancia que existe entre el glenoides y el acetábulo en el cuerpo del animal, con lo que se puede estimar el largo del tronco.

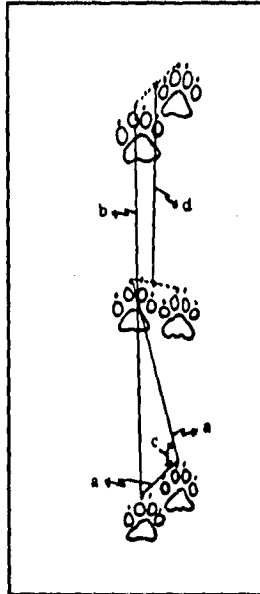


Figura 7.- Rastro de *Canis familiaris* y los datos que se pueden obtener de él (modificado de Murie, 1974): a) Paso; b) Zancada; c) Angulo del paso y d) Distancia Glenoacetabular.

Es importante hacer notar que, de la descripción de una huella aislada, no se obtiene mucha información, ya que no se puede precisar si se trata de una huella de la mano o del pie, ni el tipo de comportamiento que tenía el animal que la dejó; además, en muchos casos se han interpretado como huellas a ciertas marcas dejadas en las rocas producto de la erosión, por lo que la identificación del rastro es de gran importancia para no cometer errores de identificación. Por otro lado, si sólo se cuenta con una sola huella, hay que tener la plena certeza de que se trata de una icnita para poder obtener la mayor cantidad posible de información.

Todas las medidas obtenidas se expresaron en centímetros, utilizando para calcularlas, un flexómetro de tres metros y otro de 50 metros marca Lufkin; el ángulo interdigital y la angulación del paso se midieron en grados, utilizando un transportador geométrico.

Los datos obtenidos se registraron en tablas y con ellos se realizó un análisis estadístico, en el que se calcularon las medidas de tendencia central, con el fin de conocer el promedio de las dimensiones de cada huella y de cada rastro. El análisis se llevó a cabo en un computador marca Apple modelo Macintosh Classic, utilizando el software Stat View versión 1.1b2. Las tablas en donde están registrados los datos obtenidos y el análisis de ellos, se encuentran compilados en los apéndices A (localidad "Pie de Vaca"), B (localidad "Cantera Laja Blanca"), C (localidad "Agua Total 1") y D (localidad "Pochote-Elefante").

En lo que a los tafoglifos respecta, se colectaron las impresiones de dos huesos aislados (un hueso largo y un hueso clavicular), al parecer de aves y la impresión de un esqueleto casi completo de un flamenco, especímenes que no fueron estudiados a fondo pues merecen ser estudiados de manera aparte.

Posteriormente, se realizó un mapa a escala de las localidades "Pie de Vaca", "Agua Total 1" y "Pochote-Elefante", en el que se representaron los rastros de cada tipo de huella y las direcciones que siguen.

Por último, los rastros fósiles se compararon con los sistemas locomotores de los felinos, camélidos y proboscídeos actuales, para conocer el tipo de desplazamiento que llevaban los organismos al dejar las icnitas. Esta interpretación se basó principalmente en el trabajo de Muybridge (Brown, 1957), del cual se dedujeron los rastros que deja cada tipo de animal en sus diferentes formas de locomoción.

Acrónimos: A lo largo del texto del presente trabajo, se utilizan las siglas de diferentes instituciones y abreviaturas de términos, mismas que se enlistan a continuación:

UNAM	-	Universidad Nacional Autónoma de México.
IGLUNAM	-	Instituto de Geología de la UNAM.
IGM	-	Instituto Geológico Mexicano, que son las siglas más antiguas del Instituto de Geología de la UNAM (Museo de Paleontología).
AI	-	Ancho Interno de la Icnita (camélidos).
ADIII	-	Ancho del Dígito III (camélidos).
ADIV	-	Ancho del Dígito IV (camélidos).
AID	-	Angulo Interdigital.

AP	-	Angulo del Paso.
AT	-	Ancho Total de la Icnita
DGA	-	Distancia Gleno-Acetabular.
LI	-	Largo Interno de la Icnita (camélidos).
LDIII	-	Largo del Dígito III (camélidos).
LDIV	-	Largo del Dígito IV (camélidos).
LT	-	Longitud Total de la Icnita.
P	-	Profundidad de la Icnita.
RC	-	Rastro de Camélido.
RF	-	Rastro de Felino.
Ra	-	Rastro de Artiodáctilo pequeño.
RP	-	Rastro de Proboscideo.
IAP	-	Icnita de Ave pequeña.
IF	-	Icnita de Flamenco.
TF	-	Tafoglifo.

AREA DE ESTUDIO

Localización y Vías de Acceso

La zona paleontológica "Pie de Vaca" se localiza en el municipio de Tepexi de Rodríguez, estado de Puebla, dentro de la provincia de Tlaxiaco (Buitrón y Malpica-Cruz, 1987), a 92 Km al sureste de la ciudad de Puebla. Esta zona es conocida por la diversidad de localidades fosilíferas que se encuentran en ella, las cuales varían en edad y tipo de fósiles. Para acceder a la zona, se toma la autopista México-Puebla (190-D) hasta llegar a la ciudad de Puebla; de ahí se continúa por la Carretera Federal a Tehuacán (México 150) y se corta en la desviación que va a San Juan Ixcaquixtla (carretera Puebla 455). Se sigue todo este camino y, después de cruzar el río Axamilpa y tres kilómetros antes de llegar al poblado de Tepexi de Rodríguez, se encuentra la entrada a la zona paleontológica (Colonia Morelos=Pie de Vaca), la cual está indicada por el edificio del Museo Paleontológico de Sitio del Instituto de Geología de la UNAM (Figura 8).

Bosquejo Geológico

Estratigrafía

Hasta la fecha, no se ha realizado un estudio geológico detallado y completo de todo el conjunto de rocas en donde aparecen los icnofósiles. Sin embargo, Pantoja-Alor *et al.* (1989), hacen una descripción de una parte de la formación en donde se realizó el estudio icnológico. De acuerdo con estos autores, las rocas más antiguas que afloran en la región son los esquistos y filitas del Paleozoico Temprano del complejo Acatlán; éstas están cubiertas, en discordancia angular, por capas rojas terrígenas y lentes calcáreas del Jurásico Tardío, del Neocomiano y del Aptiano inferior. Les sobreyace una secuencia gruesa de calizas de plataforma cuya edad se extiende desde el Aptiano tardío hasta el Turoniano. Sobre estas rocas cretácicas descansa, en marcada discordancia angular, los conglomerados continentales eocénico-oligocénicos de la Formación Balsas, los que a su vez están cubiertos por sedimentos terrígenos continentales del Terciario Superior.

Para los fines de este estudio, nos enfocaremos exclusivamente a los sedimentos del Terciario, los cuales fueron cartografiados por Pantoja-Alor *et al.* (1989) y representan una sección de más de 120 metros de espesor de terrígenos continentales que, debido a su posición estratigráfica, características litológicas y rasgos tectónicos, fueron divididos en dos unidades: la Formación Pie de Vaca y la Formación Agua de Luna (Figura 9).

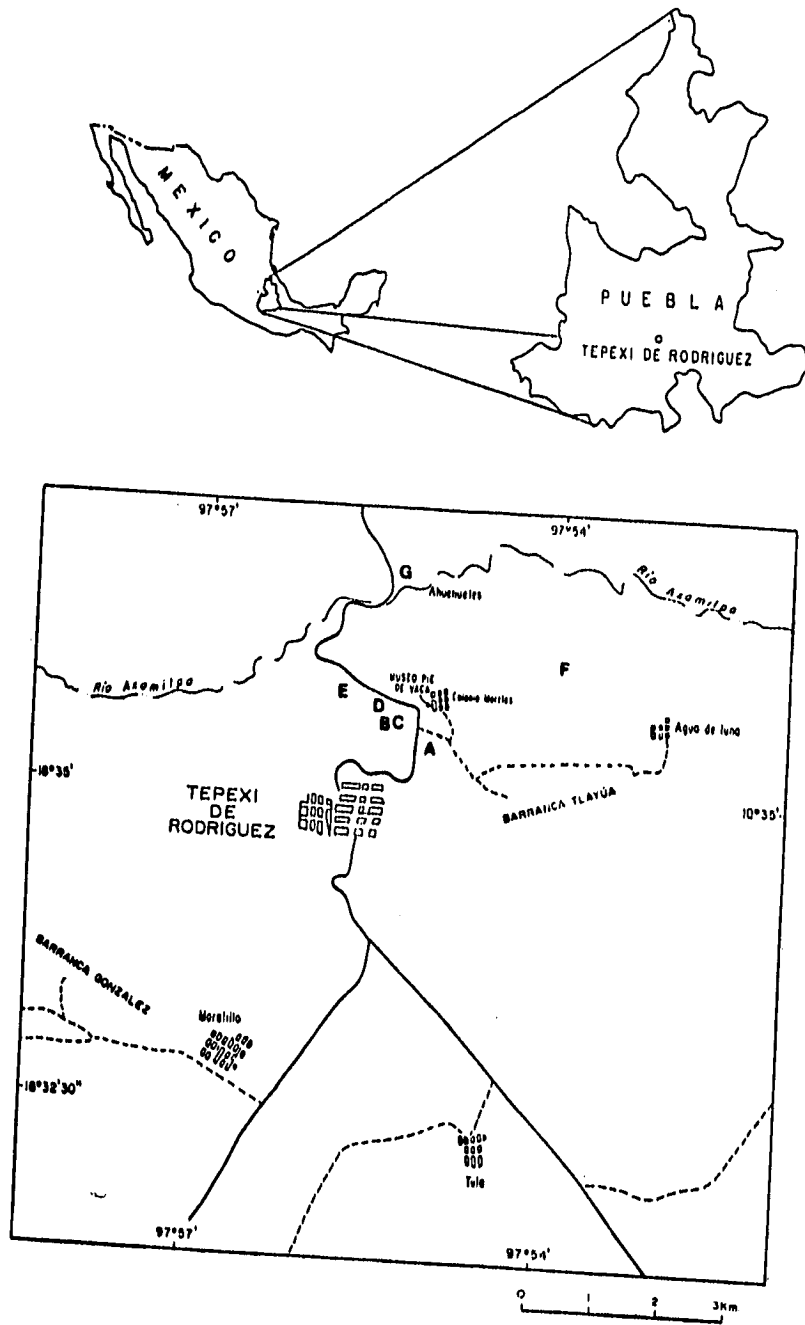


Figura 8.- Mapa de localización de la zona icnofosilífera de Tepexi de Rodríguez, Puebla: A) Pie de Vaca; B) Agua Total 1; C) Agua Total 2; D) Pochote-Elefante; E) Cantera Laja Blanca; F) Barranca Abuelo; G) Los Ahuehuetes.

Pantoja-Alor y colaboradores (op. cit.) describen a la Formación Pie de Vaca de la siguiente manera:

"Se da el nombre de Pie de Vaca a una secuencia de 53 m de espesor de conglomerados, gravas, areniscas, limos, arcillas y calizas lacustres, que descansan discordantemente sobre cualquiera de los tres miembros de la Formación Tlayúa ... En la sección-tipo, la base de la formación consiste en caliza lacustre de color crema, de estratificación delgada a mediana, con bandas de sílice e intraclastos de caliza, pedernal y rocas volcánicas, que descansa discordantemente sobre las calizas del miembro medio de la formación Tlayúa. Continúa la secuencia con una alternancia de conglomerados polimíticos bien compactados con fragmentos de guijas (pebbles) de caliza, pedernal, cuarzo y rocas volcánicas diversas. El espesor de las capas conglomeráticas varía entre 1 y 2 m. Las gravas y arenas cambian de consolidadas pobremente a compactadas regularmente; su matriz es arcilloso-arenosa, con una coloración que va desde amarillenta hasta crema; los fragmentos y granos de arena son de la misma litología que los conglomerados".

En ese mismo trabajo, los autores ubican a los estratos de la localidad IGM-2012 "Pie de Vaca" cerca de la base de la formación, cubiertos por una secuencia de arcillas, limos, arenas y gravas con tonalidades predominantemente verdes y rojas.

Más recientemente, en un trabajo inédito, Applegate y colaboradores (1993) hacen una descripción más detallada de la geología de esta formación (Figura 10). En este trabajo, se considera que la base de la sección tipo, en el extremo oriental de la cañada Tlayúa, está constituida por un conglomerado que descansa en forma discordante sobre las calizas de la Formación Tlayúa, representando un espesor aproximado de 50 m. Dentro de este cuerpo conglomerático se presentan intercalaciones de horizontes terrígenos, compuestos por areniscas de grano medio a grueso, medianamente clasificadas, que no alcanzan el metro de espesor, de coloración rojiza y en ocasiones verdosa. Sobreyace a este conglomerado un horizonte de limos calcáreos que contiene matatenas en un 5% aproximadamente, con un espesor de 1.5 m. A su vez subyace, con probable discordancia erosional, a otro horizonte conglomerático de dos metros de espesor, compuesto también por rodados de la Formación Tlayúa dentro de una matriz arenosa fina y, en ocasiones, arcillosa poco consolidada, que contiene rodados que van de uno hasta 20 cm de diámetro. Por encima de este cuerpo conglomerático se tiene una capa de aproximadamente 7 m de espesor de un horizonte areno-arcilloso de carácter piroclástico y coloración rojiza por el intemperismo.

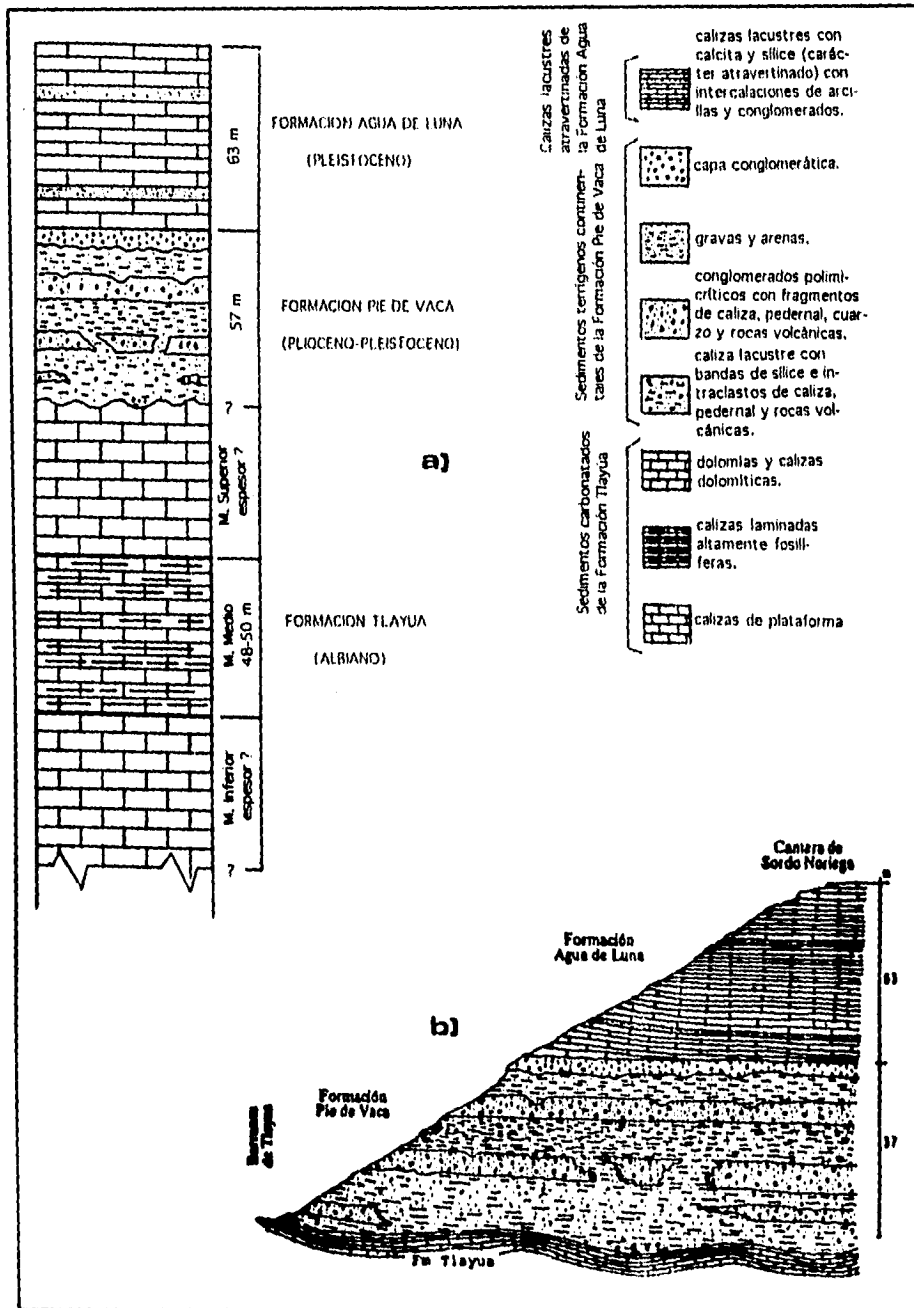


Figura 9.- a) Columna estratigráfica informal del área de Tepexi de Rodríguez (Tomado de González-Rodríguez, 1989); b) Sección-tipo de las formaciones Pie de Vaca y Agua de la Luna (Tomado de Pantoja-Alor, *et al.*, 1989).

Considerando una aparente discordancia erosional entre estos dos horizontes, se podrían definir dos miembros de la Formación Pie de Vaca: el Inferior, compuesto por el paquete del conglomerado y los limos calcáreos que descansan sobre cualquiera de los miembros de la formación Tlayúa, y el Miembro Superior, constituido en su parte baja por un conglomerado similar al anterior, sobreyacido por un paquete de arenas y arcillas piroclásticas.

Por otro lado, los estratos de caliza lacustre (dolomitizada), que representan un cambio de facies hacia el poniente del Miembro Superior de la Formación Pie de Vaca, tienen espesores de 30 a 15 cm, que se adelgazan hacia la cima para constituir capas de 2 cm a 0.5 cm, que se intercalan con horizontes piroclásticos menores de 1 cm. Sobre los estratos de caliza se depositó, al igual que sobre las capas terrígenas, un paquete areno-arcilloso de carácter piroclástico. Estas capas de caliza lacustre se observan en la localidad Pie de Vaca y se extienden hacia el occidente, en donde por efecto de la erosión su registro ha sido borrado de la superficie, aflorando sólo en las partes que constituyen altos topográficos. Los sedimentos arcillosos del área del río Axamilpa representan depósitos continentales, en los que se han encontrado fósiles de mamíferos del Pleistoceno Superior y las calizas icnofosilíferas representan un cambio de facies hacia un ambiente lacustre; por lo tanto, las calizas de "Pie de Vaca" pueden ser consideradas como del Pleistoceno Superior también.

La Formación Pie de Vaca en su conjunto ha sido correlacionada con la Formación Coayuca del extremo sudoriental de la Hoja Cuernavaca y con la Formación Chilapa de la Mixteca Alta (Pantoja-Alor *et al.*, 1989 y Applegate *et al.*, 1993), del Oligo-Mioceno y del Mioceno, respectivamente (Ferrusquía-Villafranca, 1976; Fries, 1966). Sin embargo, esta correlación está basada más bien en los ambientes sedimentarios que en la edad de las formaciones, concepto que debe ser revisado con más detenimiento (Ferrusquía-Villafranca, comunicación personal, 1994).

La secuencia estratigráfica de estos sedimentos lacustres, no es fácil de establecer, ya que se encuentran muy erosionados y han sufrido una marcada deformación, debido a fuerzas de compresión-distensión. En este estudio se propone una secuencia preliminar entre las localidades que se visitaron (Figura 11), en donde los estratos de la localidad "Cantera Laja Blanca" se encuentran en la base, formando un paquete de al menos 15 m de espesor; por encima de estos sedimentos, se encuentran los estratos de las localidades "Agua Total 1" y "Agua Total 2", seguidos por las calizas masivas con núcleos de sílice de la localidad "Pochote-Elefante"; finalmente, en la parte superior de este paquete de rocas calizas, se encuentran los sedimentos de la localidad "Pie de Vaca".

Edad

En los trabajos en donde se menciona a la localidad "Pie de Vaca" como una importante capa icnofosilífera (Applegate y Espinosa-Arrubarrena, 1982; Applegate *et al.*, 1984; Applegate *et al.*,

1993, y Pantoja-Alor *et al.*, 1989; Cabral-Perdomo y Applegate, 1991a y 1991b), se hace referencia a una edad oscilante entre el Plioceno y el Pleistoceno utilizando, en muchos casos, el conjunto icnológico para fechar dichos estratos. Siguiendo este criterio, en el presente trabajo se considerará a estas unidades como pertenecientes al Plioceno-Pleistoceno. Sin embargo, se necesitan realizar otro tipo de estudios para poder conocer la edad de la formación, ya que si se manejan únicamente las icnitas, no se puede establecer una cronología adecuada ni confiable. Como se dijo anteriormente, el análisis preliminar de la geología estructural de la formación, parece indicar que las calizas lacustres representan una facies diferente a los sedimentos arcillosos pleistocénicos del área del río Axamilpa.

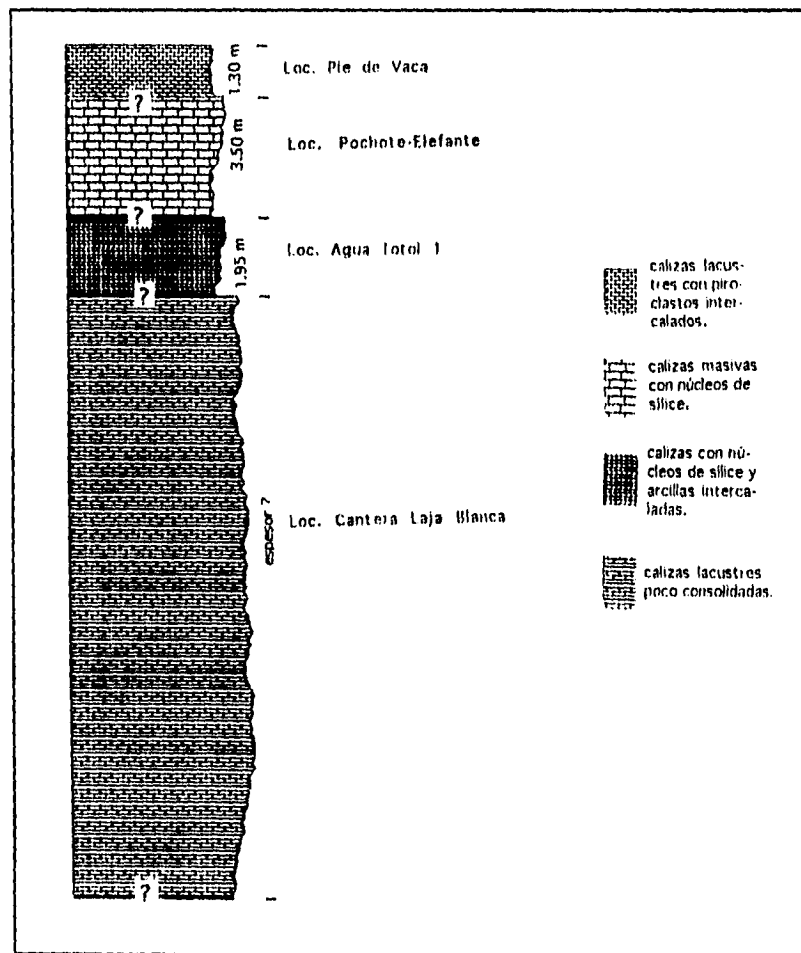


Figura 11.- Secuencia preliminar de las localidades icnofosilíferas estudiadas.

Hasta la fecha no se han realizado estudios sedimentológicos de las calizas de la formación Pie de Vaca; lo poco que se puede decir de estos sedimentos es que son rocas de grano muy fino, de origen lacustres y que representan (al menos en las localidades icnofosilíferas) las orillas de un gran lago, por las cuales pasaron caminando en diferentes épocas, diversos tipos de animales, ya que las huellas que dejaron se encuentran a diferentes niveles dentro de la secuencia. Los estratos pueden representar períodos estacionales, en los que aumentaba el nivel del agua y se incrementaba el aporte de sedimentos; así, el estrato en donde quedaron marcadas las huellas, se cubría por otro, quedando los icnofósiles protegidos de la erosión. Esto facilitó la formación de subimpresiones de las huellas en los estratos inferiores y de marcas de relleno de las huellas en el estrato superior (Figura 12).

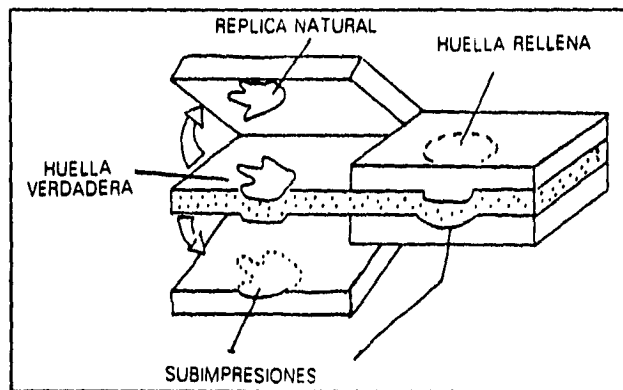


Figura 12.- Representación esquemática de las impresiones de huellas, contramoldes, subimpresiones (huellas fantasma) y rellenos (Tomado de Lockley, 1991).

Localidades Fosilíferas

La Zona Paleontológica de Tepexi de Rodríguez comprende varias localidades fosilíferas de diversas edades: la Cantera Tlayúa (Albiano), la Formación Pie de Vaca (Terciario Tardío) y la Formación Agua de Luna (Pleistoceno) (Pantoja-Alor *et al.*, 1989). El material que se estudió proviene de cuatro localidades de la Formación Pie de Vaca, las cuales se describen a continuación:

Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"

Esta localidad icnofosilífera se ubica en la Colonia Morelos, a tres Km al NE del zócalo del pueblo de Tepexi de Rodríguez y a unos 300 m al Sur del Museo Paleontológico de Sitio "Pie de Vaca" del IGLUNAM, entre las coordenadas 18° 35' 24" latitud Norte y 97° 55' 08" longitud Oeste. Es el

sitio más importante del presente estudio, debido a la gran cantidad de icnofósiles que en él se han encontrado.

La localidad (Figura 13) abarca una extensión aproximada de poco más de una hectárea y está delimitada por una cerca metálica. Dentro de ella, aflora una laja de caliza lacustre de alrededor de 190 m², en la que se pueden apreciar claramente pistas de camélidos, felinos, artiodáctilos pequeños y los tafoglifos del esqueleto de un flamenco y de dos huesos aislados (Figura 14); este estrato está cubierto por una secuencia de calizas lacustres muy delgadas (desde dos hasta 0.5 centímetros), con horizontes de piroclastos intercalados entre ellas y que en su conjunto, alcanzan 1.30 m de espesor. También se han podido identificar marcas de huellas de diferentes organismos, suprayacentes o infrayacentes al estrato estudiado.

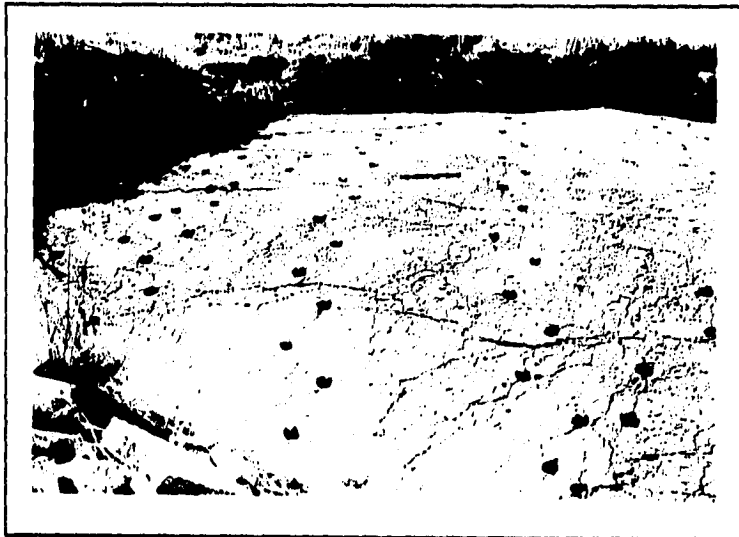


Figura 13.- Vista panorámica de la localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca".

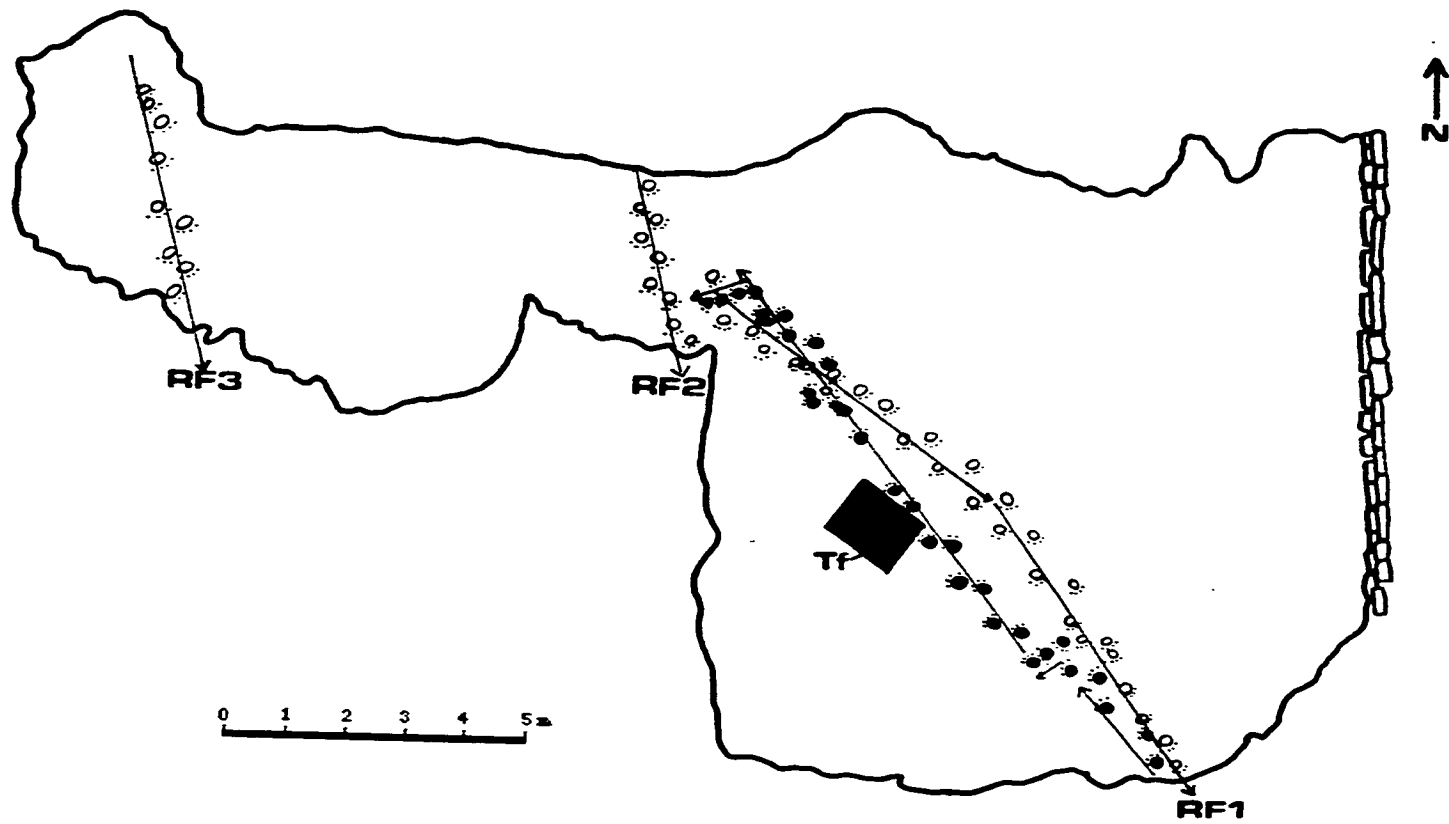


Figura 14.- Mapa de la localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca", con los rastros que se estudiaron.

Localidad IGM-loc 2469 "Cantera Laja Blanca"

Esta cantera (Figura 15) es explotada por la familia Aranguthy de manera ocasional y de ella se extrae una caliza lacustre de color desde blanco a crema, de estratificación desde mediana a gruesa y que no está tan consolidada como en las localidades descritas arriba. La cantera se encuentra a unos dos kilómetros al NW del Museo de Paleontología del IGLUNAM, entre las coordenadas 18° 35' 32" N y 97° 55' 17" W; para acceder a esta localidad, se toma la carretera en dirección a Puebla y a un kilómetro de la Colonia Morelos, se sigue por una brecha que conduce a la huerta de Don Miguel Aranguthy, lugar en donde se encuentra el afloramiento.



Figura 15.- Localidad IGM-loc 2469 "Cantera Laja Blanca". Vista general de la sección.

La cantera es muy pequeña (12 metros de frente, 5 metros de ancho y 5 metros de profundidad), y se sabe que en ella se han encontrado varios icnofósiles de aves y artiodáctilos pequeños. De acuerdo a lo que se puede observar en este sitio, los estratos que conforman a este afloramiento se encuentran infrayaciendo a los estratos portadores de huellas de la localidad arriba mencionada.

Las icnitas que se estudiaron en esta localidad, se encuentran en una laja de forma irregular, de aproximadamente 50 cm de largo por 40 cm de ancho y 12 cm de espesor, de color crema y en la que se pueden apreciar varias huellas de pequeñas aves de diferentes tamaños; la superficie de esta roca está tan icnoturbada que no es posible apreciar ningún rastro. El ejemplar fue colectado de entre las rocas que ya habían sido extraídas de la cantera, por lo que se desconoce el nivel que le corresponde a la

sección. También se cuenta con el vaciado natural de dos huellas de artiodáctilos pequeños y una huella aislada de ave (de mayor tamaño que las del ejemplar anterior) y que se encuentra en exhibición en el Museo Pie de Vaca.

Localidad IGM-loc 2618 "Agua Totol 1"

La localidad se encuentra a unos 250 m al NW del Museo Paleontológico de Sitio del IGLUNAM, sobre la barranca Agua Totol y a unos 50 m de los nacimientos de agua que ahí se encuentran, entre las coordenadas 18° 35' 32" N y 97° 55' 25" W. El afloramiento icnofosilífero (Figura 16) comprende un estrato de caliza lacustre, con un área de alrededor de 40 m², cubierto por una serie de sedimentos que varían en espesor y composición (calizas, sedimentos arcillosos, y calizas masivas con núcleos de sílice), que en su conjunto abarcan 1.95 m de espesor. El estrato consiste en una laja con un alto grado de icnoturbación¹, en el que se pueden apreciar con claridad siete icnitas de antílopes, 10 de felinos y lo que podrían ser siete huellas de camélidos. En esta localidad no es fácil distinguir los rastros de los animales, pero algunas de las improntas son tan claras (especialmente las de felinos y antílopes) que no cabe duda de que son producto de la actividad animal; sólo las huellas de lo que podrían ser camélidos no se encuentran bien definidas, pero se puede apreciar la secuencia del rastro.

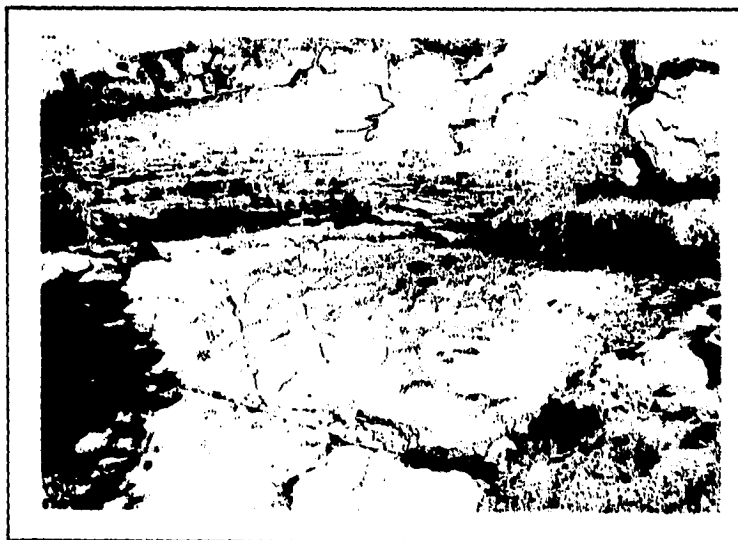


Figura 16.- Vista panorámica de la localidad IGM-loc 2618 "Agua Totol 1".

¹ La bioturbación (ver glosario) que sufren las rocas por efecto del caminar animal se conoce como *icnoturbación*.

Localidad IGM-loc 2827 "Agua Totol 2"

Situada también sobre la Barranca Agua Totol, esta localidad cuenta con sólo tres icnitas de un ave palmípeda, al parecer de flamenco. Está situada a unos 35 m al Este de la localidad IGM-loc 2618, junto al camino que lleva a los nacimientos de agua, entre las coordenadas 18° 35' 36" N y 97° 55' 21" W. La roca en la que aparecen los fósiles es un estrato de 22 cm de espesor, 60 cm de largo y 50 cm de ancho. Es posible que esta roca no se encuentre *in situ* ya que no parece corresponder a los estratos que afloran cerca de ella.

Localidad IGM-loc 2865 "Pochote-Elefante"

Esta localidad se encuentra a 100 m al NW del Museo de Paleontología del IGLUNAM, entre las coordenadas 18° 35' 40" N y 97° 55' 30" W. El estrato icnofosilífero comprende un área de cerca de 30 m², en el que se aprecia un único rastro de un proboscideo, el cual consta de seis huellas no muy bien preservadas (Figura 17). Este nivel se encuentra en la parte superior de una secuencia de calizas lacustres de estratificación desde gruesa hasta masiva, con núcleos de sílice y que en la parte SW del afloramiento forman un pliegue.

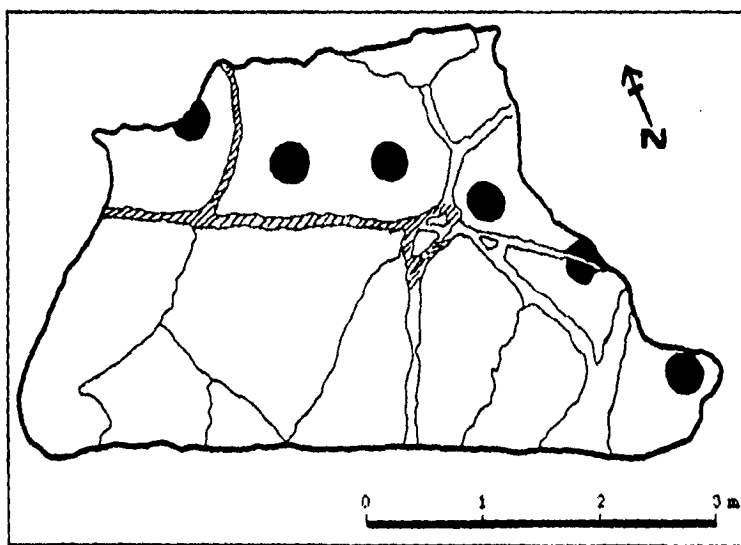


Figura 17.- Mapa de la localidad "Pochote-Elefante" y el rastro de proboscideo que se estudió.

Otros sitios con icnofósiles en el área de Tepexi de Rodríguez

Se han registrado otras zonas en las que se pueden apreciar estratos de la misma Formación Pie de Vaca y que pueden ser portadores de icnofósiles (Applegate *et al.*, 1993). Tal es el caso del área conocida como "Los Ahuehuetes", en donde existieron icnitas de afinidad incierta y que hoy día han desaparecido por culpa de la erosión. En este lugar, los estratos de la formación Pie de Vaca se encuentran en discordancia angular a los sedimentos de la secuencia sedimentaria continental "Los Ahuehuetes", rica en fósiles de flores y frutos (Magallón-Puebla, 1994). Esta secuencia ha sido considerada como parte de la Formación Pie de Vaca (Pantoja-Alor, 1992 [n Magallón-Puebla, *op. cit.*]). Sin embargo, el análisis florístico de esta secuencia indica una edad oligocénica, la cual es totalmente inaceptable para la formación Pie de Vaca. Como se expondrá más adelante, los fósiles de vertebrados que se han encontrado en esta formación indican una edad pleistocénica.

Otra localidad en donde existían icnofósiles es la Barranca Abuelo, lugar en donde aflora un único estrato de la caliza lacustre y en donde se podían apreciar las huellas de varios camélidos. En la actualidad, estas icnitas se encuentran muy destruidas o prácticamente han desaparecido, por lo que no se realizó en ellas el análisis icnológico.

Por último, a unos 30 km al SW de Tepexi de Rodríguez, en el poblado de San Mateo Mimiapan, existen varios afloramientos de la formación; en algunos de ellos se pueden apreciar los icnofósiles de carnívoros, camélidos y proboscídeos que se encuentran muy mal preservados. Estas localidades no se consideraron dentro del estudio, debido a que para ello, sería necesario hacer una prospección más a fondo y constituiría el tema de otra investigación.

RESULTADOS

Paleontología Sistemática

A continuación se presenta la diagnosis y descripción de los siete tipos diferentes de huellas que se estudiaron. Como se dijo anteriormente, los tafoglifos no son considerados dentro de esta diagnosis, pues necesitan ser analizados con mayor detalle.

La clasificación de las icnitas es un problema que ha sido tratado por diversos autores, ya que no es posible atribuir un tipo de huella fósil a una especie determinada, debido a que un mismo individuo puede dejar huellas y rastros diferentes, dependiendo del substrato por el que se desplace. Incluso, en el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, se hace mención que los icnotaxa deben ser tratados como grupos-género y que las descripciones de formas nuevas no requieren de especies tipo (Artículos 1d, 10d, 13b, 23g, 42b(i), 55a, 56a, 57a, 66, 67m). Sin embargo, los icnólogos de vertebrados están haciendo presión para que el estudio y clasificación de las icnitas fósiles sea lo más formal y sistemático posible; algunos autores como Sarjeant (1989), han propuesto ideas sobre como debe regirse la descripción y clasificación de los icnofósiles.

Al parecer, lo más correcto es considerar a los icnofósiles dentro de un sistema taxonómico paralelo al de los animales en sí, en el que se reflejen las características principales de la morfología de las extremidades de estos. Los nombres de los géneros y las especies deben denotar que se trata de una icnita, por lo que se utilizan algunos sufijos como *-ipus*, *-podus*, *-podion*, *-ipes*, *-pezia*, *-peda*, *-dactylus*, *-pterna*, etc.; algunos otros sufijos como *-ichnus*, *-ichnis*, *-ichnites* o *ichnium*, deben evitarse cuando el nombre no hace clara referencia a que la huella la dejó un vertebrado (Sarjeant, op. cit.). En la descripción de nuevas formas, se debe contar con un ejemplar tipo y, de ser posible, con paratipos, los cuales pueden ser réplicas o vaciados de las huellas, naturales o artificiales y que estén resguardados en algún museo o colección científica.

Siguiendo estos criterios, se determinaron siete tipos de icnitas, de las cuales dos pertenecen a la Clase Aves y cinco a Mammalia. Las huellas de aves, artiodáctilos pequeños y proboscideos, fueron determinadas hasta nivel Orden o Suborden; los dos tipos de icnitas de felinos fueron determinados a nivel familia, proponiendo el posible autor de uno de estos. Las icnitas de camélidos se determinaron a nivel tribu y se propuso el posible autor de las icnitas. Los tafoglifos de dos huesos aislados y del esqueleto completo de un flamenco no fueron analizados de manera extensa, ya que merecen ser estudiados con más detalle y serían tema de un estudio aparte.

ICNOFAUNA TEPEXI

CLASE Aves Linné 1758

ORDEN Phoenicopteriformes ? (Fürbringer, 1888)

EJEMPLARES REFERIDOS: IGM 6817 e IGM 6818 (vacitados en yeso). Localidad "Agua Totol 2".
DESCRIPCION: Icnitas tridáctilas, pertenecientes a un ave de talla grande, con membrana interdigital y hallux, referidas con reservas a aves del tipo de los flamencos. El Dígito III se prolonga por delante de la membrana interdigital, la cual forma dos curvaturas cóncavas a los lados de él. Las marcas de los dedos son robustas, desde 0.5 cm hasta 1.2 cm de ancho.

DISCUSION: Se estudiaron dos icnitas aisladas de aves (Figura 18); una de ellas está muy completa (IGM 6817), pues se nota la impresión de una membrana interdigital y, en la parte posterior, la del hallux; el otro ejemplar (IGM 6818) presenta sólo la impresión de dos dedos; en ambas icnitas, los dedos son robustos y miden desde 0.5 hasta 1.2 cm de ancho.



Figura 18.- Fam. Phoenicopteridae (?): Vacitado en yeso del ejemplar IGM 6817. Localidad "Agua Totol 2".

El espécimen IGM 6817 mide 9.8 cm de longitud total y 10.3 cm de ancho total. El espécimen IGM 6818 mide 7 cm de longitud total y 6.5 cm de ancho total. Las huellas están muy mal preservadas, pues no se aprecian cojinetes ni marcas de uñas e incluso en IGM 6818, solo se nota la impresión de los dígitos II y III. La presencia de la membrana interdigital en el primer ejemplar y el tamaño de las icnitas en sí, hacen suponer que se tratan de icnitas de aves del tipo de los flamencos (Fam. Phoenicopteridae), como las descritas por Aramayo y de Bianco (1987b) del Pleistoceno Superior de Argentina.

Además de las icnitas arriba descritas, en la localidad "Pie de Vaca" se identificaron y colectaron los tafoglifos de dos huesos aislados y uno del esqueleto de un flamenco (Figura 19), siendo este último el más importante, debido a que se trata de una rareza paleontológica (Lockiey, 1991, capítulo 13, nota # 32); por otro lado, los huesos aislados corresponden posiblemente a un hueso clavicular y a un hueso largo indeterminado, al parecer también de este tipo de aves. Se estimaron algunas medidas de cada ejemplar, las cuales se registran en la Tabla 34 del Apéndice A.

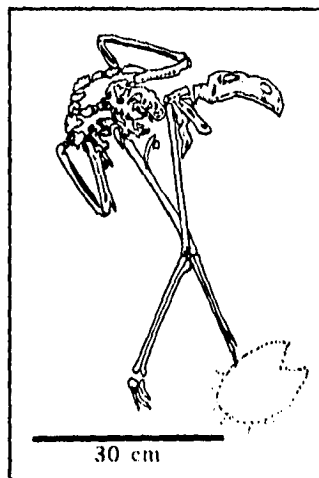


Figura 19.- Dibujo del tafoglifo de flamenco, realizado a partir del vaciado en resina del ejemplar. Localidad "Pie de Vaca".

La impresión del flamenco comprende el cráneo en su vista lateral izquierda, las cuatro extremidades, al menos un elemento clavicular, parte de la columna vertebral y lo que parece ser la cintura pélvica. El cráneo se encuentra articulado con la parte de la columna vertebral y las extremidades están articuladas casi por completo, aunque la región distal de los brazos, no se aprecia claramente. Uno de los pies está dentro de una huella de camélido, y tampoco se puede apreciar claramente. Por su parte, los dos huesos aislados, son semejantes a los observados en el flamenco, pero podrían haber pertenecido a otro individuo.

ORDEN Charadriiformes (?)

EJEMPLAR REFERIDO: IGM 6819. Laja con diez icnitas claras y un alto grado de bioturbación en la superficie icnofosilífera. Localidad "Cantera Laja Blanca".

DESCRIPCIÓN: Icnicas tridáctilas, pertenecientes a aves de talla pequeña, posiblemente de extremidades delgadas y largas, referidas con reservas al Orden Charadriiformes. Las marcas de los dedos son muy delicadas, midiendo desde 1.46 cm hasta 1.98 cm de longitud promedio y desde 0.22 cm hasta 0.29 cm de ancho promedio. Los ángulos que forman los Dígitos II y IV con el Dígito III son muy pronunciados (62.5° y 71° , respectivamente; Figura 20), lo cual hace parecer a estas icnitas como las de los carádridos que viven a las orillas de lagos y mares.

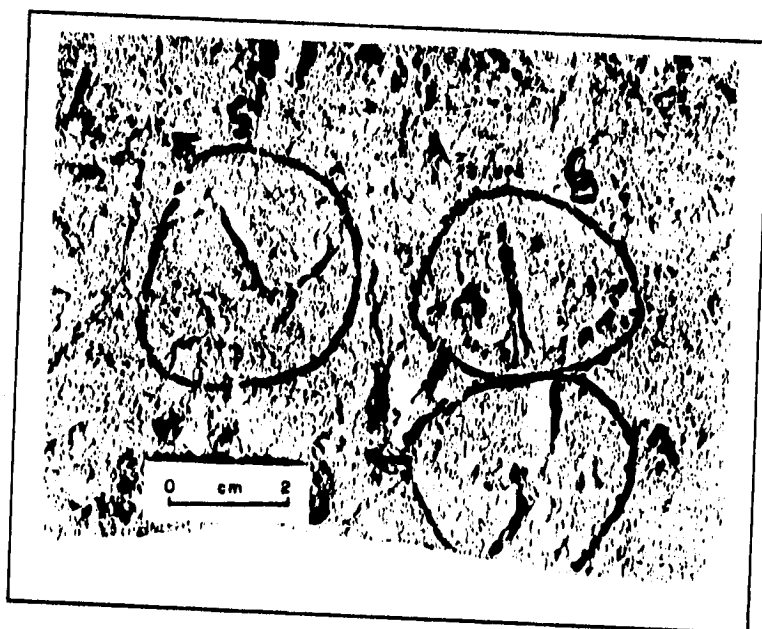


Figura 20.- Orden Charadriiformes (?). Tres icnitas del ejemplar IGM 6819. Loc. "Cantera Laja Blanca".

DISCUSIÓN: Las icnitas se encuentran en una laja de forma irregular, de 50 cm de largo por 40 cm de ancho (Figura 21), en la que se puede observar un alto grado de icnoturbación aviar, en donde las icnitas están unas sobre de otras y en diferentes direcciones; sin embargo, es posible identificar 10 huellas completas, las cuales no forman un rastro definido. Las medidas de estas huellas están registradas en la Tabla 35 del Apéndice B y el análisis estadístico de estos datos se puede apreciar en la Tabla 36 del mismo Apéndice. Se desconoce el nivel de la cantera de donde proviene esta roca. Sin embargo, la disposición de estas huellas en el estrato, semejan a las de aves limícolas cuando se están alimentando en las márgenes de ríos y lagos, en donde no existe un patrón de locomoción, debido a que

se desplazan a velocidades y en direcciones, que varían de acuerdo a la existencia del recurso del que se alimenta el animal. Estos icnofósiles son los más pequeños que se estudiaron.

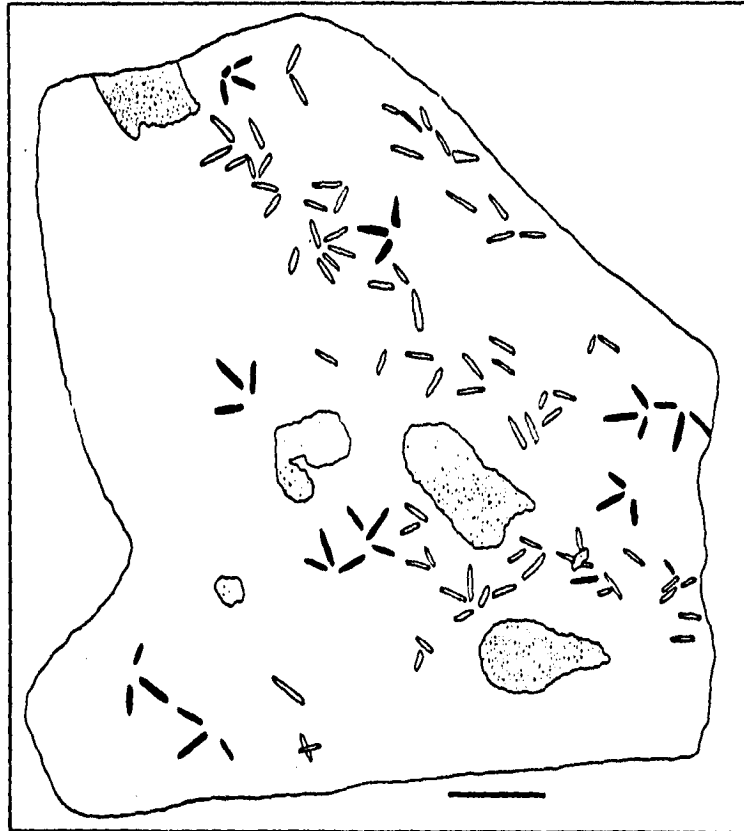


Figura 21.- Orden Charadriiformes (?). Esquema del ejemplar IGM 6819. Se omitieron muchas de las icnitas incompletas (en blanco) que deforman la superficie del estrato para apreciar mejor las icnitas que están completas (en negro). Barra de referencia = 5 cm.

CLASE Mammalia.

ORDEN Carnivora Bowdich, 1821

FAMILIA Felidae Gray, 1821

I. *Panthera* Gray, 1821
cf. *P. atrox*

EJEMPLAR REFERIDO: IGM 6820 (Figura 22). Positivo y negativo en yeso de la icnita B56 del Rastro de Felino # 1 de la localidad "Pie de Vaca".

DIAGNOSIS: Icnitas digitigradas, de forma subcircular, que en la parte posterior presentan claramente un cojinete plantar de forma más o menos subtriangular, en ocasiones muy profundo y, en la parte anterior, presentan una depresión menos marcada; esta depresión se encuentra en la parte de la icnita en donde se marcan los dedos en una huella de mamífero digitigrado actual, del tipo de los felinos. Estas icnitas son atribuidas a un felino de gran talla, posiblemente *Panthera atrox*.

Dimensiones: desde 12.9 cm hasta 14.4 cm de longitud promedio y desde 12.2 cm hasta 13.5 cm de ancho promedio. No se observan marcas de garras .

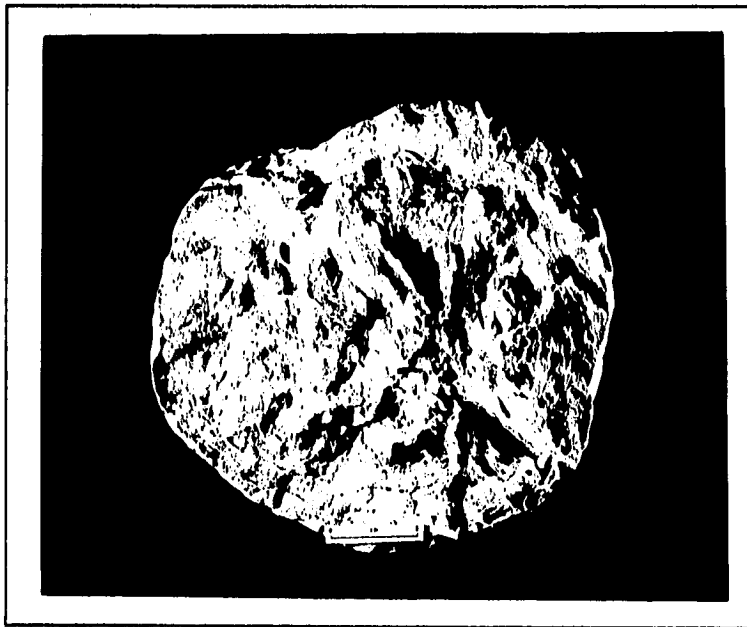


Figura 22.- Fam. Felidae, cf. *Panthera atrox*. Ejemplar IGM 6820. Localidad "Pie de Vaca"

DISCUSION: En la Tabla 23 del Apéndice A están registrados los datos de la longitud total, ancho total y profundidad de las icnitas que se conocen en la localidad "Pie de Vaca". Las huellas son más o menos del mismo tamaño (13-14.5 cm de largo, 12-13.5 cm de ancho y 1.3-3 cm de profundidad) y con el promedio de estos datos (Tablas 24 a 26 del Apéndice A), se obtiene el largo de las extremidades (65-72.5 cm de alto a la cintura; largo de la icnita = 1/5 del largo de la extremidad)², lo que indica que se trataba de organismos de considerable alzada. Los icnofósiles pueden ser atribuidos a un félido con las dimensiones de los leones africanos actuales (*Panthera leo*). En el registro fósil sólo se conocen felinos de estas dimensiones en el Pleistoceno tardío, con *Panthera atrox* como el mejor representante. Los grandes felinos apuñaladores (*Smilodon californicus* y *Smilodon fatalis*), no llegaron a alcanzar estas tallas, pues al ser cazadores emboscadores, tenían los miembros más cortos y robustos que los felinos no-apuñaladores (Merriam, 1932). Para corroborar esta idea, se comparó el ejemplar IGM 6820 con los duplicados de los huesos de la mano y del pie de *Panthera atrox* y *Smilodon californicus* (Figura 23). En esta comparación se pudo ver que las manos y pies de *P. atrox* son de las mismas dimensiones y se ajustan poco más o menos a las dimensiones de la icnita; por su parte, las manos de *S. californicus* son más pequeñas que los pies, ya que estos animales dependían en gran medida del salto para poder atrapar a sus presas, por lo que los miembros posteriores eran más robustos que los anteriores, dando como resultado un animal de menor alzada que los felinos que dependen de la carrera para cazar³. Esto se puede ver en los actuales jaguares (*Panthera onca*) y leopardos (*Panthera pardus*), los cuales tienen hábitos arborícolas y sus miembros son más cortos, en proporción al tamaño de su cuerpo, que los de las otras especies del género *Panthera* (Rodríguez de la Fuente, 1994; Martín, 1980; Cagnolaro, 1974).

Las marcas de los cojinetes digitales no están bien definidas, pero la del cojinete plantar se distingue claramente. Las icnitas del rastro #2, son muy poco profundas y son las que peor están preservadas de los tres rastros, no pudiéndose apreciar ni siquiera el cojinete plantar. Esto hace suponer que posiblemente se trate de "huellas fantasma" o sobrehuellas (ver glosario). Se asignaron como huellas de felinos debido a que la forma y dimensiones son parecidas a las de los rastros #1 y #3.

Existen ciertas marcas en la periferia de las icnitas que, originalmente, fueron tomadas como las marcas de las garras del felino; sin embargo, observándose detalladamente el fósil, estas marcas corresponden a fracturas en la roca y no a la forma de la icnita. La literatura hace referencia a cierto tipo de felinos como *Lynx rufus*, *Lynx canadensis* y *Felis concolor*, en cuyas huellas se han podido registrar las marcas de las garras; esto depende del sustrato sobre el que estos animales se hayan desplazado, como es el caso de la nieve no muy compactada (Halfpenny, 1986; Murie, 1974) o cuando el animal galopa o se impulsa para dar un salto (Aranda-Sánchez, 1981). El único felino que

² Este mismo criterio se utilizó para calcular la longitud de las extremidades de los camélidos y de los proboscídeos.

³ Para más detalles sobre las diferencias anatómicas y paleoecológicas entre *Panthera atrox* y *Smilodon californicus*, ver el magnífico trabajo de Merriam (1932).

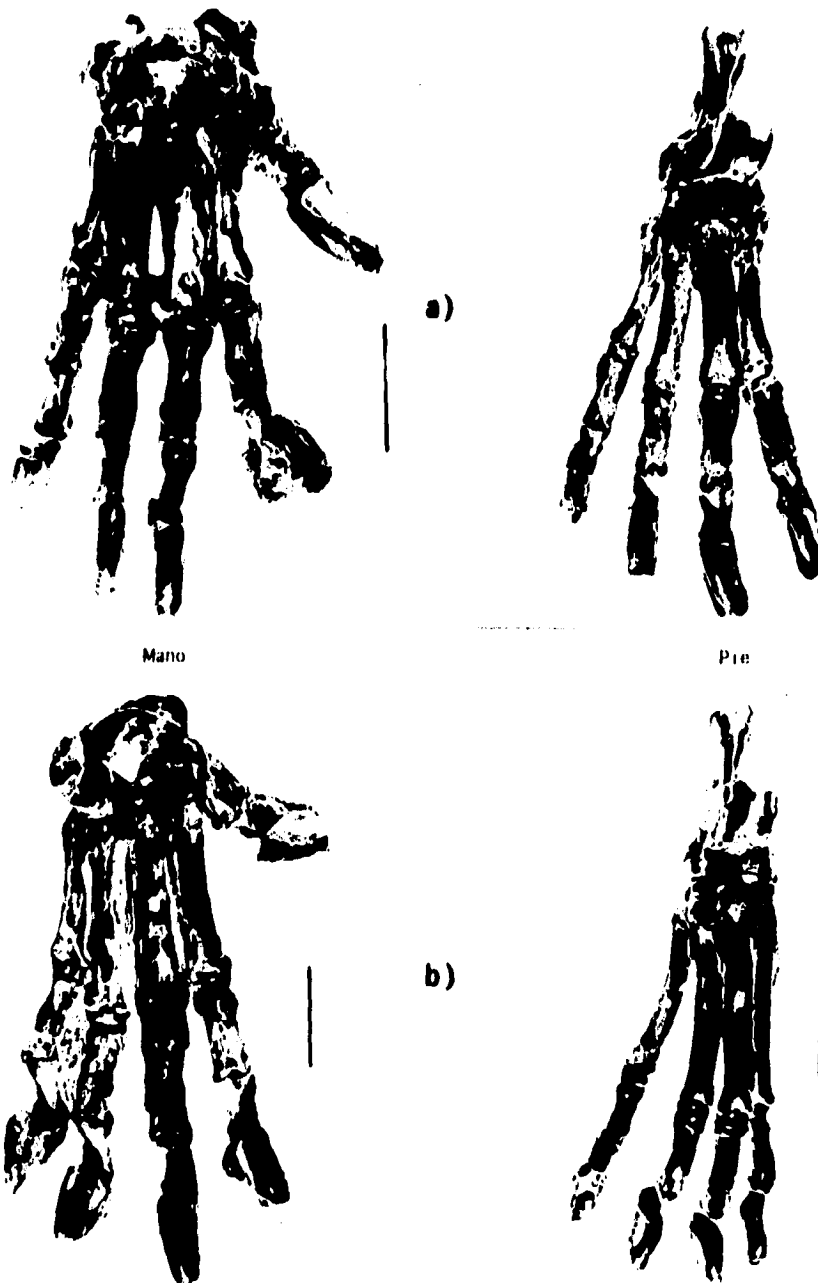


Figura 23. Esqueleto de la mano y el pie de a) *Smilodon californicus* y b) *Panthera atrox*. Barra = 5cm

podría dejar marcadas las garras siempre, sería el guepardo (*Acinonyx jubatus*), ya que no son retráctiles, pues estos organismos están especializados para la carrera; además, la forma y dimensiones de las huellas de *Acinonyx* se parecen más a las de los cánidos que a las de los félidos.

En la localidad "Pie de Vaca" se reconocen claramente tres rastros de este tipo de icnitas, pertenecientes a individuos diferentes; de ellos se obtuvieron los datos que están registrados en la Tabla 27 del Apéndice A. El rastro # 1 (Figura 24) se localiza hacia el centro del afloramiento y lleva una dirección de 310° NW, para luego girar sobre sus pasos y tomar otra dirección de 130° SE. Los rastros # 2 y # 3 llevan una dirección de 157° SE y 175° SE, respectivamente, sin aparente cambio de dirección.

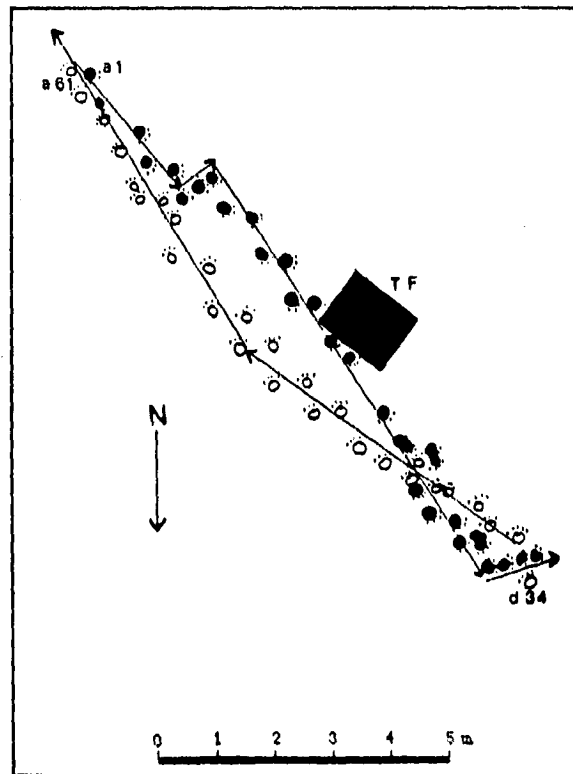


Figura 24.- Rastro de Felino # 1. Localidad "Pie de Vaca". Las huellas que están en negro representan la primera parte del rastro, iniciando en la icnita a1; la segunda parte del rastro está representada por las huellas huecas, iniciándose en la icnita d34 y terminando en a61.

El análisis estadístico de los rastros # 1 y # 2 se puede apreciar en las tablas 28 y 29 del Apéndice A; del rastro # 3 no se estimaron suficientes datos para realizar dicho análisis, debido a que

es un rastro muy irregular. Sin embargo, el rastro # 1 merece ser discutido un poco más a fondo y puede ser dividido en dos partes: la primera parte consta de 33 icnitas en secuencia que llevan una dirección de 310° NW. Las cinco primeras huellas presentan el patrón típico del galope transverso, un tanto lento; en las icnitas F6 y A7, el rastro cambia de dirección a 237° SW, haciendo un pequeño "quiebre" hacia la izquierda, para que de la novena a la decimosexta icnita vuelva a cambiar de dirección a 305° NW, siguiendo el mismo patrón del galope transverso; las huellas E17 y F18 no existen, ya que se encontraban en donde crecía un pequeño árbol que estaba destruyendo al estrato icnofosilífero⁴; desde la icnita A19, el animal disminuyó su paso hasta la icnita E33. La segunda parte consta de 28 icnitas e inicia en la huella D34 con una dirección de 250° SW, a partir de la cual, comienza a caminar hasta la huella E41 y, a partir de ésta, retoma el galope transverso con una dirección de 130° SE.

En las figuras 25 y 26 se representa a un león africano (*Panthera leo*) hembra caminando y a un macho dando la vuelta; debajo de los dibujos se esquematiza el patrón de locomoción que llevaba el animal, con las huellas negras como los pies y las huellas blancas como las manos. Si se comparan estos diagramas con la secuencia del rastro, se puede ver que hacia el final de la primera parte, el individuo cambió de paso y, disminuyendo su velocidad, dió la vuelta en el sentido contrario al que venía. Hasta donde se pudo encontrar en la bibliografía, este sería el único rastro de vertebrado terrestre que se conoce en el mundo, en el que el animal, habiendo seguido una dirección, se regresa en el sentido opuesto al que llevaba originalmente. Las zancadas de este rastro son muy largas, lo que apoya la idea de que el animal se desplazaba en un galope transverso. Este mismo patrón se observa en el rastro # 2 y, aunque sus pasos y zancadas no son tan largos como los del # 1, se puede notar el distanciamiento entre las icnitas, típico de este sistema de locomoción. Como ya se dijo antes, es posible que este rastro sea un "rastro fantasma". La diferencia entre las distancias glenoacetabulares de ambos rastros es de 7.5 cm, lo cual hace pensar en animales de más o menos las mismas dimensiones (cerca de 1 m de DGA). Estas mismas proporciones se encuentran en *Panthera leo* (Figura 27), lo que apoya la idea de que los autores de estas icnitas fueron felinos de considerables dimensiones.

El último rastro es muy irregular, debido posiblemente a que el animal estaba caminando de alguna manera particular (como en el acecho), o a que la secuencia que se observa puede ser un cambio de paso (de caminar a trotar o a galopar). Para conocer más sobre este rastro en particular, sería necesario despejar el estrato icnofosilífero de los estratos que lo cubren, tanto en la dirección que lleva la rastrillada como antes de ella.

⁴ El vegetal se removió de este lugar y el hueco que dejó en la laja se reparó con cemento. Se perdieron también dos huellas de camélido del rastro # 7. Afortunadamente, no llegó a dañar al tafogilfo del flamenco, el cual se encontraba a unos 30 cm del daño causado por el árbol al estrato.

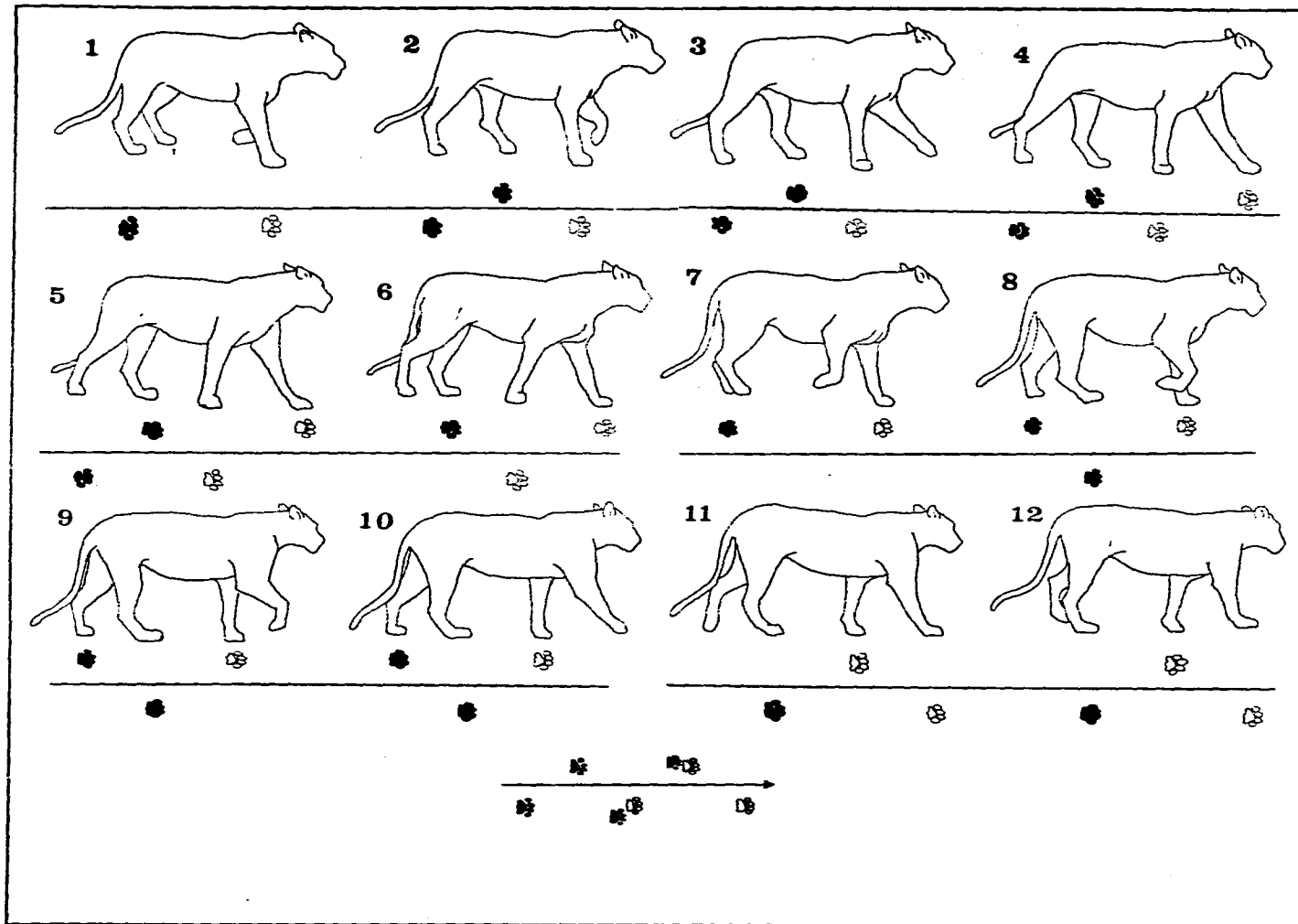


Figura 24.- *Panthera leo* hembra caminando y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957).

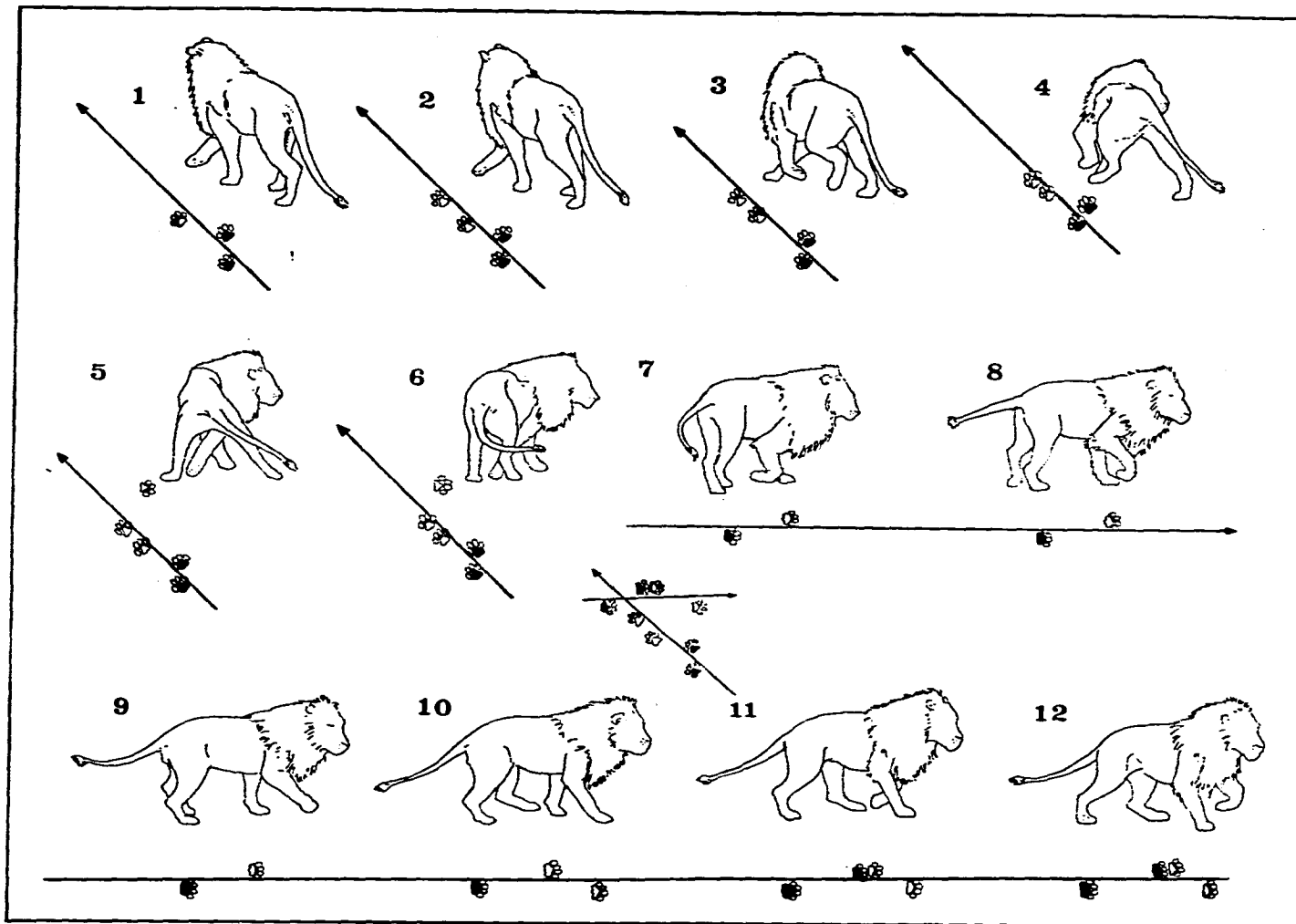


Figura 25.- *Panthera leo* macho dando la vuelta y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957).

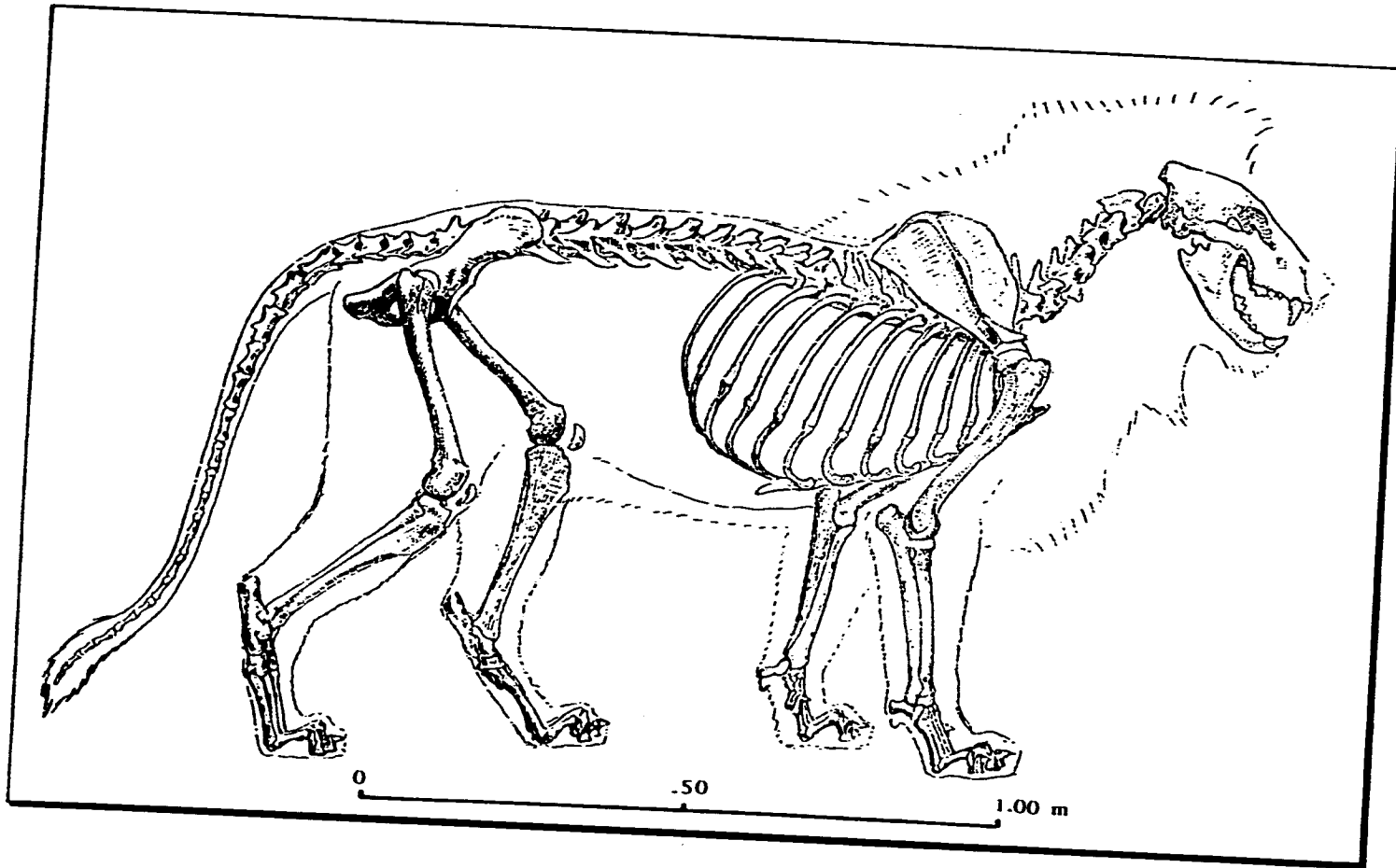


Figura 26.- Proporciones en el esqueleto de *Panthera leo* (Tomado de Thompson, 1896).

II. Gen. et sp. indet.

EJEMPLARES REFERIDOS:

- IGM 6821(Figura 28). Positivo y negativo en yeso de icnita completa. Loc. "Agua Totol 1".
- IGM 6822, IGM 6823 e IGM 6824: positivo y negativo en yeso de icnitas completas. Loc. "Agua Totol 1".
- IGM 6825 e IGM 6826 (vacitados en yeso). Localidad "Agua Totol 1".

DIAGNOSIS: Icnitas digitigradas, de forma subcircular, atribuidas a un felino de talla de mediana a grande. Dimensiones: 12.1 cm de longitud, 9.9 cm de ancho y 1.85 cm de profundidad. Cojinetes plantar y digitales bien marcados y diferenciados; usualmente, los cojinetes de los dígitos III y IV se encuentran unidos, dejando una sola marca. No hay marcas de garras y las icnitas no se encuentran formando rastros .



Figura 28.- Familia Felidae, gen. et sp. indet.: Ejemplar IGM 6821. Loc. "Agua Totol 1".

DISCUSION: Como se expuso en la descripción de la localidad "Agua Totol 1", el estrato Icnofosilífero presenta un alto grado de bioturbación, por lo que solo se estudiaron las huellas que se encuentran

mejor preservadas, de las cuales, 10 pueden ser asignadas sin ninguna duda como pertenecientes a felinos (Figura 29). La Tabla 37 del Apéndice C contiene las dimensiones de estos fósiles y, en el mismo Apéndice, la Tabla 38 muestra el análisis que se realizó con ellas. Las huellas pertenecen a diferentes individuos, variando en longitud de siete a 21 centímetros y en ancho de seis a 15 centímetros. En general, estas icnitas no son muy profundas (1.85 cm en promedio), aunque existe una que es más grande y profunda que las demás (21 cm de largo, 15 cm de ancho y 3.5 cm de profundidad). No se puede reconocer ningún rastro que formen estas huellas; aunque algunas parecen estar en secuencia, no es posible determinar la dirección ni el sistema locomotor que pudo haber seguido el animal.

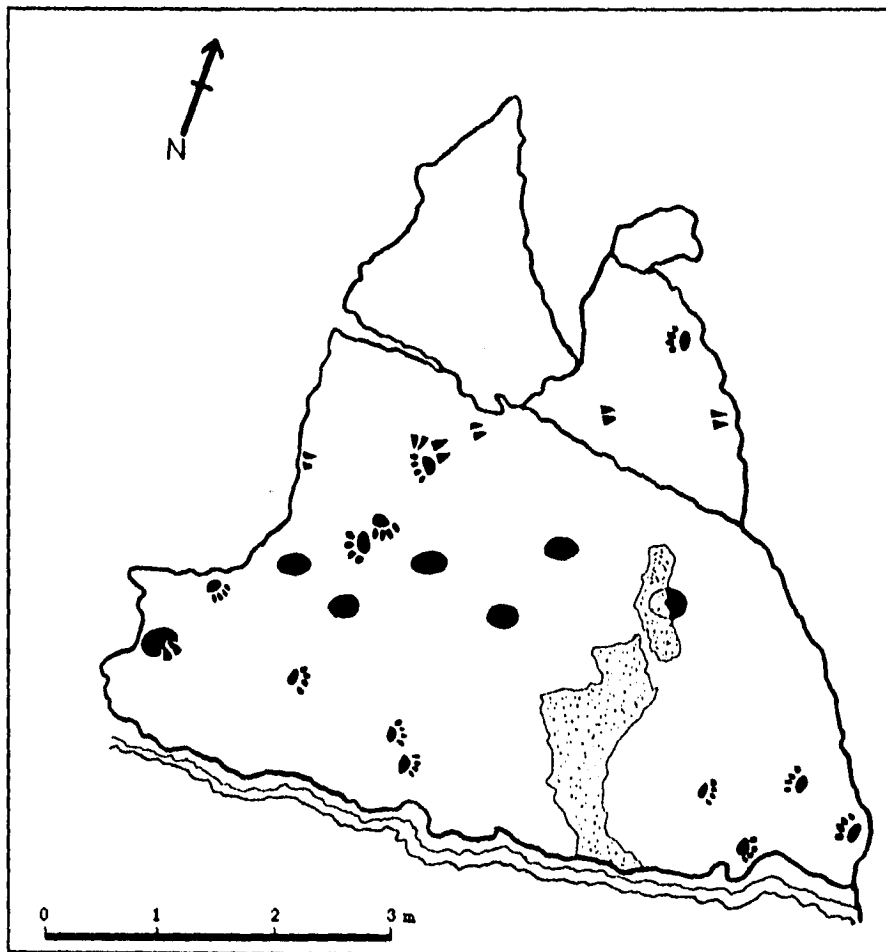


Figura 29.- Mapa de la localidad "Agua Total 1" con las icnitas que se estudiaron.

ORDEN Proboscidea Illiger, 181

EJEMPLAR REFERIDO: IGM 6827 (Figura 30). Vaciado en yeso. Localidad "Pochote-Elefante".

DESCRIPCION: Icnitas de forma casi circular, atribuidas a un proboscideo de gran talla. Dimensiones promedio: 31 cm de longitud, 27.8 cm de ancho y 4 cm de profundidad. En algunas de ellas se pueden reconocer los restos de las marcas de las uñas. Las huellas están muy mal preservadas, por lo que no se asignan a un género en particular. El rastro que forman estas huellas comprende seis icnitas dejadas por un animal con una distancia glenoacetabular de 173.6 cm, en pasos y zancadas de 87.6 cm de longitud y 341.5 cm de longitud, respectivamente, en un patrón de locomoción del típico amblaje de los proboscideos.



Figura 30.- Orden Proboscidea. Ejemplar IGM 6827. Localidad "Pochote-Elefante".

DISCUSION: Se conoce un solo rastro de este tipo, formado por seis icnitas. La forma y dimensiones de las huellas son semejantes a las de los actuales proboscideos asiáticos. A pesar de que los icnofósiles están pobremente preservados, en algunos de ellos se reconocen los restos de las marcas de las uñas, con lo cual se puede saber la línea de dirección del rastro. En las Tablas 43 y 44 del Apéndice D se registraron las medidas generales de las icnitas y el análisis de ellas. El promedio del largo de las icnitas refleja que los miembros del animal tenían en promedio 156 cm de longitud a la cintura. Las huellas no son profundas, lo cual es indicio de que puede tratarse de un rastro fantasma, aunque también puede deberse a la erosión que ha sufrido el estrato.

La distancia glenoacetabular estimada en este rastro indica que se trata de un organismo con un tronco de alrededor de 174 cm de longitud, lo que, junto con las dimensiones calculadas para la longitud de los miembros, refleja a un organismo de las proporciones de un elefante asiático (*Elephas maximus*). Esta observación se corroboró con la estimación de estas mismas medidas en un *E. maximus* del Parque Zoológico de San Juan de Aragón, en la Ciudad de México. Por otro lado, el paso y la zancada corresponden a un sistema de locomoción de ambladura (o amblaje)⁵, el cual es la manera típica y normal de desplazamiento de los proboscídeos actuales (Figuras 31 y 32).

⁵ Muybridge (en Brown, 1957) define al amblaje como "...un desarrollo de la caminata en un modo de progresión del que se obtiene una alta tasa de velocidad. Prácticamente, es una caminata acelerada; tiene la misma secuencia de impactos de los pies, pero debido a que la sucesión es más rápida, una mano y un pie son alternativamente levantados del suelo, por delante de la siguiente extremidad".

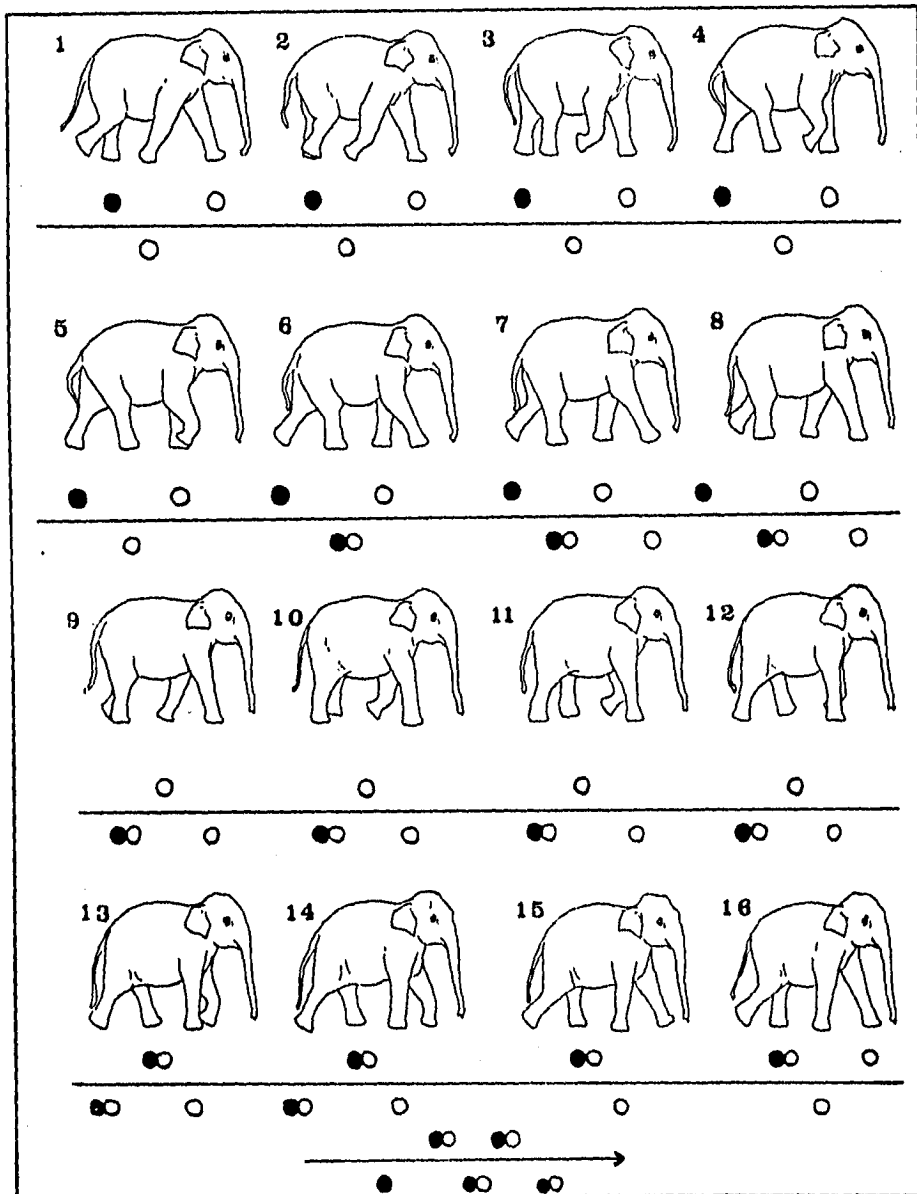


Figura 31.- *Elephas maximus* caminando y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957).

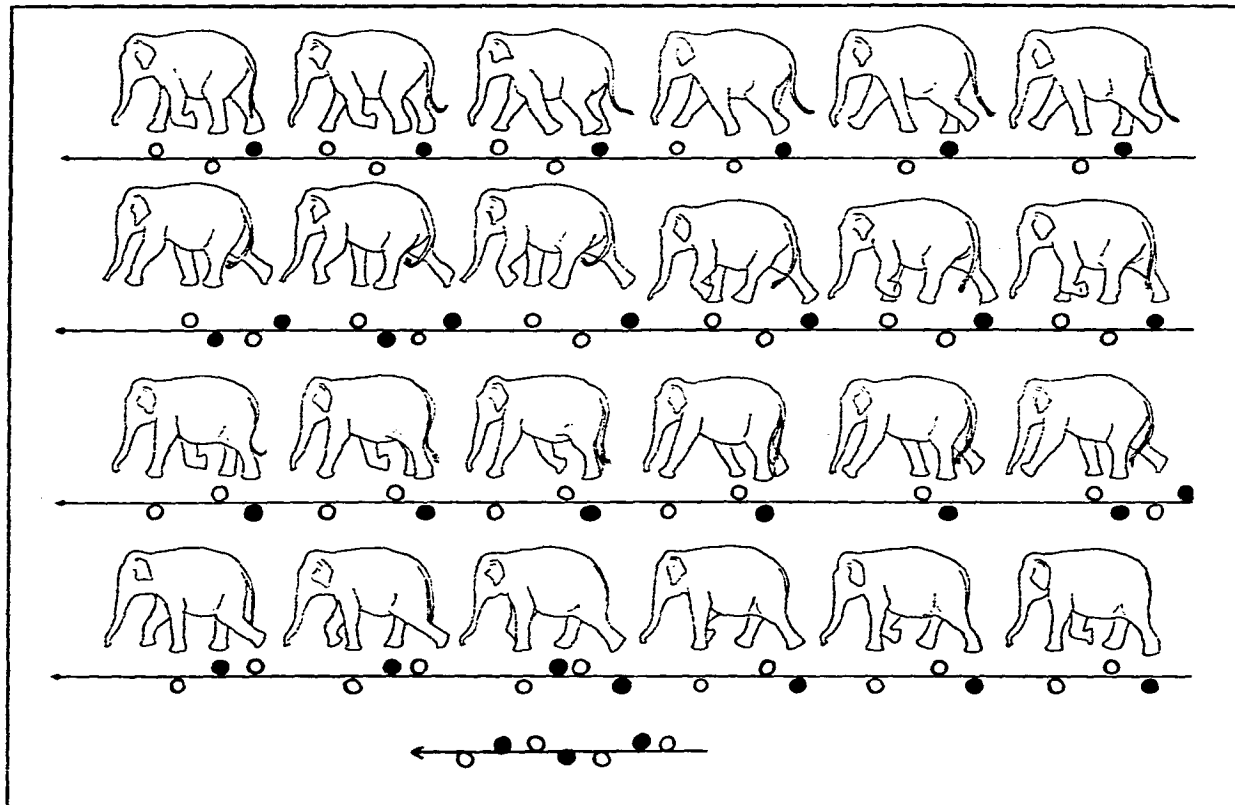


Figura 32.- *Elephas maximus* ambulando y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957).

ORDEN Artiodactyla Owen, 1848
SUBORDEN Tylopoda Illiger, 1811
FAMILIA Camelidae Gray, 1821
TRIBU Lamini Webb, 1965
Gen. et sp. indet.

EJEMPLARES REFERIDOS:

- IGM 6828, vaciado natural de la icnita D16 del rastro de Camélido # 6. Localidad "Pie de Vaca".
- IGM 6829, IGM 6830, IGM 6831, IGM 6832, IGM 6833 e IGM 6834. Seis vaciados en yeso de las huellas A7, B8, C9, D10, E11 y F12 del Rastro de Camélido # 3. Localidad "Pie de Vaca".

DIAGNOSIS: Icnitas de forma subovalada, con marcas de dos uñas separadas en la parte anterior, referidas a un camélido de mediana talla, como las actuales llamas y guanacos (Figura 33).

Dimensiones: LI=12.4 cm-13.6 cm; AI=10 cm-10.5 cm; LD III=14.2 cm-15.1 cm; AD III=4.0 cm-4.8 cm; LD IV=14.2 cm-15.1 cm; AD IV=4.0 cm-5.0 cm; P=4.0 cm-4.7 cm; AID=25°-35°. Los bordes laterales son mas o menos rectos y el borde posterior es ligeramente convexo.

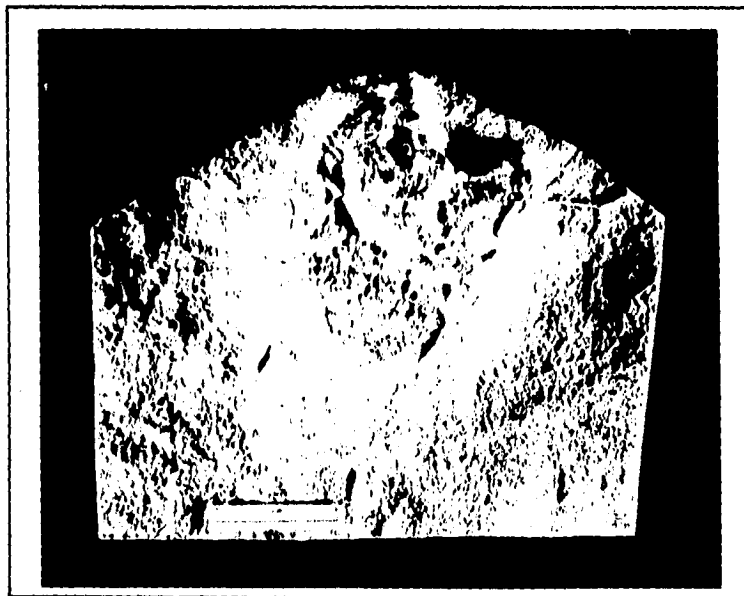


Figura 33.- Suborden Tylopoda, Familia Camelidae, Tribu Lamini, gen. et sp. indet.: Ejemplar IGM 6828. Localidad "Pie de Vaca".

DISCUSION: Se midieron 150 huellas de camélidos, repartidas en 9 rastros producto del desplazamiento de diferentes individuos en varias direcciones, cuyas dimensiones individuales están en la Tabla 1 del Apéndice A. Las huellas presentan una forma subovalada, con la característica

impresión de las uñas de los dedos III y IV en la parte anterior⁶. En cada rastro, las icnitas son muy semejantes entre sí (Cuadro Comparativo 1), por lo que no fue posible determinar cuales corresponden a manus y cuales a pes. En general, estas huellas tienen 14-15 cm de largo total, 10-10.5 cm de ancho total y 4-5 cm de profundidad (Tablas 2 a 10 del Apéndice A y Cuadro Comparativo 1); con la longitud de la icnita se puede calcular aproximadamente el largo a la cintura de la pierna como de 70-75 cm (Largo de la Icnita = 1/5 del Largo de la Pierna) (Lockley, 1991; Sarjeant, 1975).

Las dos observaciones anteriores pueden compararse con las dimensiones de un camélido de la talla de una llama actual (género *Lama*), organismos cuyas manos y pies son más o menos del mismo tamaño (13-14 cm de largo total) y sus extremidades son parecidas a las estimadas para los fósiles (75-80 cm de largo a la cintura). Según lo observado en animales en cautiverio, los tylopodos del tipo de los dromedarios y los camellos (género *Camelus*), poseen las manos más largas que los pies (30 cm y 20 cm, respectivamente), por lo que no pueden compararse con estas icnitas fósiles. Sin embargo, estos fósiles pueden ser referidos a al género *Paleolama* reportado para el Pleistoceno de Norteamérica (Kurtén, 1980; Webb, 1974), en el que se clasifican varias especies que pueden compararse con las dimensiones del supuesto autor de las huellas poblanas.

Por otro lado, la profundidad de los icnofósiles es considerable (4.5-5 cm en promedio), y se puede interpretar como una evidencia de que el sustrato en donde quedaron marcadas las huellas, era un lodo muy suave, ya que si se tratara de un sustrato más duro o seco, la profundidad sería menor. Esta misma idea se puede corroborar con la interpretación del tafoglifo de flamenco que se expondrá más adelante.

⁶ Los Tylopodos son los artiodáctilos rumiantes más antiguos. Además de poseer un estómago tricavitario, tienen otras características primitivas como el no tener una pezuña propiamente dicha; la extremidad está apoyada sobre los dedos III y IV, pero estos no terminan en una pezuña o casco, sino en un par de uñas muy gruesas que semejan las de los rumiantes verdaderos; por debajo de los dedos existe un cojinete amortiguador de tejido conectivo, sobre el que descansa el peso del animal (Cagnolaro, 1974).

RASTRO	Long. Interna			Ancho Interno			Longitud D III			Longitud D IV			Ancho D III			Ancho D IV			Profundidad		
	x	Med	Mod	x	Med	Mod	x	Med	Mod	x	Med	Mod	x	Med	Mod	x	Med	Mod	x	Med	Mod
RC1	13.1	13.5	*	10.5	10.5	11	14.9	15	15	15.1	15	15	4.6	5	5	5	5	5	4.7	5	5
RC2	13.1	13.2	*	10.3	10.2	10	14.5	14.5	*	14.2	14	14	4.6	4.5	5	4.7	5	5	4	4	4
RC3	12.4	12.5	*	10.1	10	9.5	15.1	15	*	14.4	14.7	15	4.6	4.5	5	4.6	4.5	*	4.4	4.5	4.5
RC4	12.9	13	13.5	10.4	10.5	10.5	14.6	15	15	15	15	15	4.8	5	4.5	4.7	4.5	4.5	4.6	4.5	4.5
RC5	13.5	13.5	13.5	10.1	10	10	14.6	14.5	14.5	14.6	14.5	14.5	4	4	4.5	4	4	4	4.3	4.5	*
RC6	13.6	13.5	14	10	10	9.5	14.2	14.5	14.5	14.2	14	*	4.3	4.5	*	4.4	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
RC7	13.4	13.5	13.5	10.3	10.5	10.5	14.5	14.5	*	14.6	14.5	14.5	4.3	4.5	4.5	4.3	4.5	4.5	4.4	4.5	4.5
RC8	13.1	13	*	10.4	10.5	10.5	14.3	14.5	14.5	14.4	14.5	14.5	4.2	4	4	4.1	4	*	4.5	4.5	4.5
RC9	13.2	13.5	13.5	10.2	10.5	*	14.3	14.5	14.5	14.2	14.5	14.5	4	4	4	3.9	4	4	4.6	4.5	*

CUADRO COMPARATIVO 1

Incitas de Camélidos. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Promedios de las dimensiones de las incitas en cada rastro

Los promedios de los pasos, zancadas y distancias glenoacetabulares de los 9 rastros, también son muy parecidos entre sí (Tablas 11 a 22 del Apéndice A). El Cuadro Comparativo 2 muestra un resumen de los promedios de estas medidas, en donde se puede ver que las distancias glenoacetabulares de los nueve rastros son muy parecidas (125-129 cm), con lo que se puede decir que eran organismos de aproximadamente la misma talla, la cual, una vez más, corresponde con la de las llamas actuales.

RASTRO	PASO			ZANCADA			GLENOACETABULAR		
	x	Mediana	Moda	x	Mediana	Moda	x	Mediana	Moda
RC1	68	68.5	*	253.1	255	261	125	125.75	124.5
RC2	69.3	70	*	299	260.5	262	129.1	129	130
RC3	68.2	68.5	70	253.5	255	*	125.9	127	*
RC4	68.3	69	69	249.4	248	245	127.8	129	130
RC5	68.7	69	70	251.8	252	254	127.8	129.25	130
RC6	69.6	70	70	259.6	260	260	127.3	128	130
RC7	70.2	70.5	*	266.6	267	*	127.6	129.25	131
RC8	68.8	69.25	71	248	248	*	127	127.75	124
RC9	68.5	69.25	70	248.3	250	*	128.1	128.75	130

Cuadro Comparativo 2.- Rastros de Camélidos. Localidad "Pie de Vaca": Promedios del Paso, Zancada y Distancia Glenoacetabular

Los pasos y las angulaciones de estos, también tienen un gran parecido (68-70 cm y 25°-30°). Sin embargo, las zancadas son muy irregulares (248-261 cm); esto puede deberse a que el tipo de locomoción de los organismos en ese preciso instante, era un galope transverso, pues los pasos se encuentran bien distanciados y se puede ver el patrón de alternancia de los miembros laterales anterior y posterior. Por otro lado, las grandes zancadas que se registraron son también indicio de una marcha apresurada más que de un caminar normal. Lo anterior se puede apreciar mejor al comparar las series fotográficas del trabajo de Muybridge (Brown, 1957) de un *Camelus dromedarius* en "racking"⁷, con un *Camelus bactrianus* caminando⁸ y galopando⁹ (Figuras 34, 35 y 36, respectivamente).

⁷ El "rack" o "pace", como lo describe Muybridge (Brown, 1957) es la forma de locomoción en donde... "las extremidades del animal son utilizadas en pares laterales, en lugar de pares diagonales, como en el trote". El nombre proviene de la palabra en inglés que significa dolor o pena y que se aplica muy bien a este método de locomoción porque es un paso muy grosero... "y para el jinete, una forma excesivamente desagradable para transportarse; afortunadamente, rara vez se entrena a los caballos de esta forma y, cuando es así, se utilizan en la tracción...". Es la forma más común que utilizan los camélidos para desplazarse. En ocasiones se confunde con la ambladura.

⁸ Muybridge apunta sobre la caminata que... "hay pocas dudas de que éste ha sido el sistema de locomoción más primitivo utilizado, en su evolución, por los vertebrados terrestres... La ley que gobierna a este método de progresión es que la extremidad superior tienen prioridad sobre la extremidad inferior lateral en cuanto a ser levantada del suelo, ser llevada hacia adelante y volver a ponerla en el suelo".

⁹ Según Muybridge, el galope es el más rápido de todos los movimientos de los cuadrúpedos. Sus análisis fotográficos demostraron que existen dos tipos de galopes: el transverso y el rotatorio (ver glosario).

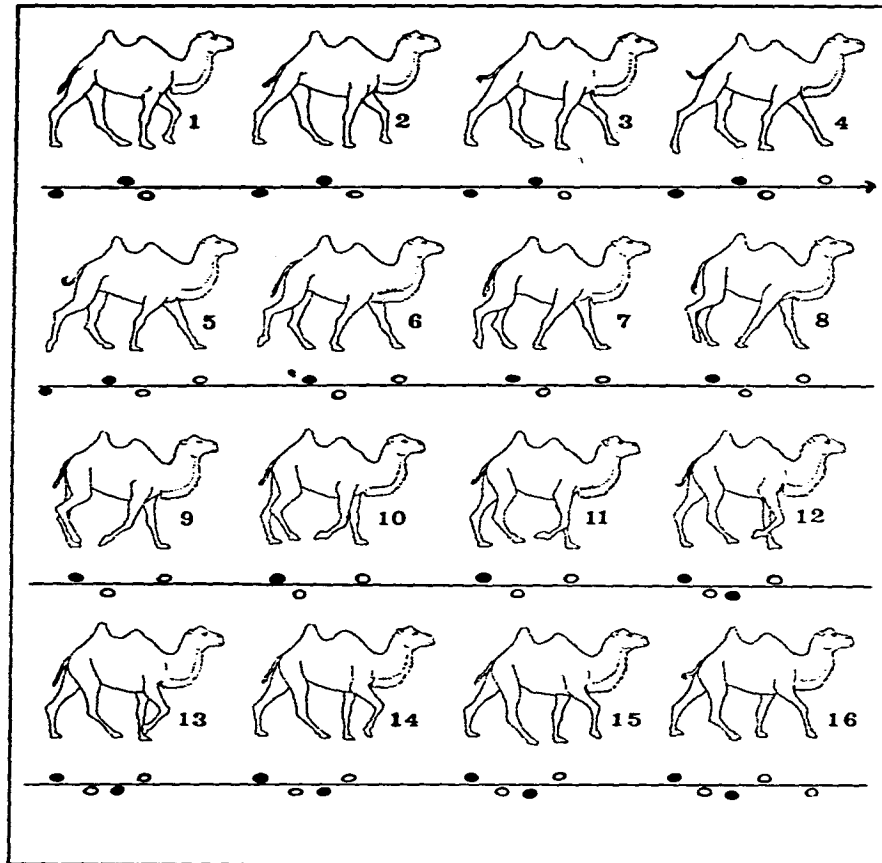


Figura 13.- *Camelus bactrianus* caminando y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957).

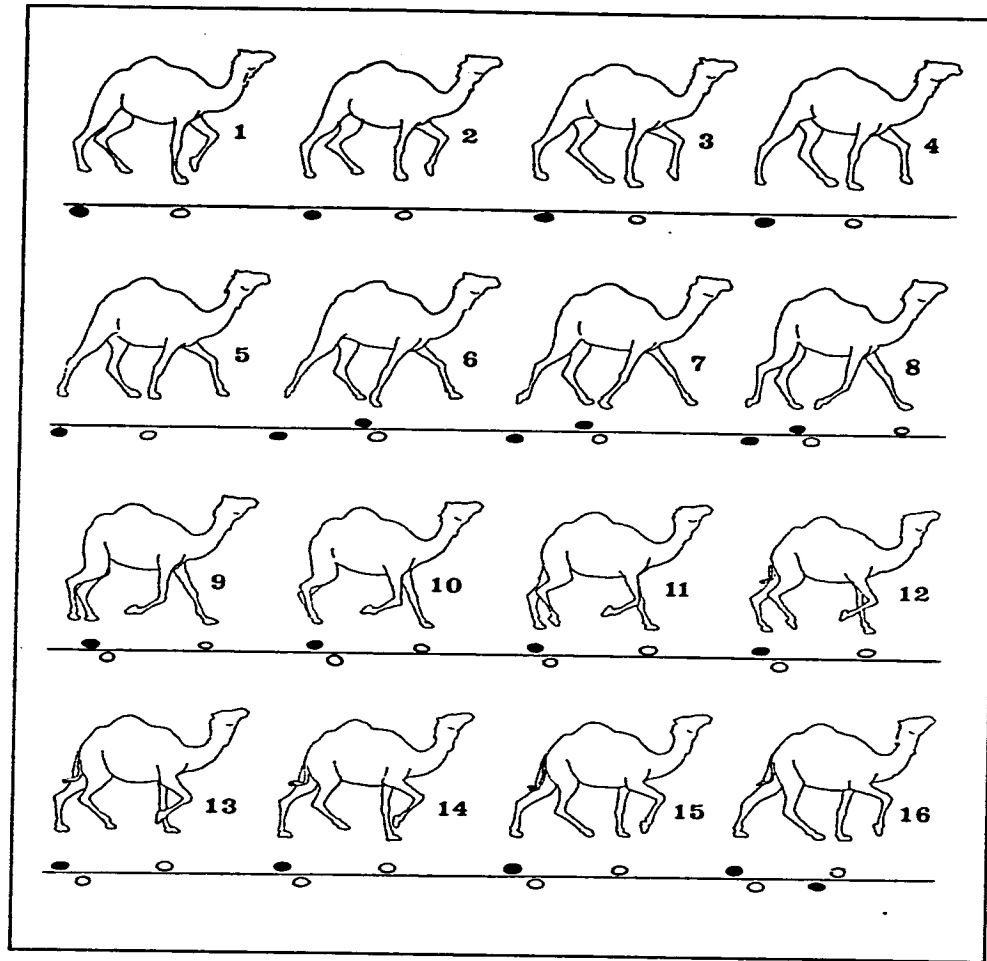


Figura 14.- *Camelus dromedarius* en "racking" y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957).

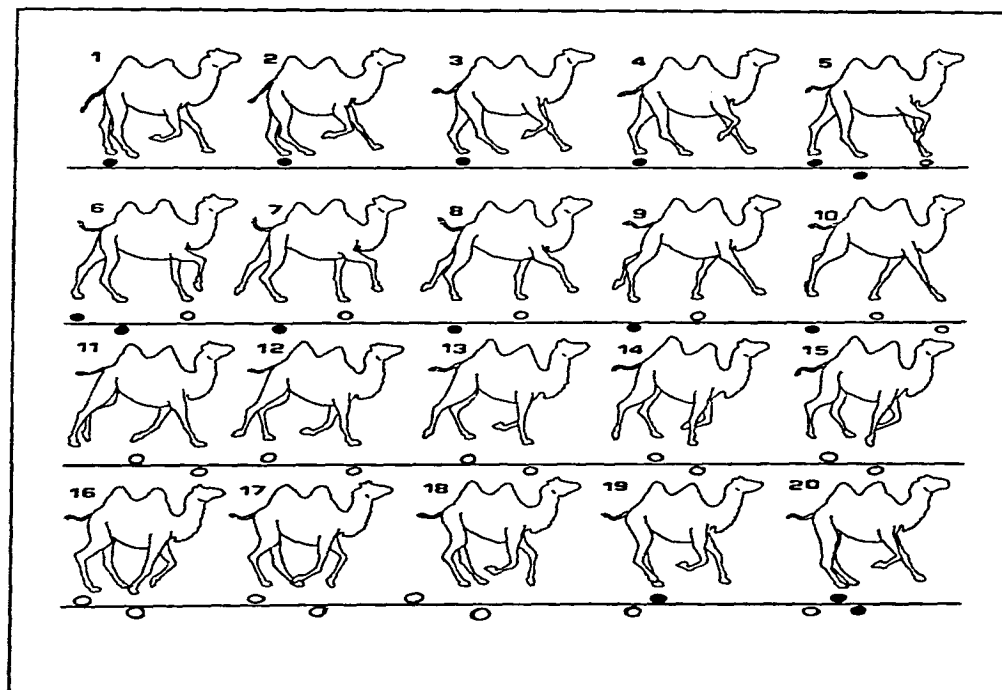


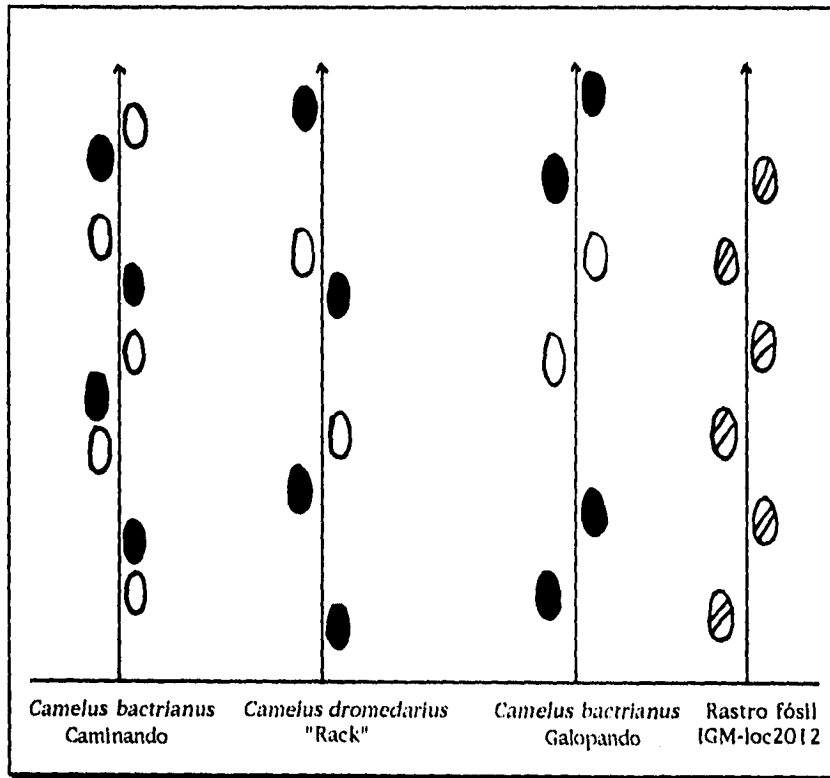


Figura 15.- *Camelus bactrianus* galopando y esquema del patrón de locomoción que deja en las huellas (Tomado de Brown, 1957).

El patrón del rastro de los tres ejemplos anteriores puede compararse con el de cualquiera de los rastros de "Pie de Vaca", de la siguiente manera, en donde  son las manos y  son los pies:



SUBORDEN Rumiantia

EJEMPLARES REFERIDOS: IGM 6835, IGM 6836, IGM 6837 e IGM 6838; cuatro vaciados en yeso.

Localidad "Pie de Vaca"

DESCRIPCION: Icnitas de forma subtriangular, con la marca de la pezuña claramente unguilgrada, referidas a artiodáctilos de talla pequeña a mediana, que podrían pertenecer tanto a las familias Cervidae como Antilocapridae. Dimensiones: LT=4.7 cm; LT=2.7 cm; AID=15°. Los extremos anteriores de estas icnitas son agudos, los bordes laterales son mas o menos rectos y el borde posterior es ligeramente convexo (Figura 37).



Figura 37.- Suborden Rumiantia: Ejemplar IGM 6836. Localidad "Pie de Vaca".

Sólo se conoce un rastro de este tipo en "Pie de Vaca", el cual se encuentra ubicado hacia el SE del afloramiento. El rastro consta de ocho icnitas de forma subtriangular, con las marcas de la pezuña claramente unguilgrada y cuyas dimensiones se registran en la Tabla 30 del Apéndice A.

No existe diferencia significativa entre estas huellas, por lo que no se pudo identificar cuales son manos y cuales son pes; en promedio (Tabla 31 del Apéndice A), miden 4.7 cm de longitud por 2.7 cm de ancho, con un ángulo interdigital de 15°. En los artiodáctilos ungulados, no se puede estimar el largo de la extremidad a partir del largo de la huella, ya que esta proporción varía en las diferentes familias del Suborden Ruminantia; sin embargo, se pueden atribuir estas icnitas a un ungulado de las familias Cervidae o Antilocapridae, que son los dos grupos cuyas huellas tienen estas características y de los cuales se tiene registro en el Cenozoico Superior de Norteamérica.

Este rastro sigue una dirección de 175° SE. Las dimensiones de este se compilan en la Tabla 32. Los promedios del paso, ángulo del paso, zancada y distancia glenoacetabular, se encuentran en la Tabla 33 del Apéndice A. Se puede ver que los pasos no varían mucho entre sí (51.6 cm en promedio) y las angulaciones de estos son más o menos las mismas (15°). Las zancadas son muy dispares (Desviación Estandar = 4; 179 cm de longitud en promedio), y puede deberse a que el sistema de locomoción de este rastro es un galope transverso típico, en el que en muchos casos se presenta esta diferencia de zancadas. Por otro lado, la distancia glenoacetabular estimada representa a un animal con un tronco de 74.7 cm de longitud, lo cual concuerda con lo señalado anteriormente, es decir, que corresponden a un animal de las dimensiones de un antilocáprido o un cérvido pequeño.

CONCLUSION

La zona paleontológica de Tepexi de Rodríguez en la Mixteca Alta Poblana es una de las más importantes y ricas del país, no solo por la cantidad de fósiles que se han encontrado en ella, sino también por la diversidad de edades y ambientes de depósito en donde estos ocurren. Así, las rocas del Terciario-Cuaternario que afloran en la región, representan una buena parte de la secuencia estratigráfica local y son potencialmente ricas en fósiles de mamíferos, especialmente los sedimentos arcillosos del Pleistoceno en el área del río Axamilpa, los cuales se encuentran depositados sobre las calizas lacustres icnofosilíferas, tema de este estudio.

La principal importancia que tienen los estudios icnológicos y paleobiológicos de los icnofósiles de vertebrados de esta área, es que permiten conocer a ciertos organismos de los que no se tienen evidencias fósiles de sus esqueletos; también permiten reconstruir escenas del pasado que de otra forma sería imposible. Estos icnofósiles son uno de los principales atractivos de la zona paleontológica y, hasta este estudio, no habían sido analizados con detalle. La investigación que se realizó, permitió caracterizar a las icnitas que existen en el área y eliminar ideas que habían sido establecidas con anterioridad, como la identificación incorrecta de algunas formas. De esta manera, se identificaron huellas de flamencos (Phoenicopteriformes), de aves zancudas pequeñas (Charadriiformes), de dos tipos diferentes de felinos, de camélidos, de un tipo de artiodáctilo pequeño y de proboscídeos. Al correlacionar esta icnofauna con los fósiles pleistocénicos encontrados en los sedimentos arcillosos del río Axamilpa, solo los proboscídeos se encuentran representados en ambos grupos faunísticos; es necesario establecer la relación geológica que tienen las calizas lacustres con estos sedimentos, los cuales son considerados como del Pleistoceno Superior (Rancholabreano) (Montellano, 1994, comunicación personal).

Hasta ahora, los icnofósiles de mamíferos del área, han sido utilizados para determinar la edad de las calizas lacustres en las que se encuentran, las cuales han sido consideradas como pertenecientes al Plioceno Superior o Plioceno-Pleistoceno (Applegate y Espinosa-Arrubarrena, 1982; Applegate *et al.*, 1984; Pantoja-Alor *et al.*, 1989). Sin embargo, los autores arriba mencionados basan esta aseveración en lo que ellos consideran el "significado" del conjunto paleoicnológico, sin que se mencione en ninguno de estos trabajos, algún tipo de estudio en el que se fundamente la idea de que las icnitas sean realmente de esa edad.

El presente estudio tuvo por objeto el caracterizar detalladamente a los diferentes icnofósiles que se conocen en el área, para así poder compararlos con las faunas que se conocen del Plioceno y del Pleistoceno. La información obtenida de las huellas de camélidos, artiodáctilos pequeños, proboscídeos

y aves, no arroja mucha información sobre la edad, ya que tanto en el Plioceno como en el Pleistoceno, existieron organismos con las dimensiones que se estimaron en esos icnofósiles. Sin embargo, el análisis de las icnitas de felinos reveló que estas huellas fueron dejadas por animales de tallas muy grandes, los cuales son propios del Pleistoceno Superior; durante el Plioceno, las tallas máximas que alcanzaron los felinos eran más o menos las de un puma actual (*Felis concolor*). Por lo tanto, si se ha de tomar a los icnofósiles como marcadores, la edad de estas rocas debería ser más joven (Pleistoceno Superior: Rancholabreano) de lo que hasta ahora se ha supuesto.

Por otro lado, no existe un estudio icnológico amplio sobre huellas del Plioceno con el que se pueda comparar a la icnofauna poblana; los trabajos que se revisaron solo hacen mención al tipo de icnitas que se encontraron (Alf, 1959; Robertson, 1942), pero sin llegar a dar una descripción detallada de ellas. Existe un buen trabajo sobre una icnofauna pleistocénica de la región de Buenos Aires en Argentina (Aramayo y de Bianco, 1987a y b), misma que es muy semejante a las icnitas estudiadas.

Otra importancia que tienen los estudios icnológicos de vertebrados es que sirven de ayuda en la reconstrucción de paleoambientes. La icnofauna de la formación Pie de Vaca arroja varias ideas sobre las posibles condiciones que predominaron cuando fueron dejadas las icnitas: las localidades en donde se han encontrado huellas, representan la playa de un gran lago que se extendía por la región; esta idea se refuerza por la presencia de flamencos en el área, organismos que en la actualidad suelen habitar en las orillas de lagos. Por otro lado, el paisaje que rodeaba al lago debió haber sido una área abierta y con vegetación no muy exuberante, hábitat en donde convivían camélidos del tipo de las actuales llamas y felinos parecidos a *Panthera atrox*. Estos carnívoros tenían hábitos más parecidos a los del actual *P. leo* (Merriam, 1932), que a los de los tigres asiáticos (*P. tigris*). Los leones actuales viven en las praderas africanas y se especializan en la cacería de animales corredores (gacelas, antilopes pequeños, fiús, búfalos, etc), los cuales viven también en zonas abiertas, por lo que los leones dependen de la velocidad y del trabajo de equipo para matar a su presa; la anatomía de estos animales es muy diferente a la de los felinos que viven en zonas boscosas o selváticas (como *Panthera tigris* y *Panthera onca*), pues estos últimos dependen de la emboscada para capturar su comida. Las dimensiones de un tigre pueden ser comparadas con las estimadas para las icnitas de "Pie de Vaca". Sin embargo, los tigres son exclusivamente asiáticos y no existen registros fósiles de ellos en América. No ocurre lo mismo con los leones, los cuales están bien representados desde el Plioceno.

Una de las dificultades que se presentaron en la identificación de las icnitas fue que existía ya un prejuicio sobre ellas por parte de los investigadores que habían tratado de interpretarlas, ya que algunas de las icnitas habían sido identificadas erróneamente. De esta manera, se empleó mucho tiempo tratando de entender unas supuestas icnitas de cerdos y un rastro de serpiente que en realidad no existían, así como las supuestas marcas de las garras en las huellas de felinos de "Pie de Vaca". Otra

dificultad fue la carencia de bibliografía sobre el tema, ya que la mayoría de los trabajos que existen sobre icnitas de vertebrados, versan sobre rastros de dinosaurios y reptiles mesozoicos y muy pocos sobre mamíferos y aves. Tampoco hay muchas referencias sobre huellas y rastros de mamíferos actuales con los que se puedan comparar a las icnitas fósiles.

La correcta interpretación de los icnofósiles y sus rastros permite reconstruir un fragmento de la historia del animal que las dejó y del ambiente en el que se desarrolló ese evento (Lockley y Conrad, 1989). Cuando el hombre era cazador y dependía de su habilidad para acechar a su presa, sabía que de la correcta observación del rastro podía obtener la información que necesitaba para procurarse el sustento. Observando cuidadosamente las marcas de la actividad del animal, se pueden inferir un buen número de detalles sobre el comportamiento del mismo. De esta manera, los icnofósiles se pueden "leer" y permiten relatar un suceso ocurrido en el pasado. La aportación que se hace en este trabajo al conocimiento de la icnofauna de la región de la Mixteca Poblana, es una base por la que se pueden iniciar otros estudios relacionados con el Cenozoico Superior de esta área. El presente estudio no es concluyente y se necesitan realizar más prospecciones en el área, con la finalidad de obtener más información respecto a los alcances del yacimiento icnofosilífero y a la diversidad de la icnofauna. Como explica Lockley (1987 y 1991), se debe establecer la extensión de las áreas icnofosilíferas, ya que no se trata de un fenómeno local, sino que puede extenderse por varios kilómetros y constituir lo que se conoce como un "megayacimiento" con icnitas ("megatracksite" en inglés; ver glosario)¹⁰. Al parecer, los icnofósiles pueden ser identificados en cualquier nivel estratigráfico de la Formación Pie de Vaca y en casi todos los lugares en donde está aflorando esta roca; si se realizan más prospecciones en estos afloramientos, se podría llegar a delimitar, a groso modo, los límites del megayacimiento.

La edad de las rocas portadoras de las huellas es un punto que es de vital importancia para comprender mejor la geología y la paleontología de esta región. Es necesario que se realicen más estudios geológicos, geoquímicos y mineralógicos de estas capas, con los que se pueden obtener otros datos que apoyen las interpretaciones aquí expuestas.

Comentarios y Sugerencias

Por otro lado, sería recomendable descubrir más sectores de las localidades "Pie de Vaca" y "Agua Totol 1", con el fin de obtener más información sobre los rastros y huellas que ya están descubiertos, así como de posibles nuevos rastros. Estas localidades han servido, en incontables ocasiones, como material didáctico a grupos escolares de diversos niveles, por lo que el incremento en

¹⁰ Martin Lockley es uno de los expertos mundiales en icnología de dinosaurios. Con estos icnofósiles ha podido reconstruir extensas zonas que representan orillas de lagos, lagunas, ríos y costas marinas (Lockley, 1987 y 1991; Guillette y Lockley, 1989).

el conocimiento de estas rocas y los fósiles que portan, beneficiaría en la enseñanza de la historia natural de México.

Sin embargo, lo anterior no tiene sentido si antes no se protegen y conservan las icnitas que están expuestas. Estas localidades son ejemplares únicos en el mundo que merecen ser preservados de los agentes ambientales y del barbarismo humano. Sería recomendable cubrir a las icnitas con una capa de resina poliéster que las protegiera del ambiente y montar un cobertizo que abarcara el área icnofosilífera, algo parecido a lo que describen Agnew y colaboradores (1989), para una localidad australiana con huellas de dinosaurios.

Durante el desarrollo de este trabajo, se rescataron los tafoglifos, ya que su rareza e importancia no ameritaba mantenerlos en el lugar en donde se encontraron; además, estaban siendo destruidos lentamente por los agentes ambientales. Esta experiencia debe servir como ejemplo para que, si se llegara a descubrir algún otro icnofosil raro, se remueva del lugar y se preserve en un lugar adecuado.

Glosario de Términos Icnológicos

En esta sección se exponen los términos más comúnmente utilizados en la icnología de vertebrados. La finalidad de este glosario es facilitar al lector la comprensión de la metodología empleada en la descripción de las icnitas de vertebrados, ya que algunos términos que aquí se emplean, son utilizados en el lenguaje corriente con un significado diferente al que se les da en icnología.

- **Ambulación.** - Sistema de locomoción utilizado típicamente por los elefantes en el que una mano y un pie son alternadamente levantados del suelo, por delante de la siguiente extremidad.
- **Angulación del paso.** - Angulo formado por las líneas que unen los puntos medios de las impresiones de tres manus ó pes sucesivos (izquierda-derecha-izquierda o derecha-izquierda-derecha).
- **Angulo interdigital.** - Angulo formado entre los dedos que se marcan en una icnita.
- **Bioturbación.** - Alteración de un sustrato por la acción de animales y plantas.
- **Bípido.** - Animal que para desplazarse, utiliza las extremidades posteriores.
- **Caminata.** - Es el sistema de locomoción más sencillo que utilizan los tetrápodos terrestres para desplazarse y en el que los impactos de las patas contra el sustrato, se dan de la siguiente manera: 1° pie izquierdo, 2° mano izquierda, 3° pie derecho y 4° mano derecha. El sistema puede iniciar con el pie derecho, siguiendo el mismo patrón.
- **Carrera.** - Sistema de locomoción muy rápido en el que, durante alguna fase, las patas del animal no toca el suelo.
- **Cojinete plantar.** - Estructura de tejido conectivo que se localiza por debajo de los dígitos de los organismos digitígrados, perisodáctilos, proboscídeos y tylópodos (camellos y llamas). La función de esta estructura es amortiguar el impacto del miembro cuando cae en el suelo.
- **Contramolde.** - Negativo de una huella fósil. Puede ser natural o artificial de yeso o latex.
- **Coprolito.** - Heces fecales fósiles.
- **Cuadrúpedo.** - Animal que para desplazarse, utiliza las cuatro extremidades.
- **Digitígrado.** - Organismo que apoya sus extremidades sobre los dedos, los cuales forman la superficie de los pies y las manos.
- **Digito.** - Dedo individual.
- **Galope Rotatorio.** - Sistema de locomoción en el que los impactos de las patas contra el sustrato, se dan en una manera circular: 1° pie izquierdo, 2° pie derecho, 3° mano derecha y 4° mano izquierda; el sistema puede iniciar con el pie derecho, siguiendo el mismo patrón.
- **Galope Transverso.** - Sistema de locomoción de los cuadrúpedos en el que los impactos de las patas contra el sustrato, se dan en una manera cruzada: 1° pie izquierdo, 2° pie derecho, 3° mano izquierda y 4° mano derecha; el sistema puede iniciar con el pie derecho, siguiendo el mismo patrón.

- **Glenoacetabular (distancia).**- Distancia que en los cuadrúpedos, corresponde más o menos al eje del glenoides al acetábulo; se estima midiendo la distancia que existe entre el punto medio de dos manus y el punto medio de dos pes.
- **Graviportal.**- Se les llama así a los miembros de un organismo que soportan el peso del cuerpo a manera de columnas, como los elefantes y algunos dinosaurios.
- **Hallux.**- Dígito I de las aves. En muchas especies, el hallux deja una marca en la icnita, que es oponible a los demás dígitos.
- **Huella.**- En el lenguaje vernáculo se conoce como huellas a las pisadas dejadas por los animales. En un estudio icnológico, esta palabra es un sinónimo de icnita (ver abajo).
- **Icnita.**- (Lat. *ichnos* = Huella). Se conoce así a cualquier marca dejada por la actividad de un organismo. Estas marcas pueden ser pisadas, madrigueras, marcas de depredación dejadas en los huesos de la víctima, tafoglifos, huevos, impresiones de piel y coprolitos.
- **Iconofósil.**- Cualquier icnita que tenga más de 10,000 años.
- **Iconología.**- Estudio de las huellas, rastros y otros fósiles indirectos.
- **Línea de progresión.**- Línea media que separa a las pisadas de los miembros derechos de los izquierdos; indica la dirección que llevaba el animal durante su desplazamiento.
- **Locomoción.**- Tipo de progresión, a saber: marcha, trote, galope, ambladura, carrera, salto, etc..
- **Manus.**- Impresión que corresponde a la pisada de la extremidad delantera de un tetrápodo.
- **Marcha.**- Progresión lenta en la que el pie anterior toca el suelo antes de que el posterior deje de hacerlo.
- **Megatracksite.**- Yacimiento iconofosilífero muy grande, asociado a un nivel estratigráfico en particular, generalmente expuesto en una serie de afloramientos separados.
- **Megayacimiento.**- Megatracksite.
- **Paso.**- Distancia que existe entre un pes derecho o manus derecho, y un pes o manus izquierdo; esta medida es oblicua a la línea de progresión.
- **Pes.**- Impresión que corresponde a la pisada de la extremidad trasera de un tetrápodo.
- **Pisada.**- Impresión dejada durante el desplazamiento de un animal y que corresponde a la marca de una de las extremidades.
- **Plantigrado.**- Organismo que apoya sus extremidades sobre la planta completa de las manos y los pies.
- **Rastro.**- Conjunto de seis pisadas (como mínimo), en el que se puede identificar una progresión y una secuencia. Es importante saber reconocer un rastro fósil, ya que en muchas ocasiones se pueden confundir las marcas dejadas en las rocas por la erosión, con las huellas de un animal.
- **Rastrillada.**- Sinónimo de Rastro.

- **Sobrehuella.** - Marca o deformación que se observa en el estrato que cubre a una huella de manos o pes en los estratos suprayacentes al nivel por el que se desplazaba el animal. También se conoce como huella fantasma o sobreimpresión.
- **Subhuella.** - Impresión de manos o pes en los estratos subyacentes al nivel por el que se desplaza el animal. También se conoce como huella fantasma o subimpresión.
- **Superposición.** - Cuando las huellas de las manos son pisadas por las de los pies durante la progresión del animal.
- **Tafoglifo.** - Impresión del cuerpo de animales muertos o moribundos.
- **Tetrápodo.** - Todos los vertebrados terrestres. Se pueden desplazar sobre las cuatro extremidades, sobre las posteriores o utilizar otro medio de progresión.
- **Zancada.** - Es el movimiento unitario aproximado de cualquier extremidad; se mide desde un punto fijo de una pisada (pes o manus), hasta el mismo punto de la siguiente pisada del mismo miembro.

BIBLIOGRAFIA

- Agnew, N., Griffin, H., Wade, M., Tebble, T. y Oxnam, W. (1989). STRATEGIES AND TECHNIQUES FOR THE PRESERVATION OF FOSSIL TRACKSITES: AN AUSTRALIAN EXAMPLE, in Gillette, D. y Lockley, M., (Eds.): *Dinosaur Tracks and Traces*, Cambridge University Press, New York. p. 397-407.
- Aif, R. M. (1959). MAMMAL FOOTPRINTS FROM THE AVAWATZ FORMATION, CALIFORNIA. *Bull. Southern Calif. Acad. Sci.* 58 : Part 1. p. 1-7.
- Applegate, S. P. y Comas, O., 1982. HUELLAS DE DINOSAURIOS EN YOSOCUTA, OAXACA, MEXICO. *Sociedad Geológica de México, VI Convención. Libro de Resúmenes*, sin páginas.
- Applegate, S. P. y Espinosa-Arrubarrena, L. (1982). LITHOGRAPHIC LIMESTONE-LIKE DEPOSITS IN TEPEXI DE RODRIGUEZ, PUEBLA, MEXICO - Field Guide. *Univ. Nal. Autón. de México y Society of Vertebrate Paleontology, Libroto Guía de la Excursión de la 42 ava Reunión Anual.* 39 pps.
- , Espinosa-Arrubarrena, L. y López-Neri, P. (1984). LAS CALIZAS LITOGRAFICAS DE LA CANTERA TLAYUA EN TEPEXI DE RODRIGUEZ, PUEBLA. *Soc. Geol. Mexicana, Libroto Guía de la Excursión de la VII Convención Geológica Nacional.* 83 pps.
- , Martínez-Hernández, E., Espinosa-Arrubarrena, L. y Cabral-Perdomo, M. A., (1993). ASPECTOS GEOLOGICOS Y PALEONTOLOGICOS DE LA ZONA FOSILIFERA DE TEPEXI DE RODRIGUEZ, PUEBLA, QUE INCLUYE LAS CANTERAS "TLAYUA", "CONACYT", LA LOCALIDAD "PIE DE VACA Y AREAS CIRCUNVECINAS. Reporte Final del proyecto Clave 0626 T 9109, presentado al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 104 pps.
- Aramayo, S. A. y de Bianco T. M. (1987a). HALLAZGO DE UNA ICNOFAUNA CONTINENTAL (PLEISTOCENO TARDIO) EN LA LOCALIDAD DE PEHUEN-CO (PARTIDO DE CORONEL ROSALES), PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA. PARTE I: EDENTATA, LITOPTERNA, PROBOSCIDEA. *IV Congreso Latinoamericano de Paleontología, Bolivia. Vol. I,* p. 516-531.
- y ----- (1987b). HALLAZGO DE UNA ICNOFAUNA CONTINENTAL (PLEISTOCENO TARDIO) EN LA LOCALIDAD DE PEHUEN-CO (PARTIDO DE CORONEL ROSALES), PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA. PARTE II: CARNIVORA, ARTIODACTYLA Y AVES. *IV Congreso Latinoamericano de Paleontología, Bolivia. Vol. I,* p. 532-547.
- Aranda-Sánchez, J. M. (1981). RASTROS DE LOS MAMIFEROS SILVESTRES DE MEXICO. *Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Ver.,* 198 pps.
- Brown, Lewis S. (Ed.). (1957). ANIMALS IN MOTION. EADWEARD MUYBRIDGE. *Dover Publications, Inc., Nueva York,* 72 páginas y 183 láminas. pps.
- Buitrón-Sánchez, B. E. y Malpica-Cruz, R. (1987). TEPEXI DE RODRIGUEZ, PUEBLA, UNA LOCALIDAD FOSILIFERA FAMOSA DE MEXICO. *Soc. Mex. de Paleontología, Congr. Nal. de Paleontología,* libreto guía de la excursión, 1. 24 pps.

- Cabral Perdomo, M. A. y Applegate, S. P. (1991a). PRELIMINARY REPORT OF LARGE FOSSIL MAMMAL'S FOOTPRINTS FROM THE PIE DE VACA FORMATION IN TEPEXI DE RODRIGUEZ, PUEBLA, MEXICO: FIRST RECORD OF THIS KIND OF ICHNOFOSSIL IN MEXICO. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 11: 3. p. 19A
- y ----- (1991b). LAS HUELLAS FOSILES DE CAMELIDOS DE LA LOCALIDAD "PIE DE VACA" EN TEPEXI DE RODRIGUEZ, PUEBLA: UN INFORME PRELIMINAR. *Soc. Mex. de Paleontología, II Congreso Nacional de Paleontología, Libro de resúmenes*, p. 95
- Cagnolaro, L. (1974). MAMIFEROS, in *Enciclopedia Monográfica de Ciencias Naturales*. Aguilar S. A. de Ediciones, Madrid. p. 209-451.
- Ferrusquía-Villafranca, I. (1976). ESTUDIOS GEOLOGICO-PALEONTOLOGICOS EN LA REGION MIXTECA, PTE. 1; GEOLOGIA DEL AREA DE TAMAZULAPAN-TEPOSCOLULA-YANHUITLAN, MIXTECA ALTA, ESTADO DE OAXACA, MEXICO. *Univ. Nat. Autón. México, Inst. de Geología, Boletín*, No. 97, p. 160.
- , Applegate, S. P., y Espinosa-Arrubarrena, L. (1978). LAS HUELLAS MAS AUSTRALES DE DINOSAURIOS EN NORTEAMERICA Y SU SIGNIFICACION GEOBIOLOGICA. *Actas II Cong. Argentino de Paleont. y Bioestrat., y I Cong. Latinoam. de Paleont.* Buenos Aires. Tomo I, p. 249-263
- , Applegate, S. P. y Espinosa-Arrubarrena, L. (1980). ROCAS VULCANO-SEDIMENTARIAS MESOZOICAS Y HUELLAS DE DINOSAURIOS EN LA REGION SUROCCIDENTAL PACIFICA DE MEXICO. *Univ. Nat. Autón. de México, Inst. de Geología, Revista*. 1 : p. 150-162.
- , Tilton, T. L., Lang, H. R., Pittman, J. G. y Lockley, M. (1993). DINOSAURICNITAS TARDICRETICAS EN PUEBLA SUROCCIDENTAL Y SU SIGNIFICACION GEOLOGICO-PALEONTOLOGICA. *Soc. Mex. de Paleontología, IV Congreso Nacional de Paleontología. Libro de resúmenes*, p. 33
- Fries, C. Jr. (1966). HOJA CUERNAVACA 14Q-h (8) CON RESUMEN DE LA GEOLOGIA DE LA HOJA CUERNAVACA, ESTADOS DE MORELOS, MEXICO, GUERRERO Y PUEBLA, *Univ. Nat. Autón. México, Instituto de Geología, Carta Geológica de México*.
- Gillette, David D y Lockley, Martin G. (1989). *DINOSAURS TRACKS AND TRACES*. Cambridge University Press., Nueva York, 447 pps.
- González-Rodríguez, K. A. (1989). DESCRIPCION PRELIMINAR DE UN NUEVO HOLOSTEO (MACROSEMIIDAE) DEL CRETACICO TEMPRANO (ALBIANO) DE LA CANTERA TLAYUA EN TEPEXI DE RODRIGUEZ, PUEBLA. Tesis para obtener el título de Biólogo, Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias, 102 pps.
- Halfpenny, J. (1986). *A FIELD GUIDE TO MAMMAL TRACKING IN NORTH AMERICA*. Johnson Books. Boulder, 151 pps.
- Kurtén, B., (1980). *PLEISTOCENE MAMMALS OF NORTH AMERICA*. Columbia University Press, Nueva York, 401 pps.
- Lockley, M. (1987). DINOSAUR TRACKWAYS, in Czerkas, S. J. y Olson, E. C., (Eds.): *Dinosaurs Past and Present*. Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles. p. 80-95.
- (1991). *TRACKING DINOSAURS*, Cambridge University Press, Nueva York, 234 pps.

- y Conrad, K. (1989). THE PALEOENVIRONMENTAL CONTEXT, PRESERVATION AND PALEOECOLOGICAL SIGNIFICANCE OF DINOSAUR TRACKSITES IN THE WESTERN USA, in Gillette, D. y Lockley, M., (Eds.): *Dinosaur Tracks and Traces*, Cambridge University Press, New York. p. 121-134.
- Magallón-Puebla, S. A. (1994). ESTUDIO MORFOLOGICO Y ANATOMICO DE ORGANOS REPRODUCTIVOS DE PLANTAS FOSILES DEL CENOZOICO SUPERIOR DE LA REGION DE TEPEXI DE RODRIGUEZ, PUEBLA. Tesis de Maestría, Univ. Nal. Autón. de México, Fac. de Ciencias, 116 pps.
- Martin, L. D. (1980). FUNCTIONAL MORPHOLOGY AND THE EVOLUTION OF CATS. *Trans. Nebraska Acad. Scien.* VIII : p. 141-154.
- Merriam, J. C. (1932). THE FELIDAE OF RANCHO LA BREA. Carnegie Institution of Washington, 231 pps., 42 Láminas. pps.
- Murie, O. J. (1974). A FIELD GUIDE TO ANIMAL TRACKS. Houghton Mifflin Company. 367 pps.
- Pantoja-Alor, J., Malpica-Cruz, V. y Galguera-Rosas, G. (1989). GEOLOGIA DE LOS ALREDEDORES DE LA CANTERA TLAYUA, TEPEXI DE RODRIGUEZ, PUEBLA. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Tercer Simp. Geol. Reg. México, Memoria. p. 61-69.
- Ride, W. D. L., Sabrosky, C. W., Bernardi, G. y Melville, R. V. (Ed.), (1985). INTERNATIONAL CODE OF ZOOLOGICAL NOMENCLATURE. International Trust for Zoological Nomenclature, Berkeley, 298 pps.
- Robertson, G. M. y Setenberg, G. F. (1942). FOSSIL MAMMAL TRACKS IN GRAHAM COUNTY, KANSAS. *Trans. Kansas Acad. Sci.* Vol 45, p. 258-261.
- Rodríguez de la Fuente, F. (1994). ENCICLOPEDIA SALVAT DE LA FAUNA. Salvat Editores, S. A.
- Sarjeant, W. A. S. (1975). FOSSIL TRACKS AND IMPRESSIONS OF VERTEBRATES, in Frey, R. W., (Ed.): *The Study of Trace Fossils*, Springer-Verlag, Nueva York. p. 283-324.
- (1989). "TEN PALEOICHOLOGICAL COMMANDMENTS": A STANDARDIZED PROCEDURE FOR THE DESCRIPTION OF FOSSIL VERTEBRATES FOOTPRINTS, in Gillette, D. y Lockley, M. G., (Eds.): *Dinosaur Tracks and Traces*, Cambridge University Press, New York. p. 369-370.
- Thompson, E. E. (1896). ANATOMY OF ANIMALS. Crescent Books, 85 pps., 49 Láminas.
- Thulborn, R. A. (1990). DINOSAUR TRACKS. Chapman and Hall, New York, 389 pps.
- Webb, S. D. (1974). PLEISTOCENE MAMMALS OF FLORIDA. Univ. Florida Press, Gainesville, 270 pps.

APENDICE "A"

Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"

**Ícnitas y rastros
Datos dimensionales y análisis estadístico.**

ICNFTA	L1	M	L3H	L3V	ADH	ADV	P	AMD
RC1-A1	14.0	11.0	15.0	15.0	4.5	5.0	5.0	30
RC1-B2	14.5	9.5	15.5	17.0	2.5	5.5	5.0	20
RC1-C3	13.5	11.0	15.0	15.0	5.0	4.0	5.0	30
RC1-D4	12.0	10.5	14.5	15.0	4.5	6.0	5.0	30
RC1-E5	13.5	11.5	15.5	15.0	5.0	4.5	4.0	30
RC1-F6	13.5	11.5	16.0	16.5	6.0	5.0	5.0	30
RC1-A7	12.5	11.0	14.0	14.5	4.5	6.0	4.5	30
RC1-B8	10.5	11.0	13.5	13.0	5.0	5.0	5.5	30
RC1-C9	12.5	10.5	16.0	15.5	5.0	5.0	5.5	30
RC1-D10	12.0	10.5	15.0	14.5	5.0	5.5	5.0	30
RC1-E11	12.5	11.0	15.5	15.5	4.5	4.5	4.5	25
RC1-F12	13.5	10.0	15.0	15.0	5.0	5.0	5.5	35
RC1-A13	12.5	9.5	*	14.5	*	4.5	5.0	30
RC1-B14	14.0	9.5	15.0	16.5	3.5	6.0	3.0	30
RC1-C15	15.5	10.0	15.0	15.5	4.5	5.5	4.0	35
RC1-D16	14.0	12.0	*	*	*	*	3.0	*
RC1-E17	13.0	10.0	13.5	14.5	5.0	4.5	5.5	30
RC2-A1	13.5	10.0	16.0	15.0	4.0	3.5	4.0	30
RC2-B2	14.5	10.5	14.5	15.0	5.0	4.5	3.5	25
RC2-C3	13.0	10.0	14.5	14.0	4.0	4.0	4.0	30
RC2-D4	12.0	10.0	14.0	14.0	4.5	5.0	4.5	25
RC2-E5	11.0	10.0	12.0	12.5	5.0	4.5	4.0	25
RC2-F6	12.0	11.0	14.0	14.0	4.5	5.0	4.0	30
RC2-A7	12.5	10.5	14.0	14.0	4.5	4.0	4.5	30
RC2-B8	12.0	10.0	13.5	13.5	4.0	5.0	4.0	35
RC2-C9	13.5	10.5	14.5	14.5	5.0	5.0	4.0	35
RC2-D10	13.0	10.5	13.5	13.5	5.0	5.0	4.0	35
RC2-E11	15.5	10.0	15.5	15.0	5.0	4.5	5.0	30
RC2-F12	14.0	11.0	16.0	15.5	5.0	5.5	3.5	25
RC2-A13	13.5	10.0	15.0	14.5	4.5	4.5	4.5	25
RC2-B14	14.0	10.0	15.5	15.0	5.0	5.0	3.0	30
RC2-C15	15.0	10.5	*	*	*	*	4.5	*
RC2-D16	12.5	10.5	15.0	14.0	4.5	5.5	4.0	25
RC3-A1	13.0	9.5	15.5	15.0	4.0	5.0	4.0	30
RC3-B2	11.5	9.5	13.5	13.5	4.5	4.5	4.0	30
RC3-C3	13.5	9.5	15.5	15.5	4.5	4.0	4.5	35
RC3-D4	12.0	11.0	15.5	15.0	5.0	4.5	5.0	25
RC3-E5	11.0	10.5	14.0	14.0	4.0	4.5	4.5	25
RC3-F6	12.5	10.5	16.5	15.0	5.0	5.0	3.5	30
RC3-A7	12.0	9.5	15.0	15.0	5.0	5.0	4.5	30
RC3-B8	13.0	9.5	16.5	15.5	5.0	4.5	5.0	35
RC3-C9	13.0	9.5	16.5	15.0	4.5	5.0	4.5	25
RC3-D10	12.5	10.5	15.0	14.0	4.5	5.0	5.0	25
RC3-E11	12.0	10.0	15.0	*	5.0	*	3.5	*
RC3-F12	13.5	11.0	15.0	15.5	5.0	5.0	4.5	30
RC3-A13	13.0	10.5	15.5	14.5	5.0	4.5	4.5	30
RC3-B14	12.5	11.5	*	*	*	*	5.0	*
RC3-C15	12.0	10.0	15.0	13.0	4.5	4.0	3.5	25
RC3-D16	12.0	10.0	15.5	14.0	4.5	5.0	4.5	30
RC3-E17	13.0	9.5	14.0	13.5	4.0	4.5	5.0	30
RC3-F18	12.5	10.0	14.5	13.5	5.0	4.5	4.5	30

TABLA 1

Icnitas de Camélidos. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Registro de datos dimensionales

ICNITA	II	AI	IDIH	IDIV	ADHI	ADIV	P	AD
RC4-A1	12.5	10.5	14.5	15.0	5.0	4.0	4.5	25
RC4-B2	12.5	10.5	15.0	15.5	5.5	4.5	5.0	25
RC4-C3	13.5	10.0	15.0	15.5	5.0	4.5	4.5	30
RC4-D4	13.0	11.0	15.0	15.0	4.5	5.0	5.0	35
RC4-E5	13.0	11.5	15.0	14.5	4.5	4.5	5.0	30
RC4-F6	12.5	10.5	15.5	14.5	4.5	5.0	5.0	30
RC4-A7	12.5	10.0	13.5	15.0	5.0	5.5	4.5	30
RC4-B8	12.0	10.0	14.5	15.0	5.0	4.5	4.0	30
RC4-C9	12.0	11.0	14.0	15.5	5.5	4.5	4.5	30
RC4-D10	13.5	10.5	13.5	14.5	4.5	5.0	5.5	35
RC4-E11	13.5	10.5	13.5	15.0	5.0	5.5	4.5	25
RC4-F12	13.0	11.0	13.5	15.0	5.0	4.5	4.5	30
RC4-A13	13.0	10.5	14.5	15.0	4.5	4.5	4.5	25
RC4-B14	14.0	10.5	14.0	15.5	4.0	4.5	4.0	25
RC4-C15	13.5	9.5	15.0	14.5	4.5	5.0	4.0	30
RC4-D16	13.5	10.0	15.0	15.0	4.5	5.5	5.0	35
RC4-E17	13.5	10.5	15.5	15.5	5.0	4.5	4.5	30
RC4-F18	12.5	10.0	16.0	15.0	5.5	5.0	4.5	25
RC4-A19	13.0	10.0	15.5	15.0	4.5	5.0	4.5	30
RC5-A1	12.5	10.5	15.0	14.5	4.0	4.5	5.0	30
RC5-B2	13.0	10.0	14.5	14.5	4.0	4.0	4.5	30
RC5-C3	13.0	10.5	15.0	14.5	4.5	4.0	4.0	30
RC5-D4	13.5	11.0	15.0	14.0	4.0	4.5	4.0	25
RC5-E5	14.5	10.5	14.0	14.0	3.5	4.5	4.5	30
RC5-F6	14.0	10.0	14.5	14.5	3.5	4.0	3.5	35
RC5-A7	14.0	10.0	14.0	14.5	4.5	3.5	3.5	35
RC5-B8	13.0	10.0	15.0	14.5	4.0	3.5	3.5	30
RC5-C9	12.5	9.5	14.5	15.0	4.0	3.5	4.0	25
RC5-D10	13.5	9.5	16.0	15.5	4.5	4.5	4.0	25
RC5-E11	13.5	9.5	14.5	14.0	4.5	4.5	4.0	30
RC5-F12	14.5	10.5	14.5	15.0	3.5	4.0	4.0	30
RC5-A13	14.0	10.5	14.0	15.0	3.0	3.5	4.5	30
RC5-B14	14.0	10.0	13.5	14.0	4.0	3.5	4.0	35
RC5-C15	13.5	10.0	13.5	15.0	4.5	4.0	5.0	25
RC5-D16	12.5	9.5	14.0	14.5	4.5	4.0	4.5	30
RC5-E17	13.0	9.5	15.0	14.5	4.0	3.5	4.5	30
RC5-F18	13.5	10.0	15.0	15.5	3.5	3.5	4.5	25
RC5-A19	13.5	10.5	15.5	14.5	3.5	4.5	5.0	25
RC5-B20	14.0	11.0	14.5	15.0	4.5	4.0	5.5	30
RC5-C21	14.0	10.5	14.5	14.0	4.0	4.0	4.5	35
RC5-D22	13.5	10.0	15.0	14.5	4.5	4.0	3.5	30
RC5-E23	13.5	10.0	14.5	15.0	3.5	4.5	5.0	30

TABLA 1

Icnitas de Camélidos. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Registro de datos dimensionales
(Continuación)

ICNFTA	L1	L1	L1DIII	L1DVI	ADIII	ADVI	P	AD
RC6-A1	13.0	10.5	13.5	14.0	4.0	4.0	4.5	25
RC6-B2	14.0	11.0	14.0	14.0	4.0	4.5	5.0	25
RC6-C3	14.0	11.0	14.0	13.5	4.5	4.0	4.5	30
RC6-D4	14.5	11.5	14.5	14.5	4.5	4.5	4.0	30
RC6-E5	15.5	10.0	14.5	14.0	4.0	4.0	4.0	30
RC6-F6	13.5	9.5	14.5	14.0	4.5	4.0	5.0	25
RC6-A7	14.0	9.5	15.0	14.5	5.0	4.5	4.5	35
RC6-B8	13.5	9.5	15.0	15.0	5.0	4.5	4.5	30
RC6-C9	13.5	10.5	14.0	14.5	4.5	4.5	4.5	30
RC6-D10	14.0	10.0	14.5	14.5	4.5	4.0	5.0	30
RC6-E11	13.5	9.5	13.5	14.5	4.5	4.0	5.0	30
RC6-F12	12.5	10.0	14.5	14.0	4.0	5.0	5.0	25
RC6-A13	12.5	10.0	14.5	14.0	4.0	4.5	4.5	30
RC6-B14	13.0	10.5	15.0	14.5	4.0	4.5	4.5	30
RC6-C15	13.0	9.5	14.0	14.5	5.0	4.5	3.5	35
RC6-D16	14.5	9.5	13.5	14.0	4.5	5.0	4.5	35
RC6-E17	14.0	9.5	14.0	13.5	4.0	5.0	4.0	30
RC7-A1	13.5	10.5	14.5	14.5	4.0	4.5	5.0	30
RC7-B2	14.0	10.5	15.5	15.0	3.5	4.0	5.0	30
RC7-C3	13.0	10.0	14.0	14.0	3.5	4.5	4.5	30
RC7-D4	13.5	10.5	14.0	14.5	4.5	4.0	4.5	35
RC7-E5	*	*	*	*	*	*	*	*
RC7-F6	*	*	*	*	*	*	*	*
RC7-A7	*	*	*	*	*	*	*	*
RC7-B8	*	*	*	*	*	*	*	*
RC7-C9	14.0	11.0	15.5	14.5	5.0	4.5	3.5	30
RC7-D10	13.5	10.5	15.0	14.5	4.5	4.5	4.0	25
RC7-E11	13.0	10.5	14.5	14.5	4.5	4.0	4.0	30
RC7-F12	13.0	10.0	14.5	15.0	4.0	4.0	4.5	30
RC7-A13	13.0	10.0	14.0	15.0	5.0	4.5	4.5	35
RC7-B14	13.5	10.0	14.5	15.0	5.0	4.5	5.0	30
RC7-C15	13.5	11.0	14.0	14.5	4.5	4.5	5.0	25
RC7-D16	14.0	10.5	15.0	14.5	4.0	4.0	4.5	30
RC7-E17	13.5	10.5	14.5	14.5	4.5	4.5	4.5	30
RC7-F18	13.0	10.0	14.0	14.5	4.0	4.5	4.0	30
RC8-A1	13.0	10.5	14.5	15.0	4.0	3.5	4.5	25
RC8-B2	13.5	10.5	14.5	15.0	4.5	4.0	4.0	25
RC8-C3	12.5	10.0	14.0	14.5	4.5	4.5	5.0	30
RC8-D4	13.5	10.0	14.0	14.0	5.0	4.5	4.5	30
RC8-E5	13.5	10.0	14.5	14.5	4.0	4.5	4.0	30
RC8-F6	13.0	10.5	14.5	14.0	3.5	4.0	4.5	30
RC8-A7	13.0	11.0	14.5	14.5	4.0	4.0	4.5	25
RC8-B8	13.0	11.0	14.0	14.0	4.5	4.5	5.0	30
RC8-C9	13.5	10.5	15.0	14.5	4.0	4.0	4.5	30

TABLA 1

ICNITAS de Camélidos. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
 Registro de datos dimensionales
 (Continuación)

ICNITA	L1	L1	L1DIII	L1DV	L1DIII	L1DV	P	ALD
RC9-A1	13.5	10.5	14.0	14.5	4.0	3.5	5.0	25
RC9-B2	13.5	10.0	14.5	14.5	4.0	3.5	5.0	30
RC9-C3	12.5	10.0	13.5	14.0	3.5	3.5	4.5	30
RC9-D4	13.0	10.5	14.0	13.5	3.5	4.0	4.5	25
RC9-E5	14.0	11.0	14.5	14.5	3.5	4.0	4.0	30
RC9-F6	13.5	11.0	14.5	14.5	4.0	4.0	5.0	35
RC9-A7	13.0	10.5	14.0	14.5	4.0	4.0	4.5	35
RC9-B8	13.5	10.0	15.0	14.5	4.0	4.0	4.5	30
RC9-C9	12.5	10.5	14.5	14.0	4.5	4.5	5.0	25
RC9-D10	12.5	10.5	14.5	14.0	4.5	4.5	5.0	30
RC9-E11	13.5	10.5	14.5	14.5	5.0	4.5	4.0	30
RC9-F12	13.0	10.0	14.0	14.0	4.5	4.0	4.0	25
RC9-A13	13.0	10.0	14.5	14.0	4.0	4.0	4.5	25
RC9-B14	13.5	9.5	14.5	14.0	4.0	3.5	4.5	30
RC9-C15	13.5	10.0	14.5	14.5	3.5	3.5	5.0	30
RC9-D16	14.0	10.5	15.0	14.5	4.0	4.0	5.0	25
RC9-E17	14.0	10.0	14.5	14.5	3.5	4.0	4.5	30

TABLA 1

ICNITAS de Camélidos. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Registro de datos dimensionales
 (Continuación)

Long. Interna					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
13.147	1.156	.28	1.336	8.793	17
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
10.5	15.5	5	223.5	2959.75	0
Median	Mode				
13.5	9				

Ancho Interne					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
10.588	.755	.183	.57	7.129	17
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
9.5	12	2.5	180	1915	0
Median	Mode				
10.5	11				

Long. D III					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
14.967	.79	.204	.624	5.277	15
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
13.5	16	2.5	224.5	3368.75	2
Median	Mode				
15	15				

Long. D IV					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
15.156	.961	.24	.924	6.342	16
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
13	17	4	242.5	3689.25	1
Median	Mode				
15	15				

Ancho D III					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
4.633	.79	.204	.624	17.046	15
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
2.5	6	3.5	89.5	330.75	2
Median	Mode				
5	5				

Ancho D IV					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
5.094	.812	.153	.374	12.005	16
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
4	6	2	81.5	420.75	1
Median	Mode				
5	5				

Profundidad					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
4.706	.792	.192	.627	16.824	17
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
3	5.5	2.5	80	386.5	0
Median	Mode				
5	5				

AID					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
29.688	3.4	.85	11.562	11.454	16
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
20	35	15	475	14275	1
Median	Mode				
30	30				

TABLA 2

Incitas de Camélidos, Rastro # 1. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Long. Interna					
Mean:	Std. Dev.	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
13.188	1.181	.295	1.396	8.959	16
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
11	15.5	4.5	211	2803.5	0
Median:	Mode:				
13.25	*				

Ancho Interno					
Mean:	Std. Dev.	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
10.312	.359	.09	.129	3.485	16
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
10	11	1	165	1703.5	0
Median:	Mode:				
10.25	10				

Long. D III					
Mean:	Std. Dev.	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
14.5	1.069	.276	1.143	7.373	15
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
12	16	4	217.5	3189.75	1
Median:	Mode:				
14.5	*				

Long. D IV					
Mean:	Std. Dev.	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
14.267	.776	.2	.602	5.44	15
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
12.5	15.5	3	214	3061.5	1
Median:	Mode:				
14	14				

Ancho D III					
Mean:	Std. Dev.	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.633	.399	.103	.16	8.62	15
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
4	5	1	69.5	324.25	1
Median:	Mode:				
4.5	5				

Ancho D IV					
Mean:	Std. Dev.	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.7	.561	.145	.314	11.928	15
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
3.5	5.5	2	70.5	335.75	1
Median:	Mode:				
5	5				

Profundidad					
Mean:	Std. Dev.	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.062	.478	.12	.229	11.784	16
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
3	5	2	65	267.5	0
Median:	Mode:				
4	4				

AID					
Mean:	Std. Dev.	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
29	3.873	1	15	13.355	15
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	35	10	435	12825	1
Median:	Mode:				
30	*				

TABLA 3

Iconitas de Camélidos, Rastro # 2, Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Long. Interna					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
12.472	.675	.159	.455	5.409	18
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
11	13.5	2.5	224.5	2807.75	0
Median:	Mode:				
12.5	*				

Ancho Interno					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
10.111	.631	.149	.399	6.245	18
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
9.5	11.5	2	182	1847	0
Median:	Mode:				
10	9.5				

Long. D III					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
15.176	.865	.21	.748	5.699	17
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
13.5	16.5	3	258	3927.5	1
Median:	Mode:				
15	*				

Long. D IV					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
14.469	.826	.207	.682	5.709	16
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
13	15.5	2.5	231.5	3359.75	2
Median:	Mode:				
14.75	15				

Ancho D III					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.647	.386	.094	.149	8.304	17
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
4	5	1	79	369.5	1
Median:	Mode:				
4.5	5				

Ancho D IV					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.656	.352	.088	.124	7.561	16
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
4	5	1	74.5	348.75	2
Median:	Mode:				
4.5	*				

Profundidad					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.417	.522	.123	.272	11.81	18
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
3.5	5	1.5	79.5	355.75	0
Median:	Mode:				
4.5	4.5				

AID					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
29.062	3.278	.819	10.729	11.271	16
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	35	10	465	1367.5	2
Median:	Mode:				
30	30				

TABLA 4

Incitas de Camélidos, Rastro # 3. Localidad IGM-luc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Long. Interna					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
12.974	.365	.13	.319	4.351	19
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
12	14	2	246.5	3203.75	0
Median:	Mode:				
13	13.5				

Ancho Interno					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
10.421	.479	.11	.23	4.397	19
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
9.5	11.5	2	198	2067.5	0
Median:	Mode:				
10.5	10.5				

Long. D III					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
14.632	.779	.179	.607	5.324	19
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
13.5	16	2.5	279	4078.5	0
Median:	Mode:				
15	15				

Long. D IV					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
15.026	.353	.081	.124	2.346	19
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
14.5	15.5	1	285.5	4292.25	0
Median:	Mode:				
15	15				

Ancho D III					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
4.816	.415	.095	.173	8.625	19
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
4	5.5	1.5	91.5	443.75	0
Median:	Mode:				
5	4.5				

Ancho D IV					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
4.789	.419	.096	.175	8.745	19
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
4	5.5	1.5	91	439	0
Median:	Mode:				
4.5	4.5				

Profundidad					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
4.605	.394	.09	.155	8.548	19
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
4	5.5	1.5	87.5	405.75	0
Median:	Mode:				
4.5	4.5				

A10					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
29.211	3.441	.789	11.842	11.781	19
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
25	35	10	555	16425	0
Median:	Mode:				
30	30				

TABLA 5

Ichitas de Camélidos, Rastro # 4, Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vacca"
Medidas de Tendencia Central

Long. Interna					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
13.5	.584	.122	.341	4.325	23
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
12.5	14.5	2	310.5	4199.75	0
Median:	Mode:				
13.5	13.5				

Ancho Interno					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
10.13	.458	.095	.209	4.578	23
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
9.5	11	1.5	233	2365	0
Median:	Mode:				
10	10				

Long. D III					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
14.609	.583	.122	.34	3.991	23
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
13.5	16	2.5	336	4916	0
Median:	Mode:				
14.5	14.5				

Long. D IV					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
14.609	.451	.094	.204	3.088	23
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
14	15.5	1.5	336	4913	0
Median:	Mode:				
14.5	14.5				

Ancho D III					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
4.022	.464	.097	.215	11.54	23
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
3	4.5	1.5	92.5	376.75	0
Median:	Mode:				
4	4.5				

Ancho D IV					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
4	.399	.083	.159	9.972	23
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
3.5	4.5	1	92	171.5	0
Median:	Mode:				
4	4				

Profundidad					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
4.304	.559	.117	.312	12.982	23
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
3.5	5.5	2	99	433	0
Median:	Mode:				
4.5	*				

AID					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
29.563	3.342	.697	11.166	11.302	23
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
25	35	10	660	20350	0
Median:	Mode:				
30	30				

TABLA 6

Incitas de Camélidos, Rastro # 5. Localidad IGM-Ioc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Long. Interna					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
13.676	.769	.187	.592	5.625	17
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
12.5	15.5	3	232.5	3189.25	0
Median:	Mode:				
13.5	14				

Ancho Interno					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
10.088	.643	.156	.414	6.375	17
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
8.5	11.5	3	171.5	1736.75	0
Median:	Mode:				
10	9.5				

Long. D III					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
14.265	.504	.122	.254	3.531	17
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
13.5	15	1.5	242.5	3463.25	0
Median:	Mode:				
14.5	14.5				

Long. D IV					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
14.206	.398	.096	.158	2.799	17
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
13.5	15	1.5	241.5	3433.25	0
Median:	Mode:				
14	*				

Ancho D III					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.382	.376	.091	.142	8.585	17
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
4	5	1	74.5	328.75	0
Median:	Mode:				
4.5	*				

Ancho D IV					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.412	.364	.088	.132	8.246	17
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
4	5	1	75	331	0
Median:	Mode:				
4.5	4.5				

Profundidad					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.5	.433	.105	.188	9.623	17
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
3.5	5	1.5	76.5	347.25	0
Median:	Mode:				
4.5	4.5				

AID					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
29.706	3.293	.799	10.846	11.086	17
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	35	10	505	1517.5	0
Median:	Mode:				
30	30				

TABLA 7

Incitas de Camélidos, Rastro # 6. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Veca"
Medidas de Tendencia Central

Long. Interna					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
13.429	.385	.103	.148	2.868	14
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
13	14	1	188	2526.5	4
Median:	Mode:				
13.5	13.5				

Ancho Interno					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
10.393	.35	.093	.122	3.364	14
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
10	11	1	145.5	1513.75	4
Median:	Mode:				
10.5	10.5				

Long. D III					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
14.536	.536	.143	.287	3.686	14
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
14	15.5	1.5	203.5	2981.75	4
Median:	Mode:				
14.5	*				

Long. D IV					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
14.607	.289	.077	.084	1.982	14
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
14	15	1	204.5	2998.25	4
Median:	Mode:				
14.5	14.5				

Ancho D III					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.321	.504	.135	.254	11.665	14
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
3.5	5	1.5	60.5	264.75	4
Median:	Mode:				
4.5	4.5				

Ancho D IV					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.321	.249	.066	.062	5.751	14
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
4	4.5	.5	60.5	262.25	4
Median:	Mode:				
4.5	4.5				

Profundidad					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.464	.458	.123	.21	10.269	14
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
3.5	5	1.5	62.5	281.75	4
Median:	Mode:				
4.5	4.5				

AID					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
30	2.774	.741	7.692	9.245	14
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	35	10	420	12700	4
Median:	Mode:				
30	30				

TABLA 8

Incitas de Camélidos, Rastro # 7, Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Long. Interna					
Mean:	Std. Dev:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
13.167	.354	.118	.125	2.685	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
12.5	13.5	1	118.5	1561.25	0
Median:	Mode:				
13	*				

Ancho Interno					
Mean:	Std. Dev:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
10.444	.391	.13	.153	3.742	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
10	11	1	94	983	0
Median:	Mode:				
10.5	10.5				

Long. D III					
Mean:	Std. Dev:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
14.389	.333	.111	.111	2.317	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
14	15	1	129.5	1864.25	0
Median:	Mode:				
14.5	14.5				

Long. D IV					
Mean:	Std. Dev:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
14.444	.391	.13	.153	2.706	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
14	15	1	130	1879	0
Median:	Mode:				
14.5	14.5				

Ancho D III					
Mean:	Std. Dev:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.222	.441	.147	.194	10.444	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
3.5	5	1.5	38	162	0
Median:	Mode:				
4	4				

Ancho D IV					
Mean:	Std. Dev:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.167	.354	.118	.125	8.485	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
3.5	4.5	1	37.5	157.25	0
Median:	Mode:				
4	*				

Profundidad					
Mean:	Std. Dev:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.5	.354	.118	.125	7.837	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
4	5	1	40.5	183.25	0
Median:	Mode:				
4.5	4.5				

AID					
Mean:	Std. Dev:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
26.333	2.5	.833	6.25	8.824	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	30	5	255	775	0
Median:	Mode:				
30	30				

TABLA 9

Incitas de Camélidos, Restro # 8. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Long Interna						
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:	
13.294	.502	.122	.252	3.775	17	
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:	
12.5	14	1.5	226	3008.5	0	
Median:	Mode:					
13.5	13.5					

Ancho Interno						
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:	
10.294	.398	.096	.158	3.862	17	
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:	
9.5	11	1.5	175	1804	0	
Median:	Mode:					
10.5	*					

Long D III						
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:	
14.324	.351	.085	.123	2.45	17	
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:	
13.5	15	1.5	241.5	3489.75	0	
Median:	Mode:					
14.5	14.5					

Long D IV						
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:	
14.265	.312	.076	.097	2.186	17	
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:	
13.5	14.5	1	242.5	3460.75	0	
Median:	Mode:					
14.5	14.5					

Ancho D III						
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:	
4	.433	.105	.188	10.825	17	
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:	
3.5	5	1.5	68	275	0	
Median:	Mode:					
4	4					

Ancho D IV						
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:	
3.941	.348	.084	.121	8.838	17	
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:	
3.3	4.5	1	67	266	0	
Median:	Mode:					
4	4					

Profundidad						
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:	
4.618	.376	.091	.142	8.148	17	
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:	
4	5	1	78.5	364.25	0	
Median:	Mode:					
4.5	*					

A1D						
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:	
28.824	3.321	.805	11.029	11.522	17	
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:	
25	35	10	490	14300	0	
Median:	Mode:					
30	30					

TABLA 10

Ichitas de Camélidos, Rastro # 9. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vacca"
Medidas de Tendencia Central

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

UNIDAD	PASO	AP
RC1-A1-B2	70	30
RC1-B2-C3	68	25
RC1-C3-D4	64	35
RC1-D4-E5	68	35
RC1-E5-F6	68.5	25
RC1-F6-A7	66	35
RC1-A7-B8	68	25
RC1-B8-C9	68.5	35
RC1-C9-D10	70	25
RC1-D10-E11	71	25
RC1-E11-F12	69	30
RC1-F12-A13	70	30
RC1-A13-B14	71	30
RC1-B14-C15	71	25
RC1-C15-D16	65	30
RC1-D16-E17	60	30
RC2-A1-B2	71	35
RC2-B2-C3	70	30
RC2-C3-D4	71	35
RC2-D4-E5	63	25
RC2-E5-F6	72	30
RC2-F6-A7	72	30
RC2-A7-B8	70	35
RC2-B8-C9	65	30
RC2-C9-D10	67	30
RC2-D10-E11	69	35
RC2-E11-F12	67	25
RC2-F12-A13	72	30
RC2-A13-B14	74	25
RC2-B14-C15	71	30
RC2-C15-D16	66	35
RC3-A1-B2	69	30
RC3-B2-C3	68	30
RC3-C3-D4	66	30
RC3-D4-E5	69	35
RC3-E5-F6	67	30
RC3-F6-A7	65	25
RC3-A7-B8	67	25
RC3-B8-C9	68.5	30
RC3-C9-D10	70	30
RC3-D10-E11	69	25
RC3-E11-F12	68	35
RC3-F12-A13	70	35
RC3-A13-B14	71	30
RC3-B14-C15	70	25
RC3-C15-D16	66	25
RC3-D16-E17	67	30
RC3-E17-F18	70	30
RC4-A1-B2	68.5	30

UNIDAD	PASO	AP
RC4-B2-C3	68	35
RC4-C3-D4	70	35
RC4-D4-E5	71	25
RC4-E5-F6	71	30
RC4-F6-A7	69	30
RC4-A7-B8	69.5	25
RC4-B8-C9	67	25
RC4-C9-D10	64	35
RC4-D10-E11	65	30
RC4-E11-F12	69	30
RC4-F12-A13	69	30
RC4-A13-B14	70	30
RC4-B14-C15	68	35
RC4-C15-D16	71	35
RC4-D16-E17	63	35
RC4-E17-F18	69	25
RC4-F18-A19	68.5	25
RC5-A1-B2	66	30
RC5-B2-C3	69	30
RC5-C3-D4	68.5	30
RC5-D4-E5	64	25
RC5-E5-F6	70	25
RC5-F6-A7	71	35
RC5-A7-B8	68	35
RC5-B8-C9	68	35
RC5-C9-D10	70	30
RC5-D10-E11	70	25
RC5-E11-F12	72	25
RC5-F12-A13	69	30
RC5-A13-B14	69.5	30
RC5-B14-C15	65	30
RC5-C15-D16	67	35
RC5-D16-E17	70	35
RC5-E17-F18	68	35
RC5-F18-A19	70	25
RC5-A19-B20	71	25
RC5-B20-C21	71	35
RC5-C21-D22	68.5	30
RC5-D22-E23	66	30
RC6-A1-B2	70	30
RC6-B2-C3	70	35
RC6-C3-D4	71	35
RC6-D4-E5	69	25
RC6-E5-F6	69.5	25
RC6-F6-A7	65	30
RC6-A7-B8	68	30
RC6-B8-C9	70	30
RC6-C9-D10	71	30
RC6-D10-E11	69	35

UNIDAD	PASO	AP
RC6-E11-F12	69	25
RC6-F12-A13	70	25
RC6-A13-B14	70	25
RC6-B14-C15	72	35
RC6-C15-D16	71	35
RC6-D16-E17	69.5	30
RC7-A1-B2	72	30
RC7-B2-C3	71	30
RC7-C3-D4	72	30
RC7-D4-E5	*	*
RC7-E5-F6	*	*
RC7-F6-A7	*	*
RC7-A7-B8	*	*
RC7-B8-C9	*	*
RC7-C9-D10	71	30
RC7-D10-E11	69.5	35
RC7-E11-F12	69	25
RC7-F12-A13	70	25
RC7-A13-B14	71	25
RC7-B14-C15	72	30
RC7-C15-D16	69.5	30
RC7-D16-E17	68.5	30
RC7-E17-F18	67	30
RC8-A1-B2	69.5	35
RC8-B2-C3	69	35
RC8-C3-D4	72	25
RC8-D4-E5	71	30
RC8-E5-F6	71	30
RC8-F6-A7	68.5	25
RC8-A7-B8	64	25
RC8-B8-C9	66	30
RC9-A1-B2	71	30
RC9-B2-C3	71	30
RC9-C3-D4	70	35
RC9-D4-E5	69.5	35
RC9-E5-F6	69	35
RC9-F6-A7	65	30
RC9-A7-B8	64	35
RC9-B8-C9	68	30
RC9-C9-D10	70	25
RC9-D10-E11	70	30
RC9-E11-F12	65	30
RC9-F12-A13	68	35
RC9-A13-B14	70	30
RC9-B14-C15	69	25
RC9-C15-D16	68	30
RC9-D16-E17	70	30

TABLA 11

Rastros de camélidos. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca".
Registro de datos dimensionales del Paso y el Angulo del Paso

UNIDAD	ZANCA DA
RC1-A1-E5	248
RC1-B2-F6	247
RC1-C3-A7	246
RC1-D4-B8	248
RC1-E5-C9	252
RC1-F6-D10	255
RC1-A7-E11	259
RC1-B8-F12	261
RC1-C9-A13	261
RC1-D10-B14	261
RC1-E11-C15	258
RC1-F12-D16	255
RC1-A13-E17	240
RC2-A1-E5	257
RC2-B2-F6	258
RC2-C3-A7	262
RC2-D4-B8	262
RC2-E5-C9	265
RC2-F6-D10	263
RC2-A7-E11	261
RC2-B8-F12	254
RC2-C9-A13	257
RC2-D10-B14	258
RC2-E11-C15	262
RC2-F12-D16	260
RC3-A1-E5	267
RC3-B2-F6	261
RC3-C3-A7	268
RC3-D4-B8	259
RC3-E5-C9	263
RC3-F6-D10	255
RC3-A7-E11	261
RC3-B8-F12	255
RC3-C9-A13	248
RC3-D10-B14	241
RC3-E11-C15	240
RC3-F12-D16	241
RC3-A13-E17	248
RC3-B14-F18	252
RC4-A1-E5	231

UNIDAD	ZANCA DA
RC4-B2-F6	247
RC4-C3-A7	250
RC4-D4-B8	245
RC4-E5-C9	252
RC4-F6-D10	242
RC4-A7-E11	245
RC4-B8-F12	241
RC4-C9-A13	245
RC4-D10-B14	248
RC4-E11-C15	260
RC4-F12-D16	259
RC4-A13-E17	261
RC4-B14-F18	264
RC4-C15-A19	250
RC5-A1-E5	243
RC5-B2-F6	254
RC5-C3-A7	255
RC5-D4-B8	263
RC5-E5-C9	258
RC5-F6-D10	254
RC5-A7-E11	256
RC5-B8-F12	244
RC5-C9-A13	247
RC5-D10-B14	253
RC5-E11-C15	252
RC5-F12-D16	250
RC5-A13-E17	250
RC5-B14-F18	248
RC5-C15-A19	245
RC5-D16-H20	252
RC5-E17-C21	254
RC5-F18-D22	251
RC5-A19-F23	256
RC6-A1-E5	265
RC6-B2-F6	261
RC6-C3-A7	260
RC6-D4-B8	256
RC6-E5-C9	255
RC6-F6-D10	254
RC6-A7-E11	261

UNIDAD	ZANCA DA
RC6-B8-F12	263
RC6-C9-A13	260
RC6-D10-B14	266
RC6-E11-C15	262
RC6-F12-D16	258
RC6-A13-E17	251
RC7-A1-E5	*
RC7-B2-F6	*
RC7-C3-A7	*
RC7-D4-B8	*
RC7-E5-C9	*
RC7-F6-D10	*
RC7-A7-E11	*
RC7-B8-F12	*
RC7-C9-A13	270
RC7-D10-B14	268
RC7-E11-C15	266
RC7-F12-D16	271
RC7-A13-E17	265
RC7-B14-F18	260
RC8-A1-E5	248
RC8-B2-F6	243
RC8-C3-A7	246
RC8-D4-B8	251
RC8-E5-C9	252
RC9-A1-E5	243
RC9-B2-F6	242
RC9-C3-A7	229
RC9-D4-B8	243
RC9-E5-C9	240
RC9-F6-D10	258
RC9-A7-E11	254
RC9-B8-F12	254
RC9-C9-A13	258
RC9-D10-B14	249
RC9-E11-C15	250
RC9-F12-D16	255
RC9-A13-E17	253

TABLA 12

Rastros de Camélidos. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca".
Registro de datos dimensionales de la Zanca da

ICNTAS	IXIA
RC1-A1B2-C3D4	115.5
RC1-R2C1-D3E5	121.5
RC1-C3D4-E5F6	121.5
RC1-D3E5-F6A7	124.5
RC1-E5F6-A7B8	124.5
RC1-A7B8-C9D10	128
RC1-B8C9-D10E11	130.5
RC1-C9D10-E11F12	130
RC1-D10E11-F12A13	129.5
RC1-E11F12-A13B14	129
RC1-F12A13-B14C15	130
RC1-A13B14-C15D16	127
RC1-B14C15-D16E17	115
RC2-A1B2-C3D4	128
RC2-B2C3-D4E5	127
RC2-C3D4-E5F6	126.5
RC2-D4E5-F6A7	130
RC2-E5F6-A7B8	134.5
RC2-F6A7-B8C9	132
RC2-A7B8-C9D10	127.5
RC2-B8C9-D10E11	129
RC2-C9D10-E11F12	126
RC2-D10E11-F12A13	125
RC2-E11F12-A13B14	131.5
RC2-F12A13-B14C15	132.5
RC2-A13B14-C15D16	130
RC3-A1B2-C3D4	126
RC3-B2C3-D4E5	129.5
RC3-C3D4-E5F6	130
RC3-D4E5-F6A7	127
RC3-E5F6-A7B8	124
RC3-F6A7-B8C9	124
RC3-A7B8-C9D10	124
RC3-B8C9-D10E11	129
RC3-C9D10-E11F12	130.5
RC3-D10E11-F12A13	130
RC3-E11F12-A13B14	130
RC3-F12A13-B14C15	128
RC3-A13B14-C15D16	126
RC3-B14C15-D16E17	115.5
RC3-C15D16-E17F18	115
RC4-A1B2-C3D4	130
RC4-B2C3-D4E5	130

ICNTAS	IXIA
RC4-C3D4-E5F6	127
RC4-D4E5-F6A7	125
RC4-E5F6-A7B8	124
RC4-F6A7-B8C9	124
RC4-A7B8-C9D10	129.5
RC4-B8C9-D10E11	129.5
RC4-C9D10-E11F12	130
RC4-D10E11-F12A13	130
RC4-E11F12-A13B14	124
RC4-F12A13-B14C15	125
RC4-A13B14-C15D16	128.5
RC4-B14C15-D16E17	128.5
RC4-C15D16-E17F18	130
RC4-D16E17-F18A19	131
RC5-A1B2-C3D4	124
RC5-B2C3-D4E5	124
RC5-C3D4-E5F6	129.5
RC5-D4E5-F6A7	130
RC5-E5F6-A7B8	130
RC5-F6A7-B8C9	127.5
RC5-A7B8-C9D10	127.5
RC5-B8C9-D10E11	130
RC5-C9D10-E11F12	130
RC5-D10E11-F12A13	125
RC5-E11F12-A13B14	125
RC5-F12A13-B14C15	130
RC5-A13B14-C15D16	124
RC5-B14C15-D16E17	124
RC5-C15D16-E17F18	129
RC5-D16E17-F18A19	129.5
RC5-E17F18-A19B20	128
RC5-F18A19-B20C21	129.5
RC5-A19B20-C21D22	130
RC5-B20C21-D22E23	130
RC6-A1B2-C3D4	124.5
RC6-B2C3-D4E5	124.5
RC6-C3D4-E5F6	130
RC6-D4E5-F6A7	128
RC6-E5F6-A7B8	128
RC6-F6A7-B8C9	129
RC6-A7B8-C9D10	130
RC6-B8C9-D10E11	131
RC6-C9D10-E11F12	130

ICNTAS	IXIA
RC6-D10E11-F12A13	127
RC6-E11F12-A13B14	115.5
RC6-F12A13-B14C15	130
RC6-A13B14-C15D16	128
RC6-B14C15-D16E17	127.5
RC7-A1B2-C3D4	129
RC7-B2C3-D4E5	*
RC7-C3D4-E5F6	*
RC7-D4E5-F6A7	*
RC7-E5F6-A7B8	*
RC7-F6A7-B8C9	*
RC7-A7B8-C9D10	*
RC7-B8C9-D10E11	*
RC7-C9D10-E11F12	131
RC7-D10E11-F12A13	128.5
RC7-E11F12-A13B14	126
RC7-F12A13-B14C15	116
RC7-A13B14-C15D16	129.5
RC7-B14C15-D16E17	131
RC7-C15D16-E17F18	130
RC8-A1B2-C3D4	124
RC8-B2C3-D4E5	124
RC8-C3D4-E5F6	130
RC8-D4E5-F6A7	128.5
RC8-E5F6-A7B8	129
RC8-F6A7-B8C9	127
RC8-A7B8-C9D10	131
RC8-B8C9-D10E11	140
RC8-C9D10-E11F12	129
RC8-D10E11-F12A13	124
RC8-E11F12-A13B14	129.5
RC8-F12A13-B14C15	128
RC8-A13B14-C15D16	128.5
RC8-B14C15-D16E17	129

TABLA 13

Rastros de Camélidos. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
 Registro de datos dimensionales de la Distancia Glenoacetabular

Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
68	2.983	.746	8.9	4.387	16
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
60	71	11	1088	74117.5	0
Median:	Mode:				
68.5	*				

Angulo Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
29.375	4.031	1.008	16.25	13.723	16
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	35	10	470	14050	0
Median:	Mode:				
30	*				

Zancada					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
253.154	6.866	1.904	47.141	2.712	13
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
240	261	21	3291	83369.5	0
Median:	Mode:				
255	261				

Glenoacetabular					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
125.071	5.151	1.377	26.533	4.118	14
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
115	130.5	15.5	1751	21934.5	0
Median:	Mode:				
125.75	124.5				

TABLA 14

Rastro de Camélido # 1. Localidad IGM-Ioc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
69.333	3.086	.797	9.524	4.451	15
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
63	74	11	1040	72240	0
Median:	Mode:				
70	*				

Angulo Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
30.667	3.716	.959	13.81	12.118	15
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	35	10	460	14300	0
Median:	Mode:				
30	30				

Zancada					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
259.917	3.147	.908	9.902	1.211	12
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
254	265	11	3119	81078.9	0
Median:	Mode:				
260.5	262				

Glenoacetabular					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
129.192	2.854	.792	8.147	2.209	13
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
125	134.5	9.5	1679.5	217076.25	0
Median:	Mode:				
129	130				

TABLA 15

Rastro de Camélido # 2. Localidad IGM-Ioc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
68.265	1.715	.416	2.941	2.512	17
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
65	71	6	1160.5	79268.25	0
Median:	Mode:				
68.5	70				

Angulo Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
29.412	3.483	.845	12.132	11.843	17
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	35	10	500	14900	0
Median:	Mode:				
30	30				

Zancada					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
253.5	10.946	2.925	119.808	4.318	14
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
230	268	38	3549	901229	0
Median:	Mode:				
255	*				

Glenoacetabular					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
125.9	4.911	1.268	24.114	3.9	15
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
115	130.5	15.5	1888.5	238099.75	0
Median:	Mode:				
127	*				

TABLA 16

Rastro de Caméido # 3. Localidad IGM-Ioc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
68.361	2.306	.544	5.318	3.373	18
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
63	71	8	1230.5	84208.75	0
Median:	Mode:				
69	69				

Angulo Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
30.278	4.012	.946	16.095	13.25	18
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	35	10	545	16775	0
Median:	Mode:				
30	30				

Zancada					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
249.467	8.7	2.246	75.695	3.488	15
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
231	264	33	3742	934564	0
Median:	Mode:				
248	245				

Glenoacetabular					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
127.875	2.592	.648	6.717	2.027	16
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
124	131	7	2046	261733	0
Median:	Mode:				
129	130				

TABLA 17

Rastro de Caméido # 4. Localidad IGM-Ioc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Paso					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
68.705	2.08	.443	4.325	3.027	22
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
64	72	8	1511.5	103937.75	0
Median	Mode				
69	70				

Angulo Paso					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
30.227	3.927	.337	15.422	12.992	22
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
25	35	10	665	20425	0
Median	Mode				
30	30				

Zancada					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
251.842	5.025	1.153	25.251	1.995	19
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
243	263	20	4785	1205519	0
Median	Mode				
252	254				

Glenoacetabular					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
127.825	2.488	.556	6.191	1.947	20
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
124	130	6	2556.5	326902.25	0
Median	Mode				
129.25	130				

TABLA 18

Rastro de Camélido # 5. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Paso					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
69.625	1.576	.394	2.483	2.263	16
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
65	72	7	1114	77599.5	0
Median	Mode				
70	70				

Angulo Paso					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
30	4.082	1.021	16.667	13.608	16
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
25	35	10	480	14650	0
Median	Mode				
30	30				

Zancada					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
259.615	4.574	1.269	20.923	1.762	13
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
251	266	15	3375	876453	0
Median	Mode				
260	260				

Glenoacetabular					
Mean	Std. Dev.	Std. Error	Variance	Coef. Var.	Count
127.357	3.944	1.054	15.555	3.097	14
Minimum	Maximum	Range	Sum	Sum Squared	# Missing
115.5	131	15.5	1783	227280	0
Median	Mode				
128	130				

TABLA 19

Rastro de Camélido # 6. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
70.208	1.573	.454	2.475	2.241	12
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
67	72	5	842.5	59177.75	5
Median:	Mode:				
70.5	*				

Angulo Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
29.167	2.887	.833	8.333	9.897	12
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	35	10	350	10300	5
Median:	Mode:				
30	30				

Zancada					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
266.667	3.983	1.626	15.867	1.494	6
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
260	271	11	1600	426746	8
Median:	Mode:				
267	*				

Glenoacetabular					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
127.625	4.962	1.754	24.625	3.888	8
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
116	131	15	1021	130477.5	7
Median:	Mode:				
129.25	131				

TABLA 20

Rastro de Camélido # 7. Localidad IGM-Ioc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
68.875	2.709	.958	7.339	3.933	8
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
64	72	8	551	38001.5	0
Median:	Mode:				
69.25	71				

Angulo Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
29.375	4.173	1.475	17.411	14.205	8
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	35	10	235	7025	0
Median:	Mode:				
30	*				

Zancada					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
248	3.674	1.643	13.5	1.482	5
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
243	252	9	1240	307574	0
Median:	Mode:				
248	*				

Glenoacetabular					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
127.083	2.577	1.052	6.642	2.028	6
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
124	130	6	762.5	96934.25	0
Median:	Mode:				
127.75	124				

TABLA 21

Rastro de Camélido # 8. Localidad IGM-Ioc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
68.594	2.17	.542	4.707	3.163	16
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
64	71	7	1097.5	75352.25	0
Median:	Mode:				
69.25	70				

Angulo Paso					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
30.938	3.276	.819	10.729	10.588	16
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	35	10	495	15475	0
Median:	Mode:				
30	30				

Zancada					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
248.308	8.469	2.349	71.731	3.411	13
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
229	258	29	3228	802398	0
Median:	Mode:				
250	=				

Glonoacetabular					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
128.179	2.136	.571	4.562	1.666	14
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
124	131	7	1794.5	230075.75	0
Median:	Mode:				
128.75	130				

TABLA 22

Rastro de Camélido # 9. Localidad IGM-Ioc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

ICNITA	LT	AT	P
RF1-A1	20	14.5	4
RF1-B2	14	12	3.5
RF1-C3	14	12	3
RF1-D4	12	10	3
RF1-E5	12.5	10	3.5
RF1-F6	12	15	2.5
RF1-A7	13	10.5	2.5
RF1-B8	12	12	2.5
RF1-C9	14	16	2.5
RF1-D10	13	13	3
RF1-E11	11	10	3
RF1-F12	12	12	2.5
RF1-A13	13	13.5	3.5
RF1-B14	13	14	3
RF1-C15	13	13	2.5
RF1-D16	11	10	2.5
RF1-E17	*	*	*
RF1-F18	*	*	*
RF1-A19	11.5	12.5	3.5
RF1-B20	8	11	3
RF1-C21	10	8	2
RF1-D22	11.5	11	2.5
RF1-E23	11.5	11	2
RF1-F24	11	11	2.5
RF1-A25	14	15	2
RF1-B26	14	13	3
RF1-C27	14	15	3
RF1-D28	11	11.5	2
RF1-E29	12.5	12	2.5
RF1-F30	11	11	2
RF1-A31	15	14	3.5
RF1-B32	13.5	11	3
RF1-C33	17	16	3.5
RF1-D34	14	12	3.5
RF1-E35	12.5	11.5	2.5
RF1-F36	15	14.5	3
RF1-A37	14	14	3
RF1-B38	12	11.5	2.5
RF1-C39	11.5	12	2.5
RF1-D40	14	14	3

ICNITA	LT	AT	P
RF1-E41	13	12	3
RF1-F42	10	11.5	2
RF1-A43	12.5	13	2.5
RF1-B44	13.5	13	2.5
RF1-C45	15	14	3
RF1-D46	13	12	3
RF1-E47	10	11	2.5
RF1-F48	11	11	2
RF1-A49	11.5	12	2
RF1-B50	13	14	2.5
RF1-C51	13.5	14	2.5
RF1-D52	12	14.5	3
RF1-E53	12	13	2.5
RF1-F54	12.5	13.5	2.5
RF1-A55	14	13	3.5
RF1-B56	14.5	14.5	3.5
RF1-C57	11.5	12	2
RF1-D58	11	12.5	2
RF1-E59	12.5	13.5	2
RF1-F60	13	13	2.5
RF1-A61	13	13	2.5
RF2-A1	11	13	1.5
RF2-B2	15	15	1.5
RF2-C3	13	13	1
RF2-D4	13	11	1
RF2-E5	14	11.5	1.5
RF2-F6	14	11.5	1
RF2-A7	13	13	1.5
RF2-B8	15	13	1.5
RF2-C9	13	10	1.5
RF3-A1	13	14.5	3
RF3-B2	14	13	3
RF3-C3	14	14.5	3
RF3-D4	14	14.5	3.5
RF3-E5	17	16	3.5
RF3-F6	14	10	3
RF3-A7	13	11	3
RF3-B8	16	15	2.5
RF3-C9	15	13	3

TABLA 23

icnitas de Felinos. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Registro de datos dimensionales

Long. Icnita					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
12.932	1.763	.229	3.107	13.631	59
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
8	20	12	763	10047.5	2
Median:	Mode:				
13	14				

Ancho icnita					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
12.288	1.611	.21	2.597	13.113	59
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
8	16	8	725	9059.5	2
Median:	Mode:				
12	12				

Profundidad					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
2.72	.511	.067	.261	18.779	59
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
2	4	2	160.5	451.75	2
Median:	Mode:				
2.5	2.5				

TABLA 24

icnitas de Felinos, Rastro # 1. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

Long. icnita

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
13.444	1.236	.412	1.528	9.194	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
11	15	4	121	1639	0
Median:	Mode:				
13	13				

Ancho Icnita

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
12.333	1.479	.493	2.188	11.992	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
10	15	5	111	1386.5	0
Median:	Mode:				
13	13				

Ancho Icnita

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
12.333	1.479	.493	2.188	11.992	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
10	15	5	111	1386.5	0
Median:	Mode:				
13	13				

TABLA 25

**icnitas de Felinos, Rastro # 2. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central**

Long. Icnita

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
14.444	1.333	.444	1.778	9.231	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
13	17	4	130	1892	0
Median:	Mode:				
14	14				

Ancho Icnita

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
13.5	1.953	.651	3.812	14.463	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
10	16	6	121.5	1670.75	0
Median:	Mode:				
14.5	14.5				

Ancho Icnita

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
13.5	1.953	.651	3.812	14.463	9
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
10	16	6	121.5	1670.75	0
Median:	Mode:				
14.5	14.5				

TABLA 26

**Icnitas de Felinos, Rastro # 3. Localidad IGM-Ioc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central**

A

ICNITAS	PASO
RF1-A1-B2	41.5
RF1-C3-D4	40
RF1-E5-F6	35
RF1-B8-C9	45
RF1-D10-E11	48
RF1-F12-A13	51
RF1-B14-C15	60
RF1-D46-E47	60
RF1-F48-A49	55
RF1-B50-C51	60
RF1-D52-E53	58
RF2-A1-B2	40
RF2-C3-D4	39
RF2-E5-F6	42
RF2-A7-B8	38
RF3-C3-D4	45
RF3-E5-F6	41
RF3-A7-B8	40

B

ICNITAS	ZANCADA
RF1-A1-E5	192
RF1-B2-F6	197
RF1-C9-A13	187
RF1-C10-B14	190
RF1-E11-C15	188.5
RF1-F12-D16	192.5
RF1-D46-B50	194
RF1-F47-C51	189
RF1-F48-D52	189
RF1-A41-E53	191
RF1-B50-E54	195
RF2-A1-E5	145
RF2-B2-F6	156
RF2-C3-A7	149
RF2-D4-B8	163
RF2-E5-C9	159
RF3-C3-A7	162
RF3-D4-B8	172

C

ICNITAS	DGA
RF1-A1B2-C3D4	118
RF1-C3D4-E5F6	92
RF1-B8C9-D10E11	93
RF1-D10E11-F12A13	97
RF1-F12A13-B14C15	96
RF1-D46E47-F48A49	94
RF1-F48A49-B50C51	89
RF1-B50C51-D52E53	96
RF2-A1B2-C3D4	91
RF2-C3D4-E5F6	90
RF2-E5F6-A7B8	87
RF3-E5F6-A7B8	92.5

TABLA 27

Rastros de Felinos. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
 A) Paso, B) Zancada, C) Distancia Glenoacetabular
 Registro de datos dimensionales

Paso

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
50.318	9.028	2.722	81.514	17.943	11
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
35	60	25	553.5	28666.25	0
Median:	Mode:				
51	60				

Zancada

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
191.364	3.067	.925	9.405	1.603	11
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
187	197	10	2105	402914.5	0
Median:	Mode:				
191	189				

Glenoacetabular

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
96.875	8.919	3.153	79.554	9.207	8
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
89	118	29	775	75635	0
Median:	Mode:				
95	96				

TABLA 28

**Rastro de Felino # 1. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central**

Paso

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
39.75	1.708	.854	2.917	4.296	4
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
38	42	4	159	6329	0
Median:	Mode:				
39.5	•				

Zancada

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
154.4	7.335	3.28	53.8	4.751	5
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
145	163	18	772	119412	0
Median:	Mode:				
156	•				

Glenoacetabular

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
89.333	2.082	1.202	4.333	2.33	3
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
87	91	4	268	23950	0
Median:	Mode:				
90	•				

TABLA 29

Rastro de Felino # 2. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

ICNITAS	LT	AT	AID
RA-A1	4.5	3	15
RA-B2	5	3	15
RA-C3	5	2.5	15
RA-D4	4.5	2.5	15
RA-E5	5.5	3	15
RA-F6	4.5	3	15
RA-G7	4.5	2.5	15

TABLA 30

icnitas de Artiodáctilos, Rastro único. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Registro de datos dimensionales.

Long. Total

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.786	.393	.149	.155	8.22	7
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
4.5	5.5	1	33.5	161.25	0
Median:	Mode:				
4.5	4.5				

Ancho Total

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
2.786	.267	.101	.071	9.594	7
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
2.5	3	.5	19.5	54.75	0
Median:	Mode:				
3	3				

AID

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
15	0	0	0	0	7
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
15	15	0	105	1575	0
Median:	Mode:				
15	15				

Tabla 31

icnitas de Artiodáctilos, Rastro único. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
Medidas de Tendencia Central

A			B		C	
ICNITAS	PASO	AP	ICNITAS	ZANCADA	ICNITAS	DGA
RA-A1-B2	49	15	RA-A1-E5	175	RA-A1-E2-C3-D4	74.5
RA-B2-C3	51	15	RA-B2-E6	181	RA-C3-D4-E5-E6	75
RA-C3-D4	38	15				
RA-D4-E5	58	20				
RA-E5-E6	47	20				
RA-E6-A7	57	15				

TABLA 32

icnitas de Artiodáctilos, Rastro único. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
 A) Paso y Angulo del Paso; B) Zancada; C) Distancia Glenoacetabular
 Registro de datos dimensionales.

Paso

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
51.667	4.719	1.926	22.267	9.133	6
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
47	58	11	310	16128	0
Median:	Mode:				
50	*				

Angulo Paso

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
15.833	2.041	.833	4.167	12.892	6
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
15	20	5	95	1525	0
Median:	Mode:				
15	15				

Zancada

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
179	5.657	4	32	3.16	2
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
175	183	8	358	64114	0
Median:	Mode:				
179	*				

Glenoacetabular

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
74.75	.354	.25	.125	.473	2
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
74.5	75	.5	149.5	11175.25	0
Median:	Mode:				
74.75	*				

TABLA 33

Rastro de Artiodáctilo. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
 Paso, Zancada y Distancia Glenoacetabular
 Medidas de Tendencia Central

A

ELEMENTO	DIMENSIONES
Base del cráneo al extremo distal del pico	11.6 cm
Clavícula	7.2 cm
Húmero	13.8 cm
Cúbito	14.6 cm
Fémur	22.2 cm
Tibiotarso	17.7 cm
Pie (en conjunto)	5.3 cm

B

HUESO LARGO	
Longitud Total	16.4 cm
Ancho en el centro del hueso	1 cm
Ancho de la extremidad proximal	1.5 cm
Ancho de la extremidad distal	1.9 cm

C

CLAVICULAR (?)	
Longitud Total	7.3 cm
Ancho en el centro del hueso	0.5 cm

TABLA 34

Tafoglifos. Localidad IGM-loc 2012 "Pie de Vaca"
 A) Esqueleto de Flamenco; B) Hueso largo; C) Clavicular
 Registro de datos dimensionales

APENDICE "B"

Localidad IGM-loc 2469 "Cantera Laja Blanca"

Incitas
Datos dimensionales y análisis estadístico.

ICNITAS	D II			D III		D IV		
	L	A	AID	L	A	L	A	AID
A-1	1.4	0.2	55	2.0	0.2	1.3	0.2	90
A-2	1.3	0.1	75	1.9	0.3	1.3	0.2	75
A-3	1.3	0.3	60	2.0	0.3	1.6	0.3	60
A-4	1.3	0.3	55	1.9	0.3	1.5	0.2	80
A-5	1.9	0.3	65	2.2	0.4	1.7	0.2	75
A-6	1.7	0.2	75	2.0	0.2	1.2	0.2	70
A-7	1.5	0.3	65	2.0	0.3	1.5	0.2	70
A-8	1.8	0.2	60	2.3	0.3	1.7	0.2	50
A-9	2.3	0.2	65	2.0	0.3	1.5	0.3	75
A-10	1.3	0.2	50	1.5	0.3	1.3	0.2	65

TABLA 35

**Icnitas de Aves. Localidad IGM-loc 2469 "Cantera Laja Blanca"
Registro de datos dimensionales**

Long. D II

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
1.58	.319	.107	.115	21.473	10
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
1.3	2.3	1	15.8	26	0
Median:	Mode:				
1.45	1.3				

Ancho D II

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
.23	.067	.021	.005	29.346	10
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
1	.3	2	2.3	57	0
Median:	Mode:				
.2	.2				

AID D II

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
62.5	8.25	2.689	68.056	13.199	10
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
58	75	25	625	38675	0
Median:	Mode:				
62.5	65				

Long. D III

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
1.98	.21	.066	.044	10.594	10
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
1.5	2.3	.8	19.8	39.6	0
Median:	Mode:				
2	2				

Ancho D III

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
.29	.057	.018	.033	19.574	10
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
2	.4	2	2.9	.87	8
Median:	Mode:				
.3	.3				

Long. D IV

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
1.46	.178	.056	.032	12.167	10
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
1.2	1.7	.5	14.6	21.8	0
Median:	Mode:				
1.5	1				

Ancho D IV

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
.22	.042	.013	.002	19.163	10
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
2	.3	1	2.2	.3	0
Median:	Mode:				
.2	.2				

AID D IV

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
71	11.005	3.48	121.111	15.5	10
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
50	90	40	710	51500	0
Median:	Mode:				
72.5	75				

TABLA 36
 Icnitas de Aves. Localidad IGM-loc 2469 "Cantera Laja Blanca"
 Medidas de Tendencia Central

APENDICE "C"

Localidad IGM-loc 2618 "Agua Totol 1"

lcritas
Datos dimensionales y análisis estadístico.

ICNITAS	LT	AT	AID	P
F1	14	10	15	1.5
F2	11.5	10	15	1.5
F3	11.5	8.5	15	2
F4	21	15	20	1.5
F5	11	10	20	2
F6	7	6	20	2
F7	12	10	20	1.5
F8	13	11.5	20	1.5
F9	10	8	20	1.5
F10	10	10	30	1.5

TABLA 37

icnitas de Felinos. Localidad IGM-loc 2618 "Agua Totol 1"
Registro de datos dimensionales

Long. Icnita					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
12.1	3.658	1.157	13.378	30.228	10
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
7	21	14	121	1584.5	0
Median:	Mode:				
11.5	•				

Ancho Icnita					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
9.9	2.343	.741	5.489	23.665	10
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
6	15	9	99	1029.5	0
Median:	Mode:				
10	10				

Profundidad					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
1.85	.626	.198	.392	33.829	10
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
1.5	3.5	2	18.5	37.75	0
Median:	Mode:				
1.5	1.5				

IDA					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
19.5	4.378	1.384	19.167	22.451	10
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
15	30	15	195	3975	0
Median:	Mode:				
20	20				

TABLA 38

icnitas de Felinos. Localidad IGM-loc 2618 "Agua Totol 1"
Medidas de Tendencia Central

ICNITAS	LT	AT	P
A1	6	5	1
A2	4.5	4.5	0.5
A3	5	4.5	1
A4	4	4	0.5
A5	4	4.5	0.5
A6	4.5	5	1
A7	4.5	5	1

TABLA 39

ICnitas de Artiodáctilos. Localidad IGM-loc 2618 "Agua Total 1"
Registro de datos dimensionales

Long. Total					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.643	.69	.261	.476	14.863	7
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
4	6	2	32.5	153.75	0
Median:	Mode:				
4.5	4.5				

Ancho Total					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4.643	.378	.143	.143	8.141	7
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
4	5	1	32.5	151.75	0
Median:	Mode:				
4.5	•				

Profundidad					
Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
.786	.267	.101	.071	34.015	7
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
.5	1	.5	5.5	4.75	0
Median:	Mode:				
1	1				

TABLA 40

ICnitas de Artiodáctilos. Localidad IGM-loc 2618 "Agua Total 1"
Medidas de Tendencia Central

ICNITAS	LT	AT	P
IN-A1	25	17	4
IN-B2	28	20	3
IN-C3	25	18	4
IN-D4	24	16	3.5
IN-E5	28	16	4.5
IN-F6	26	15	4
IN-A7	22	18	3

TABLA 41

Icnitas Indeterminadas. Localidad IGM-loc 2618 "Agua Total 1"
Registro de datos dimensionales

Long. Total

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
25.429	2.149	.812	4.619	8.452	7
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
22	28	6	178	4554	0
Median:	Mode:				
25	•				

Ancho Total

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
17.143	1.676	.634	2.81	9.778	7
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
15	20	5	120	2074	0
Median:	Mode:				
17	•				

Profundidad

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
3.714	.567	.214	.321	15.264	7
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
3	4.5	1.5	26	98.5	0
Median:	Mode:				
4	4				

TABLA 42

Icnitas Indeterminadas. Localidad IGM-2618 "Agua Total 1"
Medidas de Tendencia Central

APENDICE "D"

Localidad IGM-loc 2865 "Pochote-Elefante"

**Incitas y rastro
Datos dimensionales y análisis estadístico.**

ICNITAS	LT	AT	P
A1	30	25	4
B2	30	26	4
C3	30	30	4
D4	30	30	4
E5	34	29	4
F6	33	27	4

Longitud Total

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
31.167	1.835	.749	3.367	5.887	6
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
30	34	4	187	5845	0
Median:	Mode:				
30	30				

Ancho Total

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
27.833	2.137	.872	4.567	7.678	6
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
25	30	5	167	4671	0
Median:	Mode:				
28	30				

Profundidad

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
4	0	0	0	0	6
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
4	4	0	24	96	0
Median:	Mode:				
4	4				

TABLA 43

icnitas de proboscideo. Localidad IGM-loc 2865 "Pochote-Elefante"
 Registro de datos dimensionales y Medidas de Tendencia Central

ICNITAS	PASO
A1-B2	83
C3-D4	90
E5-F6	90

ICNITAS	ZANCADA
A1-E5	337
B2-F6	346

ICNITAS	DGA
A1B2-C3D4	161
B2C3-D4E5	174
C3D4-E5F6	186

Paso

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
87.667	4.041	2.333	16.333	4.61	3
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
83	90	7	263	23089	0
Median:	Mode:				
90	90				

Zancada

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
341.5	6.364	4.5	40.5	1.864	2
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
337	346	9	683	233285	0
Median:	Mode:				
341.5	•				

DGA

Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:	Variance:	Coef. Var.:	Count:
173.667	12.503	7.219	156.333	7.2	3
Minimum:	Maximum:	Range:	Sum:	Sum Squared:	# Missing:
161	186	25	521	90793	0
Median:	Mode:				
174	•				

TABLA 44

**Rastro de proboscideo. Localidad IGM-loc 2865 "Pochote-Elefante"
Paso, Zancada y Distancia Glenoacetabular. Registro de datos dimensionales y
Medidas de Tendencia Central**