

09364

/

2  
lej.

LA REPTILIOFAUNA DEL GRUPO DOCKUM (TRIASICO SUPERIOR)

Y SU SIGNIFICACION GEOLOGICO-PALEONTOLOGICA.

Tutores:

Dr. W.D. Sill

Dr. I. Ferrusquía V.

Alumno:

Oscar Comas R.

Tesis para la obtención del Grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS (GEOLOGIA)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## INDICE

### I INTRODUCCION

Objetivos	1
Antecedentes	2
Metodología	11
Abreviaturas	12
Historia de la Colección	12

### II MARCO GEOLOGICO

El Grupo Dockum - Ubicación	14
Edad	14
Estratigrafía	22
Correlación	25
El Grupo Dockum en el Condado de Howard	28
Ubicación de la Localidad	29
Descripción de las Unidades	35
Relaciones entre las Unidades	47
Estructuras Secundarias	47
Ambientes de Depósito	48
Geología Regional	51

### III PALEONTOLOGIA

Introducción	54
Clase REPTILIA	
Orden COTYLOSAURIA	55
Orden RHYNCHOCEPHALIA	60
Orden PROTOROSAURIA	65
Orden THEGODONTIA	
Suborden AETOSAURIA	67
Suborden PSEUDOSUCHIA	74
Suborden PHYTOSAURIA	77
Clase REPTILIA, <u>incertae sedis</u>	81
Fauna y Flora acompañante	82
Flora	84
Otros elementos Orgánicos	86

### IV PALEOBIOLOGIA

Edades estructurales de las pobla-	
ciones, en las Unidades 1, 2, 3 y 4	88
Conclusiones Paleobiológicas	96

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

V PALEOECOLOGIA	
Introducción	98
Consideraciones Tafonómicas	99
A) Abundancia relativa de los elementos faunales	
B) Tafonomía de las Unidades con muestras controladas	101
Significación Paleocológica de las consideraciones Tafonómicas	104
Paleoclima	110
Interpretación Paleoclimática	110
Paleoquímica	111
Interpretación (a)	112
Interpretación (b)	116
Paleosuelo	116
Modelo de Interpretación Paleo- ecológica	120
A) Paleocomunidad Acuática	120
B) Paleocomunidad Terrestre	122

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## VI PALEOBIOGEOGRAFIA

Otras localidades con Fauna Reptiliana Triásica y su ubi- cación Geográfica	128
Análisis comparativo de las faunas reptilianas en el Cen-- dado de Howard, Argentina y Brasil	131
Edad- Reptil	136
Posición estratigráfica de los afloramientos de Howard	138

## VII EL VALOR DE LOS RINCOSAURICOS COMO INDICADORES PALEOZOOGEO- GRAFICOS Y ESTRATIGRAFICOS

Introducción	143
Desarrollo	143

## VIII CONCLUSIONES 163

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 167

LAMINA I 178

LAMINA II 180

LAMINA III 182

LAMINA IV 184

LAMINA V 186

LAMINA VI 188

LAMINA VII 190

LAMINA VIII 192

LAMINA IX 194

LAMINA X 196

DEDICO ESTA INVESTIGACION

A MIS PADRES CON AFECTO  
A MI ESPOSA CON AMOR  
A MIS HIJOS CON CARINO

AGRADECIMIENTOS:

Quiero expresar mi más sincero reconocimiento a todas aquellas personas que con su aporte generoso hicieron posible la culminación de este trabajo.

Agradezco especialmente a mi esposa que con gran paciencia y dedicación pasó a máquina los primeros originales, y descifró mis notas para ordenarlas adecuadamente.

A los señores Francisco Sour Tovar, Francisco Morales, Pedro García, Eduardo Obieta y a las señoritas Sara Alicia Quiroz y Beatriz Hurtado, todos ellos colaboradores del Museo de Paleontología y Geología, agradezco la ayuda que me prestaron al tomar bajo su responsabilidad tareas que me correspondían a mí como encargado del Museo y así proporcionarme más tiempo para dedicarlo a esta investigación.

También quiero expresar mi gratitud a la señorita María del Carmen Victorio Guzmán, que mecanografió los primeros ejemplares para revisión de los jurados, y cuya amabilidad y dedicación merecen mi admiración y al Sr. Alejandro Hurtado T., sus correcciones de estilo y críticas.

Un lugar especial ocupan los directores de esta Tesis de Maestría los Dres. William Sill e Ismael Ferrusquía V., sin cuyo apoyo sostenido sus invariables actitudes amistosas, sus críticas constructivas y científicas, no hubiera sido posible la realización de esta tesis.

Agradezco además a todas aquellas personas que en mayor o menor grado colaboraron conmigo para que este trabajo llegare a feliz término.

A todos ellos mi mayor gratitud y reconocimiento.

EL AUTOR

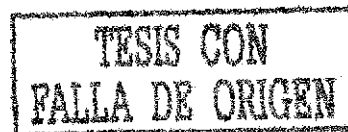
México, D.F., 28 de septiembre, 1981.

## I. INTRODUCCION

El presente trabajo se refiere a los depósitos que se encuentran en el Sur-Oeste de Estados Unidos, en los estados de Texas, Colorado, Nuevo México, Kansas y Oklahoma. Allí se desarrolla el Grupo Dockum, que representa con su fauna de vertebrados, uno de los más importantes yacimientos del Triásico Superior, en América del Norte.

El énfasis de la investigación está dado por el análisis de la fauna reptiliana, localizada en el Condado de Howard, y sus implicaciones paleobiogeográficas, tratando de aportar puntos de vista nuevos en el estudio de los reptiles, y señalando además la gran significación estratigráfica y paleoecológica que resulta al resolver los problemas paleobiogeográficos del Triásico Superior, en la localidad objeto de esta investigación, a través de una comparación exhaustiva, con la fauna reptiliana del Triásico Superior Sudamericano; tomando como base de estudio al grupo de los rincosaurios, con sus caracteres evolutivos, temporales y paleobiogeográficos.

Objetivos:



En este trabajo se plantean los siguientes objetivos:

a) Dar a conocer las características paleoecológicas de una fauna



na reptiliana.

- b) Estudiar sus relaciones evolutivas y las implicaciones temporales.
- c) Dar las características paleobiogeográficas del Triásico - Superior.
- d) Delinear las posibles rutas de migraciones Triásicas de los rincosaurios.

Antecedentes:

Los primeros trabajos en el Grupo Dockum datan de 1890 a 1915; en ellos se describe la litología de diferentes áreas y se divide al Grupo Dockum en formaciones reconocibles, interpretando los diferentes ambientes de depósito, poniendo la formación Tecovas para la parte inferior y la formación Trujillo para la parte superior, ambas ubicadas en la región noroeste. La formación Tecovas, Santa Rosa y Chinle, se encuentran en la región sureste, (ver tabla 1). Estos dos últimos nombres formacionales son el resultado de una correlación tentativa con las formaciones Santa Rosa y Chinle de Nuevo México y Arizona.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla 1

Se muestra la posición estratigráfica del Grupo Dockum y los componentes formacionales en la región N O - (N O de Nuevo México, N O de Texas, S O de Oklahoma, S O de Kansas S E de colorado) y S E (S O de Texas y S E de - Nuevo México).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla 1

Sistema	Series	Pisos	Regiones	
			N O	S E
Triásico	Superior	Noriano	Gpo. Dockum	Fm. Trujillo
				Fm. Chinle
			Carniano	Fm. Tecovas
	Medio	Ladiniano		
		Anisiano		
	Inferior	Scytiano		

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Trabajos posteriores se han concentrado en la distinción de las formaciones, con base en las características litológicas, color, cantidad de material contenido y ambientes de depósito, tal como se observa en la siguiente tabla de autores y ambientes de depósito, (ver tabla 2).

Mc Kee et al. (1959) presentan un resumen de la literatura de los trabajos posteriores a 1950, en donde se observa que muchas de las interpretaciones anteriores son erróneas.

El último trabajo sobre los modelos sedimentarios del Grupo Dockum corresponde a Mc Gowen et al. (1979) quienes realizan un complejo estudio sedimentario, identificando ambientes fluviales, lacustres, deltáicos y mixtos de los tres ambientes anteriores. Otros trabajos (ver tabla 3), han cuestionado la existencia de una discordancia regional entre las arcilitas rojas y lutitas rojas del grupo Dockum, con las infrayacentes lutitas rojas Pérmicas.

El hiatus representaría aparentemente el Triásico Inferior y el Medio.

La ausencia de fósiles en las capas Pérmicas infrayacentes, dificulta la interpretación de esta discordancia supuesta por algunos autores y negada por otros.

Los depósitos tienen una estructura lenticular, lo que dificulta las correlaciones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla 2

Autores, año y ambientes de depósito de diversos trabajos sobre el Grupo Dockum.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla 2

Autor	Año	Ambiente de depósito
Cummins	1890	Laguna somera de agua dulce
Drake	1891	Aguas dulces interiores no conec- tadas.
Baker	1915	Llanura aluvial
Hoots .	1925	Continental
Adkins	1933	Llanura aluvial
Cazeau	1960	Ríos meandrosos
Asquith and Cramer	1975	Ríos anastomosados
Mc Gowen	1979	Deltaico-Lacustre-Fluvial complejo

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Tabla 3

Autores y año, que han cuestionado la existencia de una discordancia regional, entre el Pérmico y el Grupo Dockum.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Tabla 3

Autor	Año
Kiatta	1960
Boone	1977
Elder	1979
Mc Gowen	1979

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN
------------------------------

## Metodología:

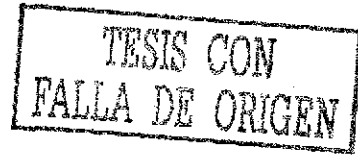
A los efectos de lograr los objetivos planteados se resolvió el trabajo con un reconocimiento geológico del área de estudio y una colecta de material fósil.

Por las dificultades económicas y la falta de financiamiento, la colecta para este trabajo fue pequeña y destinada más que nada a comprobar las características del medio geológico.

Posteriormente se decidió individualizar y describir sistemáticamente el material reptiliano colectado en el área de estudio que se encuentra en el Condado de Howard, en la ciudad de Big Spring, Texas, y que se haya depositado en el Museo de Texas

Las descripciones paleontológicas están basadas en material catalogado en este Museo y con posibilidades de identificación, no abarcando estas descripciones a material muy fragmentado, no preparado y sin catalogar.

Finalmente mediante una amplia revisión bibliográfica, se apoyó toda esta información con un énfasis en la Paleobiogeografía de la parte basal del Grupo Dockum y sus relaciones con la vertebradofauna sudamericana, con el fin de plantear hipótesis evolutivas y migratorias diferenciales para ambas Américas.



Abreviaturas:

Las instituciones con sus siglas correspondientes que aparecen citadas en este trabajo son:

T.M.M.	Museo de Texas
U.M.M.P.V.	Universidad de Michigan, Museo de Paleontología Sección de Vertebrados
F.C.M.P.G.	Facultad de Ciencias Museo de Paleontología y - Geología.

las abreviaturas para identificar los afloramientos con muestras controladas son:

U1=	Unidad 1
U2=	Unidad 2
U3=	Unidad 3
U4=	Unidad 4

Historia de la Colección:

La colección del Triásico del Condado de Howard, de la ciudad de Big Spring se encuentra en el T.M.M.; fué colectada en tre agosto de 1939 a abril de 1941, bajo la supervisión de --- Grayson Meadle y Edgar Gardner.

Los ejemplares fueron colectados de 6 localidades y es

te trabajo se refiere principalmente a 4 de ellas:

U1= (T.M.M. 31025)

U2= (T.M.M. 31099)

U3= (T.M.M. 31100)

U4= (T.M.M. 31185)

Las U1 y U2 fueron abandonadas a principios de 1941, a causa del exceso de material colectado. Actualmente en estas unidades solo se observan pequeños fragmentos descartables.

Las U3 y U4 tienen más posibilidades de continuar con tareas de prospección positiva de vertebrado-fauna.

## II. MARCO GEOLOGICO

El Grupo Dockum:



Ubicación:

El área cubierta por este grupo es de 155,000 km<sup>2</sup>, y penetra en los estados de Texas, Nuevo-México, Colorado, Kansas y Oklahoma, según se observa en el mapa 1.

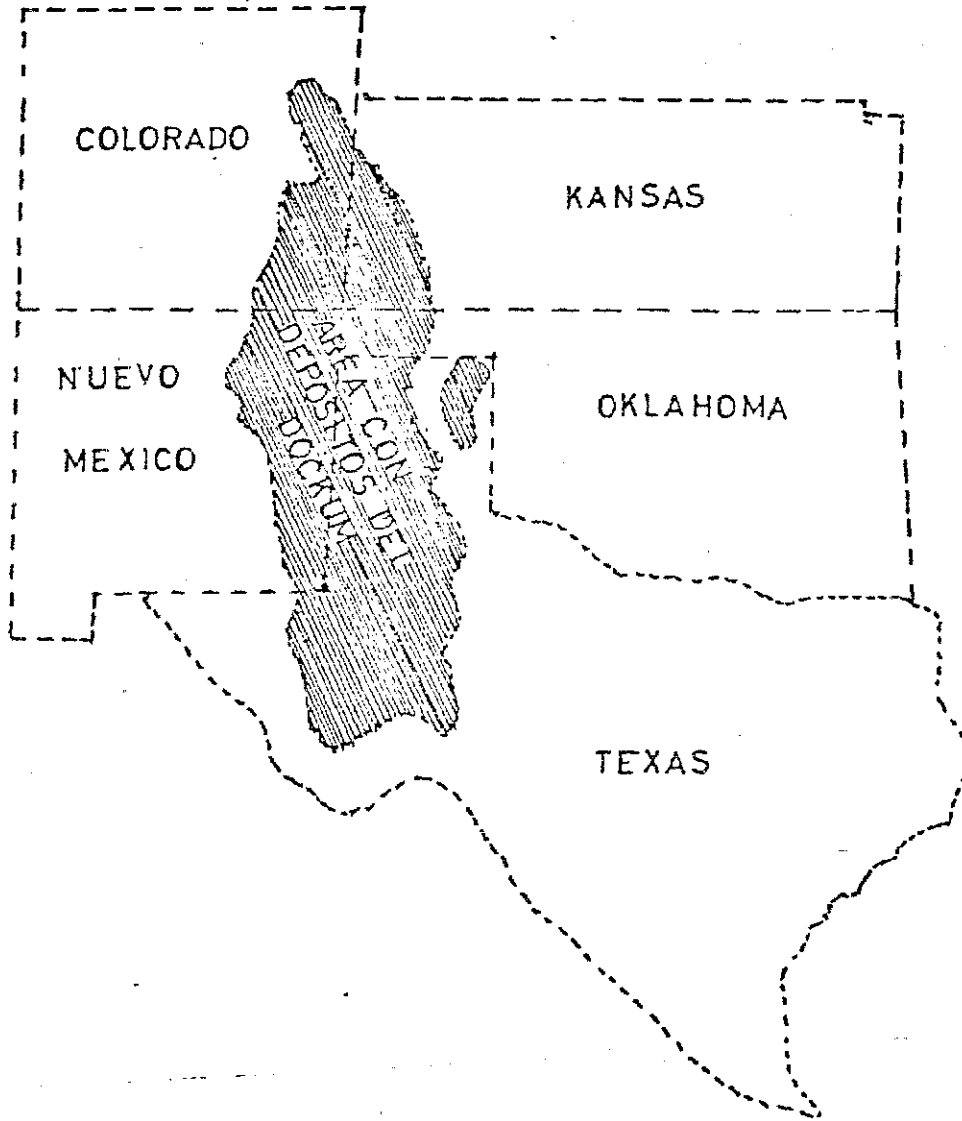
De acuerdo a la potencia sedimentaria de 150 m y al contenido fosilífero, este Grupo ha sido dividido en dos Regiones, que son, la noroeste cuya representación más conspicua está al noroeste de Nuevo México, mientras que los afloramientos de menos magnitud en esta región están al noroeste de Texas, suroeste de Oklahoma, suroeste de Kansas y sureste de Colorado, en tanto que de la región sureste, los afloramientos están en su mayor parte en el suroeste de Texas, con pequeños afloramientos en el sureste de Nuevo México (ver mapa 2).

Edad:

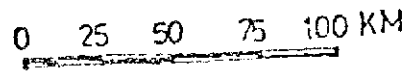
La edad del Grupo Dockum va del Carniano tardío al Noriano tardío y este rango ha sido considerado después de varios trabajos, que se inician desde 1875.

Mapa 1

Se observa el área cubierta por los sedimentos del Grupo Dockum (tomado de Mc Gowen, 1979).



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Mapa 2

Se observan las dos regiones principales de los afloramientos del Grupo Dockum, (tomado de Mc Gowen, 1979).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Cope (1875) determinó la edad "Triásico" para el Grupo Dockum, con el apoyo de hallazgos de vertebrado-fauna.

Posteriormente el Grupo Dockum fue comparado con sus similares en Estados Unidos, Europa, La India y a través de ésta quedó restringido su rango temporal a Triásico tardío.

Colbert (1972) enlista y compara los géneros de las faunas del Triásico tardío de Estados Unidos.

Gregory (1956, 1962, 1969) y Colbert y Gregory (1957) han discutido la correlación de las faunas triásicas en los Estados Unidos y en el Mundo.

Bonaparte (1973) realiza una comparación de edades reptilianas para Argentina y Brasil, y discute el trabajo de Colbert y Gregory 1957, estableciendo una correlación con las formaciones de Africa portadoras de fauna similar. Enfatiza como los distintos grupos de la reptiliofauna triásica, han producido diferentes "momentos" del Triásico con una variedad de tipos adaptativos nuevos, que dominaron el Triásico superior y se modificaron en tiempos post-triásicos.

Gregory (1956) reconoció 4 zonas faunísticas, dentro del Grupo Dockum, basado en la ocurrencia y contraste de fitosauros:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Primitivos vs Avanzados.

Chatterjee (1978) presentó tentativamente una correlación mundial para el Triásico Superior, en la cual la parte basal del Grupo Dockum, con fauna como la del Condado de Howard - se correlaciona con:

India	U.S.A.	Alemania
Fm. Maleri	Miembro Popo Agie de la Fm. Chugwater (de Wyoming)	Fm. Blasensandstein y Fm. Lehrbergstufe

Estas unidades se presentan como muy extensas desde el Carniano tardío al Noriano temprano.

El resto del Grupo Dockum, incluye las tres faunas más tardías conocidas muy bien en el Norte de Texas y Nuevo México, es correlacionable con el Grupo Newark del Este de Norte América y la Formación Chinle de Arizona y las Formaciones Stubensandstein y Knollenmergel de Alemania, y que representarían el rango temporal comprendido entre el Noriano temprano al tardío.

El panorama parece muy claro siempre y cuando no se observen las siguientes anomalías:

a) En el Municipio de Crosby, Texas, un género avanzado de phytosaurios (Rutiodon) es encontrado junto a un género primitivo (Paleorhinus).

b) Nicrosaurus (= Brachysuchus) un phytosaurio avanzado es hallado en el Municipio de Howard, en compañía con los géneros primitivos Paleorhinus y Angistorhinus.

c) Hay evidencia nueva, que la separación taxonómica, - espacio temporal de los géneros de aetosaurios Typothorax y Desmatosuchus puede deberse nada más que a un dimorfismo sexual entre - ambos géneros.

Estas tres condiciones presentan un punto de vista nuevo al manifestado por Gregory (1956) con su división de cuatro zonas faunísticas. Los datos anteriores incorporan elementos nuevos a la discusión y ya no es posible definir tan claramente las cuatro zonas faunales como se había hecho anteriormente.

Lo representativo de los trabajos anteriores es la similitud de la vertebrado-fauna del Condado de Howard, donde se realizó esta investigación con la del Miembro Popo Agie de la Fm. Chugwater y la Fm. Maleri en la India. Esto permitirá el emplazamiento del Grupo Dockum entre el Carniano y Noriano, ya que la comparación anterior se ubica entre el Carniano tardío y el Noriano temprano y -

las comparaciones con el Grupo Newark, Fm. Chinle, Fm. Knollenmergel y la Fm. Stubensandstein que van del Noriano temprano al tardío. - Ajustando su rango entonces de Carniano tardío a Noriano tardío.

#### Estratigrafía:

DE acuerdo con su fauna de vertebrados el Grupo Dockum, corresponde al Triásico superior (Carniano - Noriano), por debajo se encuentran unas areniscas rojas del Pérmico y por encima discordantemente se encuentra Cretácico, Terciario y/o sedimentos del Cuaternario - (Ver Fig. 1)

Fig. 1

Columna Generalizada

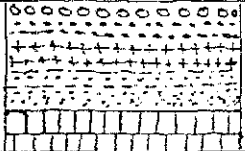
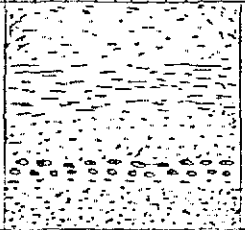
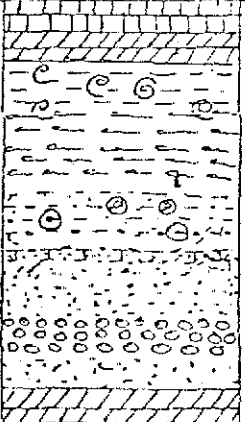
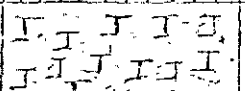
COLUMNA GENERALIZADA  
(corte columnar)

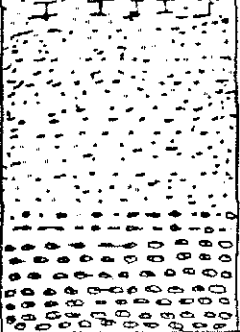
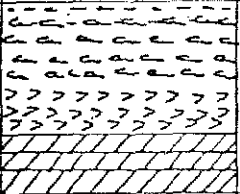
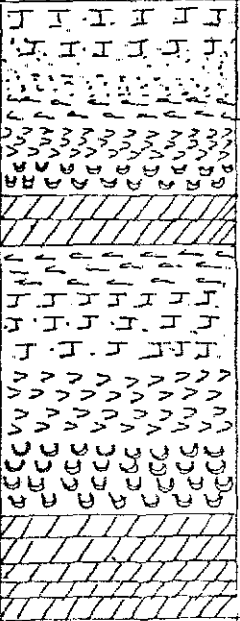
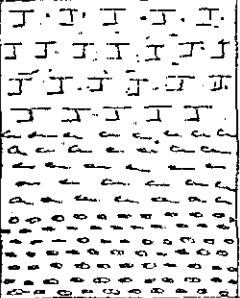
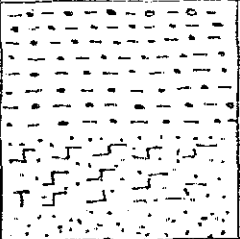
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Modificado de  
Geologic Atlas of Texas  
Big Spring Sheet  
Vincent Charles Perini, Jr.  
Memorial Edition  
1974.

NOTA: Las divisiones de los sistemas están realizados a escala, en tanto que las de las formaciones son medidas proporcionadas por razones de espacio.

Escala 1: 2000

ISTEMA	FORMACION	SIM-BOLOS	CORTE COLUMNAR	ESPE-SOR en M.	CARACTER Y DISTRIBUCION
CUATERNARIO		Q <sub>t</sub>		45.73	Aluvión, dunas. Aluvion, depósitos fluviales terraceos arena, arena con guijarros cuarcita, roca Ignea depósitos de playa y de estanque-arcillas arena caliche caliza, arenisca cuarzos roca ígnea y metamorfo silos moluscos y vertebrados.
TERCIARIO	Depositos Terciarios y Cuaternarios. Formación Ogallala	QT  To		58.09	Depositos terciarios y cuaternarios no divididos arena pleistocena gruesa, arena y arcilla esquistosa. Caliza, caliche y guijarros silíceos arena y aluvion café gris. localmente contienen gasterópodos Formación Ogallala arena de rio, aluvion, arena gruesa y bierta de caliche café rojizo rojo oscuro y roja. hay cuarzo, cuarcita arenisca, caliza, pedernal roca ígnea y metamorfoílas.
CRETACICO	Grupo Edwards y Arena Antlers	K		142.87	Caliza Edwards de grano fino a grano grueso localmente dolomita con Chert gris claro a amarillo grisáceo abundantes rudistas caliza pico de comanche arcillosa gris claro amarillo grisáceo café amarillento megafosiles marinos. Formación Walnut arcilla esquistosa caliza y marga gris claro, gris amarillento caliza arcillosa arenosa nodular, gris claro gris amarillento, marga amarilla megafosiles marinos. Arena antlers arena arenisca conglomerada poca de aluvion y localmente cuarcita formación segovia - caliza pedernal y dolomita fosiles Exogira texana Formación fuerte terrat caliza-pedernal y dolomita caliza gris claro a gris oscuro.
	Grupo	Rd		41.3	Arenisca, arcilla, esquistos arcillosos y conglomerado,

<p>TRIASICO</p>	<p>Lockum</p>			<p>Arenisca de grano muy fino y grano grueso gris verdoso y rojo-cafe. Archilla arenosa y esquistosa cafe rojizo. Esquisto, arenoso, localmente calcareo varios tonos de rojo, verde, gris y amarillo: Conglomerado basal, contiene cuarzo arenisca y madera fosil.</p>
	<p>Quartermaster, Formación</p>	<p>Pq</p>		<p>Esquisto arcilloso, roca de aluvion, yeso y dolomita entrecruzadas, varios tonos de rojo (Interyacentes) Poco yeso y dolomita</p>
<p>PERMICO</p>	<p>Arenisca Whitehorse  Cloud Chief Gypsum y Formación Blaine</p>	<p>Pwb</p>		<p>TOTAL 416 metros.</p> <p>La arenisca Whitehorse y Cloud Chief Gypsum no están divididos. arenisca, arena, esquisto arcilloso, yeso, selenita y dolomita interyacentes. Arena y arenisca con granos finos de cuarzo de capas delgadas a masiva desmenuzable anaranjado-cafe. varios tonos de rojo, verde grisaceo. capas delgadas de yeso y selenita, capas discontinuas de dolomita delgadas, asociadas con yeso gris. Formación Blaine esquisto arcilloso, arenisca, yeso, selenita y dolomita interyacentes. Esquisto arcilloso, varios tonos de gris verde y rojo. arenisca, granos finos de cuarzo, rojo, amarillo, café, naranja yeso y selenita van de capas delgadas a masivo blanco, gris azulado, rosa dolomita localmente calcitica y arcillosa. arena escasa.</p>
	<p>Formación San Angelo</p>	<p>Psa</p>		<p>Arenisca esquisto arcilloso y conglomerado. Arenisca, cuarzo de grano fino, capas delgadas a masiva, desmenuzable, rojo gris, amarillo, café. Esquisto arcilloso, arenoso en parte, rojo y gris azulado Conglomerado de dolomita y guijarros siliceos.</p>
	<p>Grupo Clear Fork</p>	<p>Pcfm Pcf</p>		<p>Esquisto arcilloso y arenisca entrecruzados. Esquisto arcilloso y arenoso en parte, alternativamente rojo y verde azulado. arenisca, granos finos de cuarzo, calcareo en parte. masiva, moderadamente endurecida, gris.</p>

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



**Correlación:**

El Grupo Dockum por su posición (Triásico Superior), - es correlacionable con varias secciones importantes del Triásico en Estados Unidos, en Sudamérica, en Africa, en Asia y Australia, todas ellas con una importante fauna de tetrápodos.

(Ver Tabla de correlaciones No. 4).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Tabla 4**

Correlación de secciones importantes del Triásico en Estados Unidos de América (modificado de Edwin, H. Colbert, - 1969).

TRIASICO

	EUROPA	AMERICA DEL NORTE					SUDA MERICA	AFRICA	ASIA	AUSTRALIA	
SUPERIOR	Rhaetico		Lavajo				Colorado	Stormberg	Cave sandstone	Lufeng	Wianamatta
	Keuper		Kayenta							Maleri	
MEDIO	Muschelkalk		Moenave		Dockum	Popo Agie	Newark		Red Beds		Hawkesbury
			Wingate					Ischigualasto.			
INFERIOR	Bunter Drina-V		Moen Kopi		Red Peak		Puesto Viejo	Upper Beaufort zona de <u>Cynognathus</u>	Sinkiang	Yerrapalli	Narrabeen
								Zona de <u>Procolophon</u>	Panchet		
								Zona de <u>Lystrosaurus</u>			

TESIS CON  
 ASISTENTE DE INVESTIGACION

El Grupo Dockum en el condado de Howard:

El Grupo Dockum en esta área, posee características que lo distinguen de otros lugares en Texas y Nuevo México: está constituido por sedimentos de grano fino con mayor abundancia que en cualquier otro lugar. En el lodo se observa una textura porosa y ligeras deformaciones. Los lentes de lodo abundan y se les encuentran compuestos por arena con cuarzo fino y mica. Las areniscas forman predominantemente levantamientos que tienen en su parte superior pelíticos de arcilla y fango.

Elder (1979) dividió el área fosilífera de la Ciudad de Howard en cuatro unidades informales que no representan unidades estratigráficas, sino más bien diferentes ambientes de depósito y energía y comprenden un conjunto de tierras bajas. Estas unidades están situadas exactamente al sur de la localidad tipo, ubicándose las unidades 1 y 2 en la parte norte de la localidad y 3 y 4 alineadas en dirección sureste.

En su conjunto los afloramientos representan un área de 100 km<sup>2</sup> aproximadamente.

De estas unidades se colectó material que se encuentra en T.M.M., desde 1939, y el mismo servirá de base o apoyo para las interpretaciones y relaciones paleoecológicas.

### El Grupo Dockum en el condado de Howard:

El Grupo Dockum en esta área, posee características que lo distinguen de otros lugares en Texas y Nuevo México: está constituido por sedimentos de grano fino con mayor abundancia que en cualquier otro lugar. En el lodo se observa una textura porosa y ligeras deformaciones. Los lentes de lodo abundan y se les encuentran compuestos por arena con cuarzo fino y mica. Las areniscas forman predominantemente levantamientos que tienen en su parte superior pelíticos de arcilla y fango.

Elder (1979) dividió el área fosilífera de la Ciudad de Howard en cuatro unidades informales que no representan unidades estratigráficas, sino más bien diferentes ambientes de depósito y energía y comprenden un conjunto de tierras bajas. Estas unidades están situadas exactamente al sur de la localidad tipo, ubicándose las unidades 1 y 2 en la parte norte de la localidad y 3 y 4 alineadas en dirección sureste.

En su conjunto los afloramientos representan un área de 100 km<sup>2</sup> aproximadamente.

De estas unidades se colectó material que se encuentra en T.M.M., desde 1939, y el mismo servirá de base o apoyo para las interpretaciones y relaciones paleoecológicas.

En estas unidades también se encontró vegetación, la -  
cual será descrita posteriormente.

Los clastos de las arenitas son de tipo subangular y bien distribuidos, pero en su arreglo están mezcladas secundariamente con arcilla y fango, lo que sugiere una depositación anterior a - la mezcla de arcilla y fango.

Han sido encontrados afloramientos aislados al Sur y Su roeste de las unidades 1 y 2 que poseen la misma elevación que estas unidades (2330-2350 pies) pero carecen de continuidad, con - forma lenticular y pequeño volumen.

También fueron observados conglomerados que se encontraban dispuestos en una franja estrecha entre la unidad 1 y 2.

De acuerdo con las características litológicas enunciadas, la localidad objeto de esta investigación, pertenece a la Fm Tecovas, que constituye la parte basal del Grupo Dockum en la región sureste, con una edad Carniano tardío - Noriano temprano.

Ubicación de la localidad:

El condado de Howard, pertenece a la ciudad de Big -- Spring, Texas, U.S.A. El acceso a la localidad se puede realizar por la carretera Federal número 87 desde Big Spring y posteriormen

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

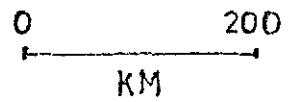
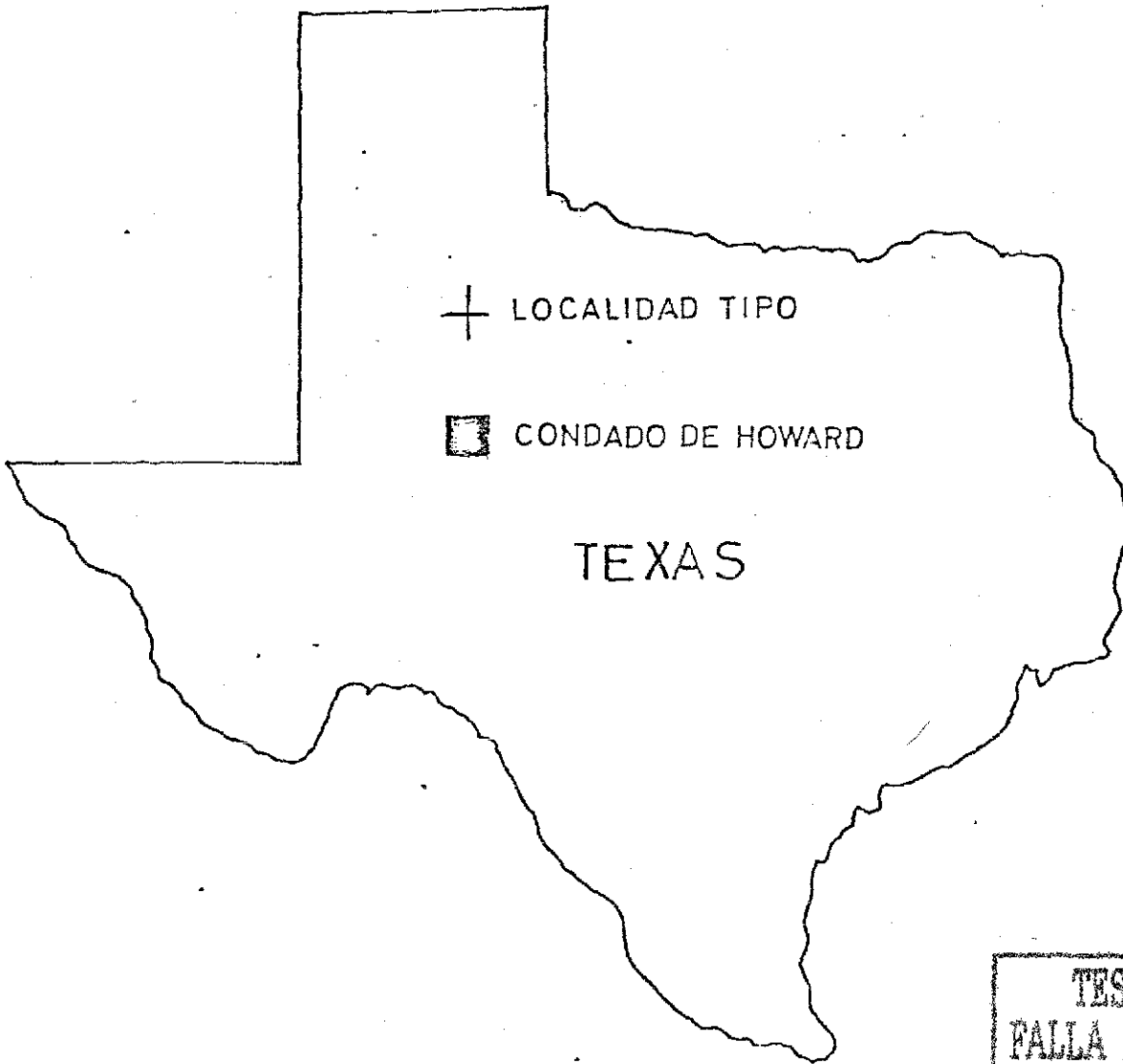
te tomar el desvío a Otis Chalk y recorrer 30 km. La observación de fuertes coloraciones rojizas, y sedimentos pelíticos, marcarán al margen izquierdo del camino, el arribo al área de estudio.

El Grupo Dockum con la Fm. Tecovas representada aquí, - puede localizarse según las siguientes coordenadas: latitud norte 32° y longitud oeste 101° 50° que marcan dos lados de la localidad que en su conjunto aflora por casi 100 km<sup>2</sup>, en tanto que el área - con muestras controladas es de aproximadamente 30 km<sup>2</sup>. En esta se gunda área quedan ubicadas las unidades 1,2,3. y 4 donde se ha encontrado abundante material fosilífero, (ver mapa 3 y 4).

Mapa 3

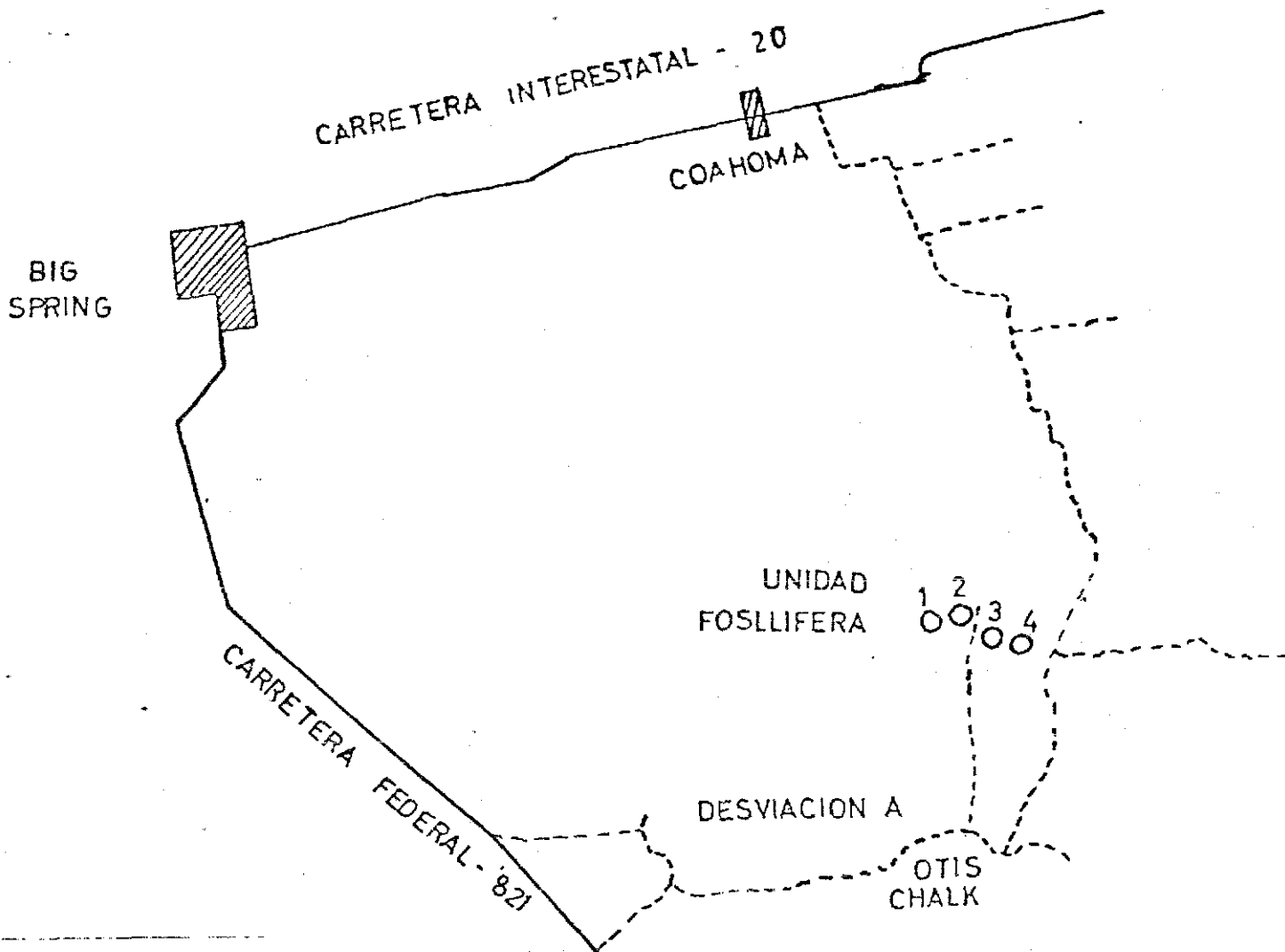
Ubicación general de la localidad





Mapa 4

Ubicación de las unidades 1,2,3 y 4  
en el área de estudio.



0 8  
KM

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Descripción de las unidades:

Unidad 1

Unidad 1 - (ver Figura 2)

En los trabajos de 1939, se extrajo material de esta -  
unidad. Actualmente se observa cortada por una zanja, en la -  
cual se puede ver en la base un lodo jaspeado azul-gris, no fosi-  
lífero.

Por arriba se ve una capa delgada de conglomerado gra-  
nuloso. Continúa luego 4 m de lodolitas rojas con intercalacio-  
nes delgadas de lodolitas grises, conglomerados o areniscas -  
cuarzosas con clastos micáceos.

Las capas de arenisca tienen un espesor de 30 cm. Tam-  
bién se ven en el tercio superior, pobremente definidas junto -  
con las lodolitas rojas y a diferencia de éstas con las inferio-  
res, no se encuentran fósiles. Luego sigue una capa de 1 m de  
espesor con lodolita bastante compactada; por último se observan  
los depósitos aluviales del pleistoceno.

La lodolita en la unidad, no revela una textura tipo  
pelets, pero esto puede deberse a una compresión post deposicio-  
nal o por bioturbación.

Gregory (1945, p. 275) estableció que la unidad 1, tiene un gran número de fallas de poco desplazamiento. La observación de campo muestra que el carácter predominante de estas fallas es de desplazamiento de rumbo. Operando el conglomerado como una capa móvil, con baja plasticidad ante esfuerzos superficiales de poca intensidad.

Las areniscas portadoras fosilíferas con un espesor de 30 cm, se encuentra sobre los conglomerados.

Greayson Meade (c.a. 1940) fue quien primero localizó la capa fosilífera sobre los conglomerados, los cuales se encuentran impregnados fundamentalmente por yeso de génesis secundaria de la parte alta, y en la parte media con lodos rojos.

#### Unidad 2 - (ver Fig. 3)

Esta unidad es muy similar en litología a la anterior, pero se observa menos expuesta.

En su base encontramos fangos rojos de carácter masivo con elementos muy finos, el espesor es incierto pues no se observó el contacto inferior.

Siguen 25 cm de conglomerados; por encima se observan 3 m de lodolitas rojas masivas, con algunos elementos más finos.-

Luego sigue una cubierta de paleosuelo de 1 m de espesor. Los - contactos se observan marcados y con dureza.

La capa conglomerádica no fue mencionada por Gregory - (1945), por lo que se puede interpretar como un lente discontinuo.

La unidad tiene una deformación más suave que la unidad anterior, con fallas de desplazamiento de pocos cm y generalmente de desplazamiento de rumbo, y con esfuerzos tensionales muy pequeños.

Figura 2

Sección columnar de la Unidad 1

SECCION COLUMNAR: Unidad 1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

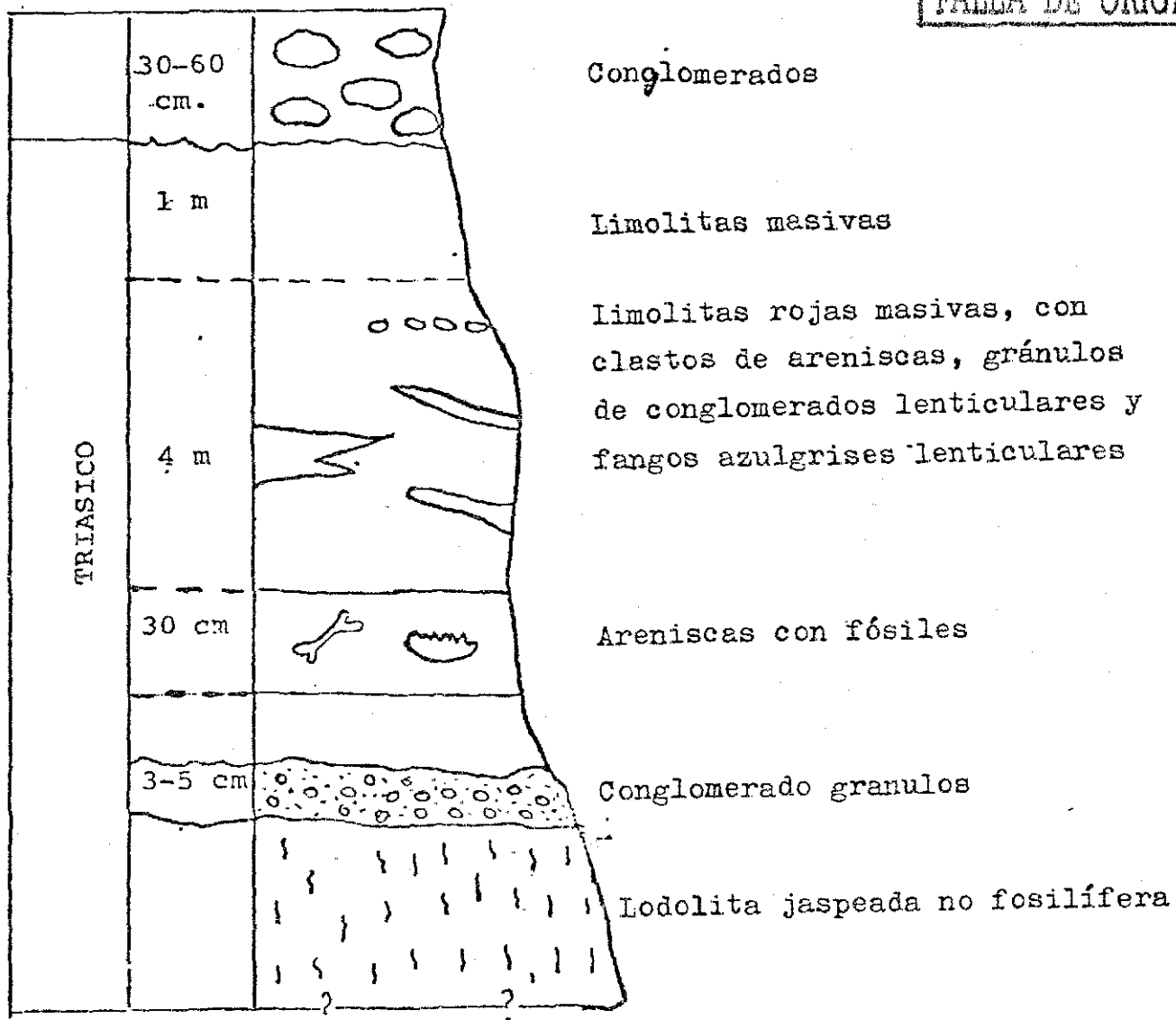


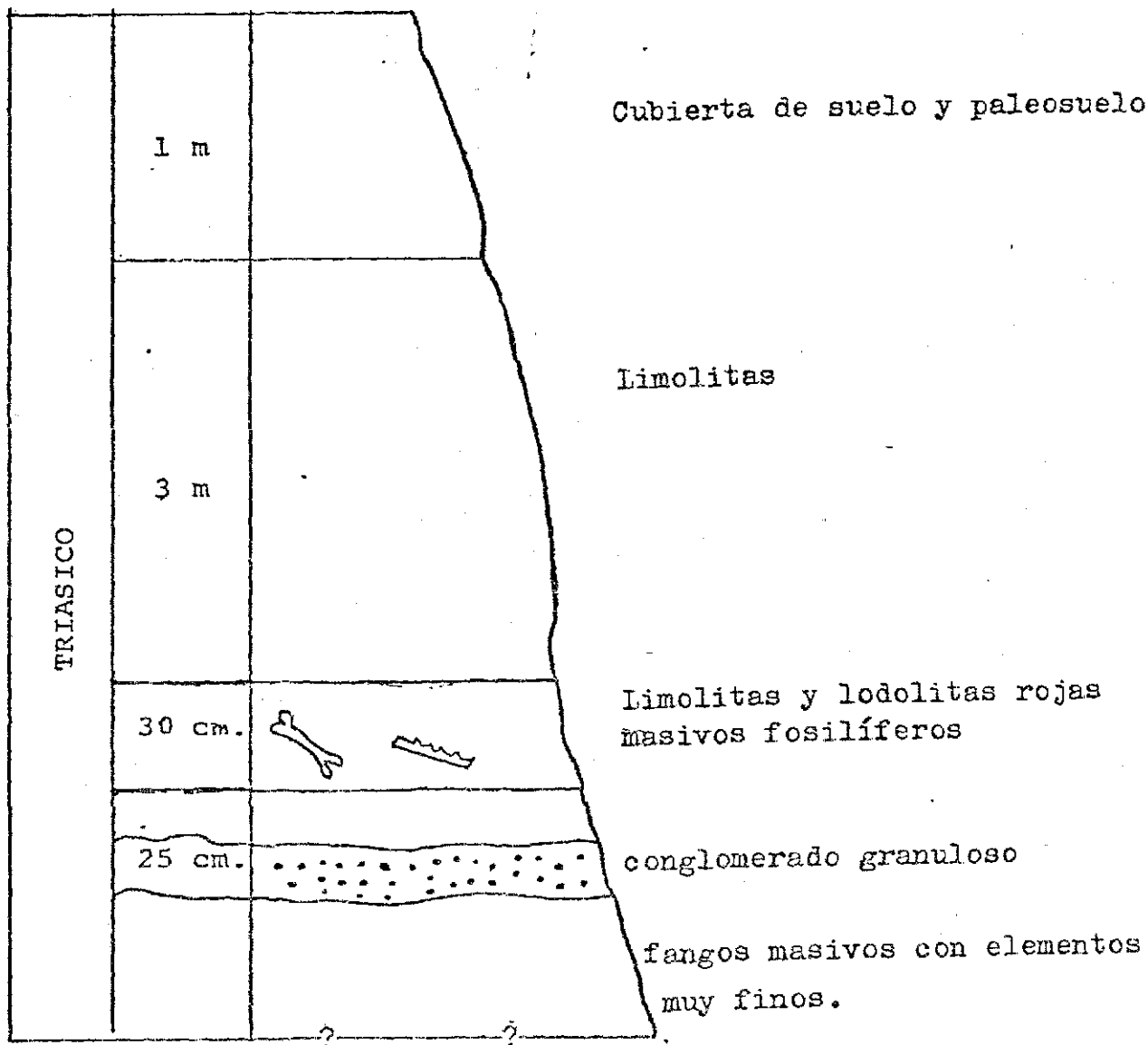


Figura 3

Sección columnar de la Unidad 2

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

SECCION COLUMNAR: Unidad 2



Unidad 3 - (Fig. 4)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se observa un relieve bajo y moderado, la estratigrafía es de la siguiente manera:

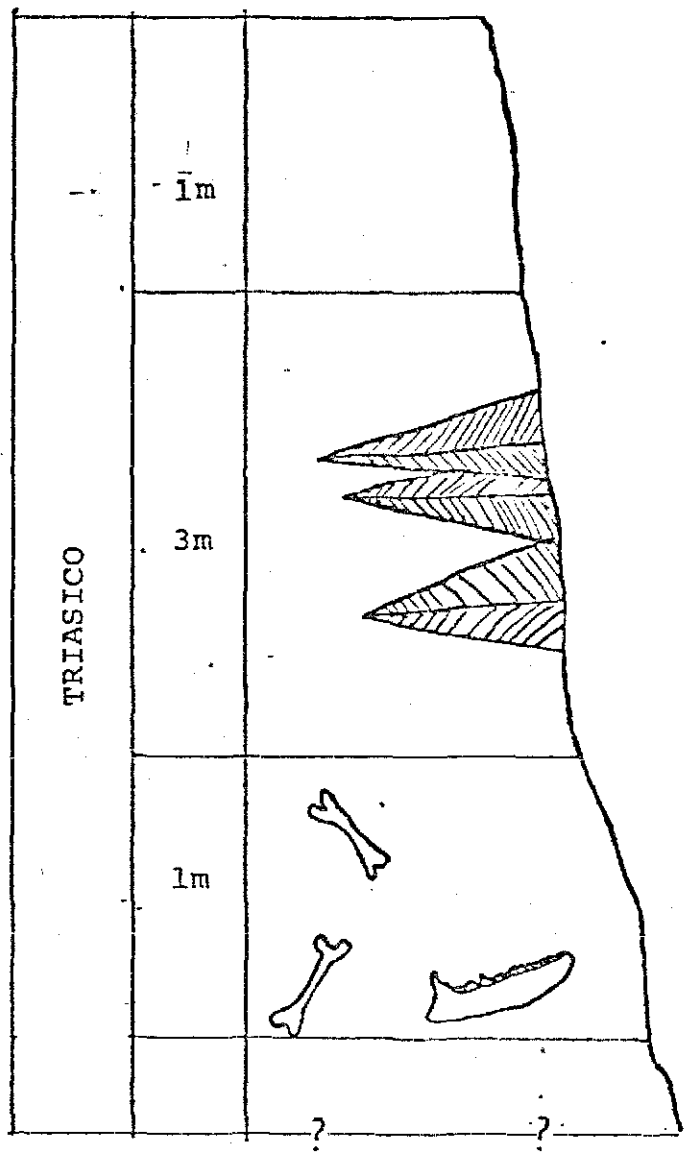
La parte inferior de 1 m de espesor con fangos rojos, - el contacto inferior no afloró; de la mitad hacia el techo de esta parte, se encuentran la mayoría de los fósiles. Luego se observan 3 m de lodos rojos masivos que muestran estructura de pellets, y se ven también en su costado sureste areniscas con características de entrecruzamiento.

Hacia arriba se ve una cubierta de paleosuelo de 1 m de espesor.

Las areniscas y sus estructuras secundarias, diferencian inadecuadamente esta unidad de las anteriores. Además los relieves suaves y moderados no permiten dar consideraciones de tectónica, sino más bien de estructura sedimentaria, notándose entonces un cambio en la energía del depósito con respecto a  $U_1$  y  $U_2$ .

Figura 4

Sección columnar de la Unidad 3



Cubierta de suelo y paleosuelo

Limolitas y lodos rojos con estructuras de pelets y areniscas entrecruzadas

Limolitas y fangos rojos, pobremente fosilíferos.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Unidad 4 (ver Figura 5)

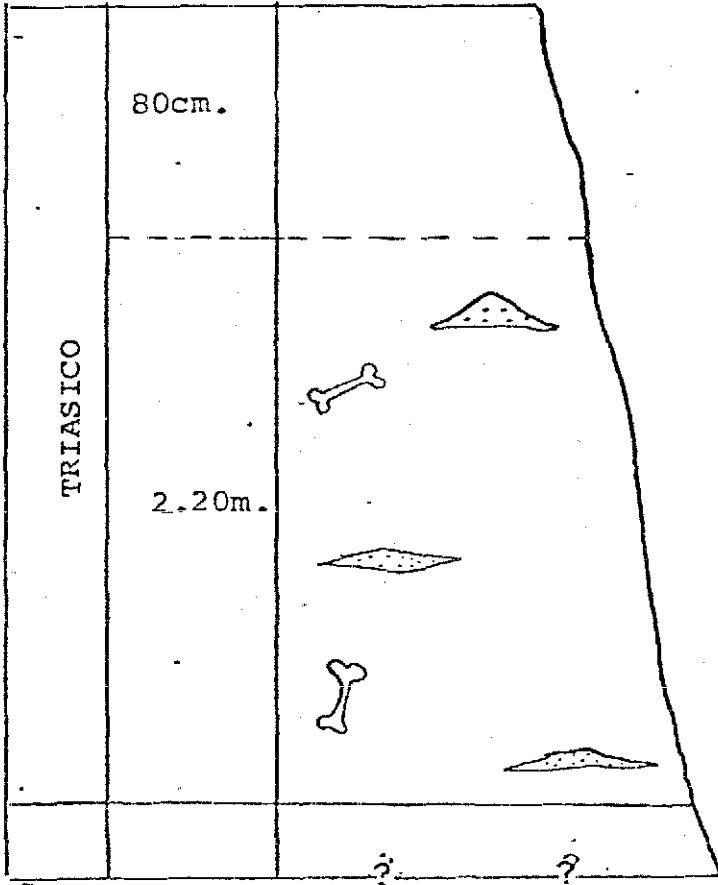
Esta unidad está al sureste de la unidad 3, pero aquí no aparecen areniscas entrecruzadas, sino que se observan lodos rojos, con un tipo de depositación en arrastre que cubre el relieve en forma suave. Este lodo no se diferencia del que encontramos en  $U_3$ ; en los 3 m de sección expuesta se observan lentes de areniscas intercalados y discontinuos, en extensión.

La tectónica aquí no se observa, sino más bien es necesario hacer notar como característica de la unidad, los depósitos de arrastre que serán discutidos posteriormente.

El espesor de la sección medida fue de 3 m.

Figura 5

Sección columnar Unidad 4



Suelo y paleosuelo

Limolitas rojas con areniscas  
intercaladas lenticularmente  
con restos fósiles dispersos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### Relaciones entre las Unidades:

Entre las cuatro unidades no se observó una superposición entre ellas, más bien se notó una interdigitación que fue posible observar con base en el comportamiento de las areniscas en las unidades 1 y 3.

La fuerte coloración rojiza, la presencia de fauna reptiliana, la influencia del transporte en los sedimentos y en los restos fósiles, permite asignar a estas cuatro unidades como representantes de ambientes de depósito continentales internos, que han sufrido la influencia fluvial con depósitos de arrastre cíclicos determinados por una estacionalidad en las condiciones climáticas de árido-humedo.

### Estructuras secundarias:

En el área se observan fallas de escasa magnitud de desplazamiento y pliegues muy pequeños y locales. Estas deformaciones solo se pudieron notar en las unidades 1 y 2.

Estas observaciones generales, nos permiten delimitar a las características tectónico-estructurales bajo la denominación de poca o baja significación, siendo la de mayor importancia la característica de los ambientes de depósito.

Las unidades 1 y 2 presentan una tectónica observable, en tanto que 3 y 4, los depósitos son característicamente de régimen fluvial y cubren la topografía del lugar.

En las unidades 1 y 2, los conglomerados pueden haber operado dando facilidades al desplazamiento, pero recalcamos que la baja magnitud de esfuerzos comprometidos en el área, no han dado características tectónicas notables.

#### Ambientes de Depósito:

Varios modelos de ambientes de depósito han sido propuestos para explicar las grandes variaciones observadas en el Grupo Dockum. Estos modelos describen conos aluviales, abanicos, corrientes anastomosadas, deltáico, llanura aluvial, ambientes lacustres y/o combinaciones de los anteriores.

Mc Gowen et al (1979) propuso un modelo mixto y complejo que abarca ambientes fluviales deltáicos y lacustres. En el modelo propuesto por el citado autor y que aquí se adjunta, se puede observar la gran complejidad del modelo deposicional propuesto, que se deriva de dos formas lacustres, una cerrada y otra abierta, que tienen diferentes diseños en su alimentación fluvial.

En el área de estudio se distingue una fuerte deposición de tipo deltáica y corrientes progradacionales meandrosas. Las características del área no permiten ubicarlas de manera definitiva y limitada al esquema de Mc Gowen, ya que como se discutirá posteriormente, los fenómenos estacionales enmascaran, deforman y alteran las relaciones originales. Tentativamente se refiere el área de estudio como perteneciente al ciclo de lechos rojos, parte superior, con caracteres del ciclo progradacional, (ver tabla 5).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla 5

Características de depositación en el Grupo  
Dockum (Triásico Superior), en el Oeste de Texas, según  
Mc Gowen et al., (1979).

TABLA 5.- Características de depositación en el Grupo Dockum, (Triásico), del oeste de Texas (según Mc Gowen, (1979).

ciclo.	Litofacies comprendidas		ambientes de depósito Inferido	tendencia del tamaño del grano	nivel del agua	Fosiles	modelo de depositación
	superior	Intervalo superior.	alternación de roca sedimentaria y lodolita	"Morro" (oven bank) llanura aluvial	Granos finos en la parte superior	estable	Fragmentos oseos y escamas largas, desechos vegetales, localmente abundante en el canal posterior con conglomerado. Algunos desechos vegetales y coprolitos contenidos en Lodolita.
		arenisca dispuesta anteriormente y en un estrato transversal.	Barra meandrica.	(del intervalo superior)			
Ciclo progradaciones	Intervalo inferior	laminas de arenisca y conglomerado.	terraplen ancho.	Grano grueso en la parte superior	estable	Unio, fragmentos oseos y desechos vegetales localmente abundantes en el canal completo con conglomerado. Fosiles raros en la barra de desembocadura del canal (arena). madrigueras, huesos y fragmentos de conchas contenidos en lodolita.	Lago abierto alimentado por corrientes meandricas.
		canal lleno de conglomerado y arenisca.	canal distributivo completo	(del intervalo inferior)			
Ciclo rojo inferior		arenisca dispuestas antes y atraves, transversalmente.	barra de desembocadura del canal.				
		Lodolita, arenisca laminar y arenisca.	Delta frontal				
		Lodolita laminar	Lacustre o prodelta.				
Ciclo		secuencia del valle completa	valle completo	no se distinguen ninguna tendencia, debido a multiples cuencos.	fluctuando alto: el valle completo. bajo: el delta en abanico y escurre al valle.	trozos de madera, huesos y fragmentos del genero Unio, en el conglomerado. madrigueras en algunas lodolitas.	lago cerrado con deltas en abanico y asociado con corrientes trezadas.
		conglomerado	corrientes trezadas del plano del delta				
		foreset (piso)	delta frontal				
		Lodolita y varios tipos de rocas.	Lacustre ó prodelta.				

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Geología Regional:

El Grupo Dockum presenta una serie de areniscas rojas en los márgenes de Llano Estacado en el N.W. de Texas y E. de - Nuevo México. Abajo aparecen areniscas rojas del Pérmico y por encima discordantemente se encuentra Cretácico, Terciario y/o sedimentos del Cuaternario, los que forman una depresión notable en Llano Estacado.

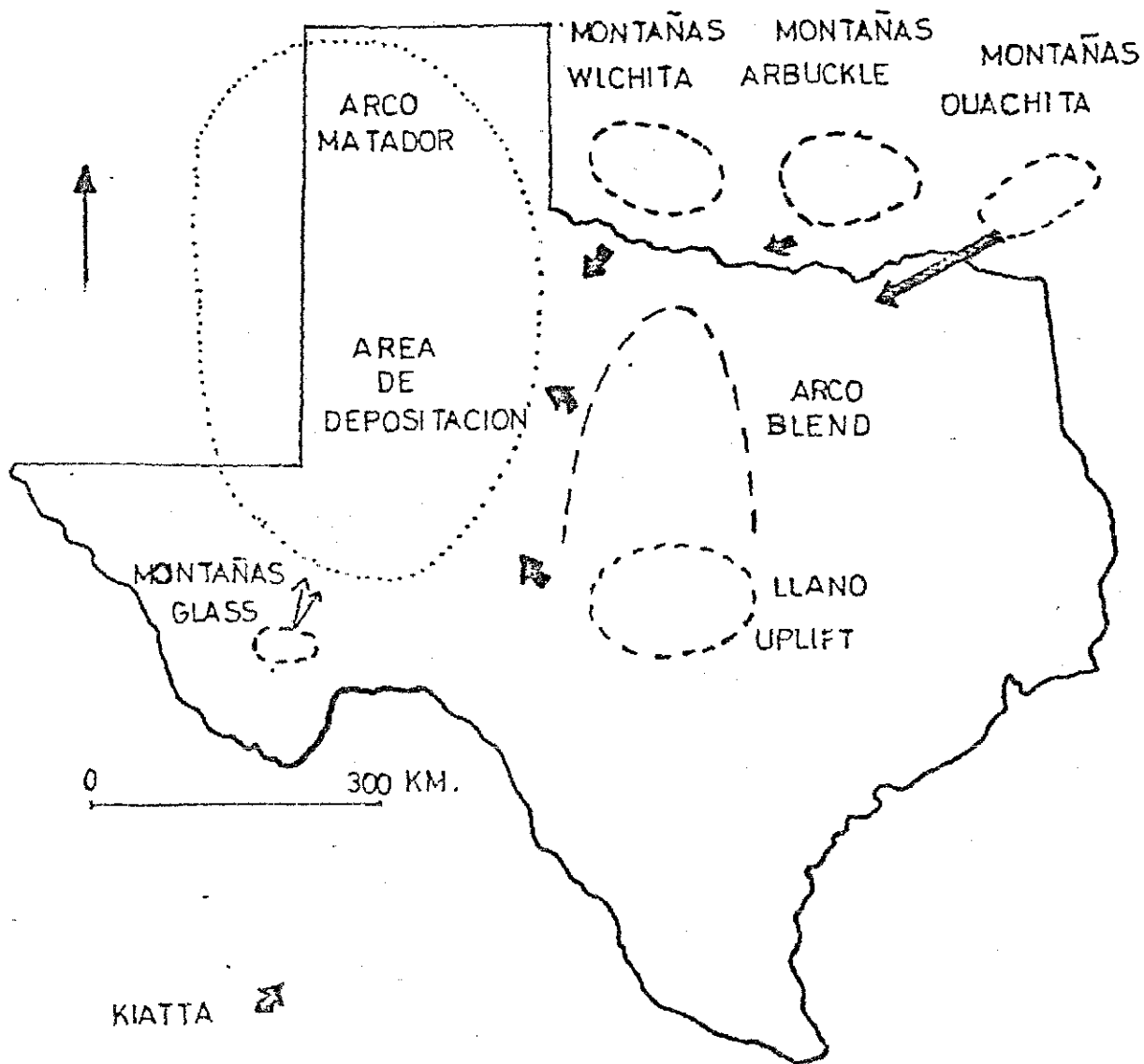
El Dockum exhibe una mezcla de litologías, incluyendo conglomerados, areniscas, lutitas, limolitas, lignitas y ocasionalmente coquinas. Estos depósitos han sido recientemente interpretados (Mc Gowen, 1979) como un complejo deltáico-lacustre.

Durante el Triásico tardío, la cuenca recibió aportes de zonas próximas, que se encontraban topográficamente más altas. Estas áreas madres serían las montañas de Wichita, Arbuckle y - Ouachita al N.E.; las partes altas del Llano Uplift, el arco de - Bend y las montañas Glass en el centro Oeste.

Kiatta (1960) ha mostrado con base en estudios de paleo corrientes y de afinidad mineralógica, que los aportes del - N.E. y los del arco de Bend, fueron las principales fuentes de - recursos para las áreas sedimentarias del Grupo Dockum, (ver mapa 5).

Mapa 5

Propuesta de áreas madres de los sedimentos del  
Dockum (Modificado de Kiatta, 1960).



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### III. PALEONTOLOGIA

#### Introducción:

En este capítulo se describe la fauna del Condado de -  
Howard.

El énfasis en el desarrollo está dado por la reptilio-  
fauna, denominada "Reptilio-fauna de Big Spring", por pertenecer  
a esa ciudad el Condado de Howard.

Los otros elementos orgánicos se describen de manera -  
somera, pero su asociación con los reptiles se desarrolla en ca-  
pítulos posteriores.

## 1. TAXONOMIA

CLASE REPTILIA

SUBCLASE ANAPSIDA

ORDEN COTYLOSAURIA

### Material referido:

- a. Dos pequeños elementos dentales (ver diagrama a y b)  
(T.M.M. 31025 261) y (T.M.M. 31025 268)

### Descripción y procedencia:

Ambos elementos pertenecen a la unidad 1.

El primero es un dentario derecho incompleto, de 33 mm de longitud, roto en ambos extremos. Posee múltiples hileras de dientes ordenados en batería, en las que se observan varios surcos longitudinales: cada hilera está curvada en su región anterior.

La superficie lingual se observa lisa en la región posterior y está ligeramente curvada en la región anterior bajo la influencia de la curvatura dentaria.

La superficie ventral se observa plana y estrecha en la región anterior.

La superficie facial exhibe diversos surcos. Uno de ellos asciende anteriormente y forma la base de una nueva fila de dientes, los otros surcos corren horizontalmente a lo largo de la mitad inferior.

En una sección transversal, el hueso se ve de forma subrectangular en la región centro posterior, en tanto que en la región anterior la sección es oval.

En el otro dentario derecho (31025 - 268) se ve que la región anterior de la quijada está preservada. La región posterior es similar al otro fragmento ya descrito, tiene solamente 3 hileras dentales; el anterior tenía 5 hileras dentales. En la región anterior se observa una sola hilera y los dientes son más largos que cuando aparecen las hileras múltiples.

Comparaciones:



Entre los pocos reptiles que tienen múltiples hileras de dientes, o dientes en batería, se encuentran sólo algunos Captorhinomorfos, rincosaurios y los géneros problemas Waggoneria y Heledectea.

El arreglo polifiodonto, la presencia de surcos, las formas escalonadas en la región posterior, y la estructura an--

quilotecodonta, fundamentaron a Elder (1978) para comparar estos ejemplos con Captorhinus y designar el nuevo género Polystichodontos, dentro de la familia Captorhinidae, así como a la especie - Polystichodontos mandibularis (Elder, 1978). Sin embargo, el grado de conservación de estos fragmentos y las características dentaris citadas por Elder, no permiten a mi entender una asignación tan certera por lo que aquí sólo asignaré estos ejemplos tentativamente a la familia Captorhinidae.

Distribución geográfica de la familia  
Captorhinidae (Romer, 1966).

Captorhinus

Labidosaurus

Pleuristion

Pérmico Inferior de  
Norteamérica

#### Conclusiones:

La falta de elementos bien conservados y de otras partes anatómicas solo permite asignar el orden Cotylosauria y la familia Captorhinidae de manera muy tentativa.

La poca dispersión de esta familia, solo en América del Norte, y su rango restringido al Pérmico Inferior en los otros géneros ya identificados, le concede, junto con una diagnosis indeter

minada, poca significación a estos ejemplares en la reptilofauna de Big Spring.

Además de las dos condiciones antes citadas (aislamiento geográfico y poca dispersión), dentro de un mismo momento temporal, y para continentes tan separados como América del Norte y del Sur es muy probable, que hayan colaborado con otros factores de la dinámica de poblaciones y que en su conjunto hayan producido formas con aspectos evolutivos más desarrollados en una América que en otra, y que ello solo responda a las características del paleoecosistema particular considerado.

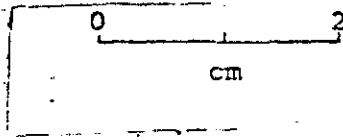
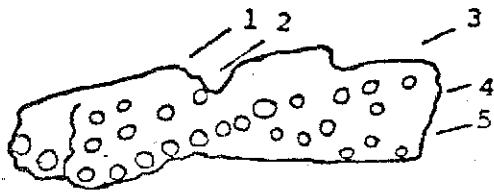
a) Diagrama a escala de T.M.M. 31025-261.

Ejemplar Polystichodontos mandibularis Elder, 1978  
mandíbula derecha, que muestran las cinco hileras de dientes.

b) Diagrama a escala de T.M.M. 31025-268.

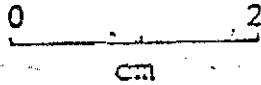
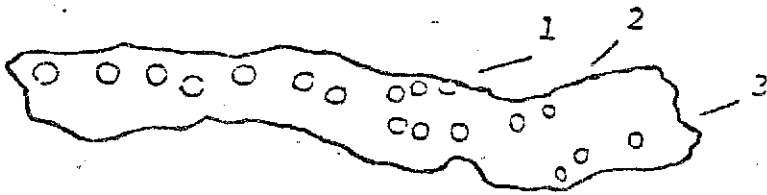
Ejemplar Polytichodontos mandibularis Elder, 1978  
mandíbula derecha que muestra las tres hileras de dientes.

Todas las medidas están en cm.



(a)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



(b)

## 2. SUBCLASE LEPIDOSAURIA

ORDEN RHYNCHOCEPHALIA

FAMILIA RHYNCHOSAURIDAE

GENERO DOCKUMENSIAESPECIE Dockumensia beckorum Elder, 1978.

## Material referido:

- |                |                          |
|----------------|--------------------------|
| a) Dos húmeros | (T.M.M. 31025 262) - (A) |
| izquierdos     | (T.M.M. 31025 263) - (B) |
| b) Dos fémures | (T.M.M. 31025 265) - (C) |
| izquierdos     | (T.M.M. 31026 266) - (D) |
| c) Premaxilar  | (T.M.M. 31185 93) - (E)  |
| fragmentado    |                          |

Holotipo: T.M.M. 31025 263

## Descripción y Procedencia:



Los dos húmeros tienen un diámetro distal grande que contrasta con la media columnar estrecha. El ángulo de torsión entre expansión distal y proximal es aproximadamente de 55°.

En el holotipo (31025 263) hay evidencias de un delicado arco óseo actualmente destruido, que rodeaba a un foramen ectopicondilar y en este ejemplar se observa por primera vez esa caracterís-

tica. (Lámina 1 A - B). La procedencia de los húmeros es la U<sub>1</sub>.

En los fémures se observa que uno de ellos es más largo y el otro más corto. Ha disminuído su diámetro distal y proximal y sólo uno de ellos (31025 266) se ve completo; ambos fueron colectados en la U<sub>1</sub> (Lámina I C - D ).

En lo que respecta al fragmento de premaxilar izquierdo (31185 93) se pueden identificar ambos extremos, y es notorio la curva distintiva y la expansión anterior en la región media. (Lámina I D ).

Este fragmento fue colectado en la U<sub>4</sub>.

Comparaciones de húmeros de Dockumensia con Stenaulorhynchus (según Elder, 1979):

<u>Dockumensia</u>	<u>Stenaulorhynchus</u>
Presencia de ectopicondilar	No se observa
Pequeña depresión en 1 a su perficie ventral distal.	No se observa
Torsión 55 °	Torsión 45 °

Comparaciones de húmeros de Dockumensia con Parapedon e Hyperodapedon (según Elder, 1979).



<u>Dockumensia</u>	<u>Parapedon</u>	<u>Hyperodapedon</u>
Húmero más masivo	Húmero menos masivo	Húmero menos masivo

Comparaciones de húmeros de Dockumensia con Scaphonix:

<u>Dockumensia</u>	<u>Scaphonix</u>
Torsión 55º	Torsión 45º
Cresta pectoral suave dirigida ventralmente.	Cresta pectoral fuerte dirigida ventralmente.

Comparaciones de fémures de Dockumensia con Stenaulorhynchus  
y Parapedon (Chatterjee, 1979).

El ejemplar del Condado de Howard tiene las siguientes características:

- a) Más recto.
- b) Menos robusto.
- c) Menos desarrollado el pliegue aductor.
- d) Carece de fosa intercondilar (ésta se observa en Parapedon).
- e) No muestra una intertrocantérica profunda (ésta se observa en Stenaulorhynchus).

Comparaciones de fémur de Dockumensia y Scaphonix

<u>Dockumensia</u>	<u>Scaphonix</u>
a) Casi recto.	a) Casi recto.
b) Parte media larga.	b) Parte media corta.
c) Menos robusto.	c) Más robusto.
d) Fosa intertrocantérica suave.	d) Fosa intertrocantérica grande.

El fragmento premaxilar posee las características distintivas de la familia (forma curvada y expansión anterior - de la región media) y es demasiado pequeño (45 mm) e incompleto para intentar más comparaciones.

Distribución geográfica de los géneros que integran la familia Rhynchosauridae.

Hyperodapedon	Escocia	Triásico Superior
Dockumensia	U.S.A.	Triásico Superior
Parapedon	India	Triásico Superior
Scaphonix	Sudamérica (Argentina y Brasil )	Triásico Medio a Superior
Rhynchosaurus	Inglaterra	Triásico Medio
Stenaulorhynchus	África Oriental.	Triásico Medio
Howesia	Sudáfrica	Triásico Inferior

### Conclusiones:

De acuerdo a sus características anatómicas (fémures y húmeros), el ejemplar de Howard es más evolucionado que Scaphonix, muestra diferencias mínimas con Hyperodapedon de Escocia y tiene una posición intermedia entre Parapedon de la India e Hyperodapedon de Escocia.

Su amplia distribución geográfica durante el Triásico Superior y sus características evolutivas, lo hacen cumplir con los requisitos de un fósil guía, por lo que en otro capítulo se discutirá su valor estratigráfico para ubicar los sedimentos del Condado de Howard.

Tomando en cuenta que los rincosaurios de América del Norte (Dockumensia) están más evolucionados que los de América del Sur (Scaphonix), se consideró más conveniente ubicar la Reptiliofauna de Big Spring, por encima de la Fm. Ischigualasto, como la parte alta de la edad Ischigualastense y no como la parte baja de la edad Coloradense (Coloradense inferior).

3. SUBCLASE EURYAPSIDA  
 ORDEN PROTOROSAURIA  
 FAMILIA TRILOPHOSAURIDAE  
 GENERO TRILOPHOSAURUS

Descripción y Procedencia:

Estos euriápsidos terrestres primitivos, no han sido nunca descubiertos fuera de Texas y son abundantes en las unidades  $U_1$  y  $U_2$ . Dentro del T.M.M. 31025 - 140, con el nombre de esqueleto - de Trilophosaurus Case, 1928, se encuentra una extremidad anterior izquierda completa, un fémur con tibia y peroné articulados, otro fémur de un ejemplar infantil, un húmero, 3 vértebras cervicales - soldadas y una vértebra dorsal (ver Lámina II).

Horizonte: Triásico Superior del Condado de Howard.

Comparaciones:

Gregory (1945) dió un informe detallado sobre la Osteología y posición sistemática del género; Parks (1969) fue quien más ha explorado sobre los detalles de las mandíbulas y cráneo.

Otros elementos de rincosaurios, hace poco identificados como tales, estaban asignados originalmente a la colección de Trilophosaurus sp.

### Distribución geográfica:

El género sólo se ha encontrado en el Triásico superior de Texas, U.S.A.

### Conclusiones:

La importancia de este hallazgo se discutirá en el capítulo de paleoecología y paleobiogeografía, como un elemento que conjuntamente con los fitosaurios, individualiza a la población que compone la reptilio-fauna de Big Spring.

4. SUBCLASE ARCHOSAURIA  
 ORDEN THECODONTIA  
 SUBORDEN AETOSAURIA  
 GENERO DESMATOSUCHUS



Descripción y Procedencia:

T.M.M. 31100-1

Corresponden a un íleon izquierdo, un pubis derecho y placas dérmicas que fueron colectados de la U<sub>3</sub> (ver Lámina III)

El íleon está caracterizado por un profundo acetábulo, con un cuello distintivo a partir de la espina ilíaca.

El acetábulo es imperforado, por lo que el pubis y las suturas isquiádicas se encuentran en un ángulo. Estas suturas son difíciles de distinguir y parecen puntos de articulación. La región acetabular tiene una suave convexidad hemisférica. La sutura en la unión de las costillas y el íleon, no es distinguible. En el área anterior y posterior del proceso ilíaco se ve una expansión dorsal y media de la superficie anterior, por lo que cada íleon y sus costillas sacras forman un área triangular, con una de presión triangular ubicada centralmente.

Los pubis muestran un repentino descenso y torsión en aetosaurios (cf. Stagonolepis) y están completamente fundidos en

gran parte de su extensión. El área del foramen obturador está pobremente preservada en ambos pubis.

El pubis derecho está esencialmente completo en el área del obturador y sólo tiene unas marcas abrasivas en su extremo distal.

Este pubis constituye la base de la descripción. La parte proximal del pubis se distingue por un fuerte estribo sub-acetabular que está soportando una superficie acetabular posterior. Esta superficie emerge con un reborde cóncavo formando el acetáculo ventral.

El foramen púbico parece tener un contorno poco usual, rectangular. Walder (1961) encontró evidencias de un segundo foramen púbico en Stagonolepis.

En la porción anterior del estribo sub-acetabular, se encuentra un profundo y pequeño hueco: la parte anterior del pubis exhibe una rugosidad longitudinal, la cual desaparece dorsalmente con la torsión del hueso. La cara media del pubis es levemente cóncava, con una pequeña depresión o hueco cerca del foramen obturador.

La placa dérmica es un fragmento subrectangular, que va--

ría entre en 12 mm y 10 mm de espesor; posee una forma "acorazada" que presenta unas tuberosidades que permiten ubicarlas en la región dorsal (Case, 1922) y pertenece al género Desmotosuchus.

Horizonte: Pertenecen al Triásico Superior del Condado de Howard.

Comparaciones:

El material pélvico es muy similar al del tipo de Desmotosuchus spurensis (Case, 1922 U.M.M.P. V-7470), Gregory, 1953, pero se observa una diferencia notable en la proyección delantera del proceso ilíaco. El espécimen de Case tiene una ligera fractura en la espina ilíaca (Case 1922, pág. 73). Se podría concluir que las diferencias observadas son el resultado de una preservación diferencial entre uno y otro.

Con respecto a Typothorax meadei es también muy similar.

El espécimen U.M.M.P. V-13950 (Case, 1932) tiene una gran confusión, ya que en él se combinan placas dérmicas de Typothorax y una pelvis cuya morfología responde a Desmotosuchus, por lo que se hace necesario establecer las diferencias de estos dos géneros.

Comparaciones de Typothorax y Desmotosuchus:

Existe una confusión en la taxonomía de los aetosaurios norteamericanos. Gregory (1953) concluyó que Typothorax está re--



presentado por dos especies, T. coccinarum y T. meadei, siendo - Episcoposaurus horridus, probablemente sinónimo de la primera especie.

Desmatosuchus spurensis, a quien Gregory (1953) le encontró afinidades con el género europeo Stagonolepis, fue reconocido como sinónimo de Episcoposaurus haplocerus. Sin embargo, - Episcoposaurus fue invalidado, y quedó Desmatosuchus haplocerus, pero siempre Desmatosuchus y Typothorax han estado ubicados como dos géneros distintos.

Cuando se compara el cráneo de Typothorax meadei (que - como fue sugerido por Walker (1961) no está adecuadamente reconstruido) con el molde del cráneo de Desmatosuchus spurensis ( T.M. M. 41963 - U.M.M.P. V-7476), no se observan grandes diferencias - en su morfología, sino más bien en sus tamaños distintos.

Con respecto a las vértebras, Sawin reconstruyó Typothorax meadei, con 25 vértebras pre-sacras y Case a Desmatosuchus con 28 vértebras pre-sacras. Walker (1961) redujo en ese género el número de vértebras pre-sacras a 25, como en Typothorax. Otros aetosaurios, Stagonolepis, Aetosaurus, poseen 25 vértebras pre-sacras. El número exacto de vértebras es difícil de confirmar, y la variación no debe tomarse como significativa . También las vértebras - cervicales en Typothorax y Desmatosuchus se consideraban entre 5 y

7, pero de acuerdo al arreglo del occipital, es probablemente que sea seis el número exacto. También varía en ambos géneros el desarrollo y espesor de las escamas de la región caudal.

Se podrían resumir las diferencias entre ambos géneros en :

- a) Tamaño del animal.
- b) El espesor de las placas dérmicas.
- c) Posición de tuberosidades sobre las placas dérmicas acorazadas dorsales.
- d) Tamaño de la quinta espina lateral.

Elder (1979) propone que estas diferencias no parecen ser suficientes para proporcionar una separación genérica clara.

Además de Typothorax y Desmatosuchus, se encontraron en las mismas localidades y sus diferencias morfológicas no son apreciables y pueden ser el resultado de una competición simpátrica. - Langston (1976) y Chatterjee (1977) en comunicaciones personales - indican que Typothorax y Desmatosuchus corresponden a formas de dimorfismo sexual.

En relación con estos puntos de vista, Desmatosuchus y Episcoposaurus, pueden ser tomados como sinónimos de Typothorax -

Cope (1875). Las diferencias específicas morfológicas pueden derivarse de las variaciones geográficas de estos reptiles.

Acompsosaurus puede ser retenido como un género separado, así como Stegomus, cuyas descripciones están basadas en material incompleto.

Distribución Geográfica:

La familia Aetosauridae se le encuentra en el Triásico superior de Europa y Triásico superior de América del Norte.

Conclusiones:

Desmotosuchus Case, 1922, puede ser sinónimo de Typothorax Cope 1875 y de Episcoposaurus, representando Desmotosuchus y Typothorax formas de dimorfismo sexual. La taxonomía de Typothorax en América del Norte queda entonces como sigue, hasta que nuevos estudios arrojen más luz sobre el material de Aetosaurios en América del Norte.

Orden: THECODONTIA

SUBORDEN: AETOSAURIA

FAMILIA: Aetosauridae

GENERO: Typothorax

Especies tipo:	<u>Typothorax coccinarium</u>	Cope, 1875
Especies referidas:	<u>Typothorax horridus</u>	Cope, 1887
	<u>T. haplocerus</u>	Cope, 1892
	<u>T. spurensis</u>	Case, 1922
	<u>T. meadei</u>	Sawin, 1947
Género:	<u>Acompsosaurus</u>	
Especie tipo:	<u>A. wingatensis</u>	Mehl, 1915
Género:	<u>Stegomus</u>	
Especie tipo:	<u>S. arcuatus</u>	Marsh, 1896

5. SUBORDEN PSEUDOSUCHIA  
 FAMILIA POPOSAURIDAE  
 GENERO POPOSAURUS

Descripción y Procedencia:

La colección T.M.M. contiene un isquión derecho (31025 - 257), asociado con tres vértebras dorsales que fueron colectados de la U<sub>1</sub> (ver lámina IV) y estos materiales están asignados al género Poposaurus Mehl, 1915.

Las vértebras corresponden a la región dorsal, tienen forma aplanada, carácter anficélico, con láminas oblicuas sobre la diapofisis-, borde antero posterior, fuerte desarrollo del arco neural y una de ellas (31025-259) presenta una especie de quilla ventral, en forma oblicua, y que se abre tanto posterior como anteriormente. Se piensa que la formación de quilla es consecuencia del proceso de fosilización, ya que esa característica no se observa en las otras dos vértebras. El isquión derecho está fragmentado en su porción distal: en su parte media tiene sección triangular, posee una cresta que se marca fuertemente en la región media. El contorno proximal es ovoide y ligeramente deprimido.  
 Horizonte: Triásico Superior del Condado de Howard.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Comparaciones:

Las vértebras tienen características que las hacen comparables con Poposaurus gracilis Mehl, 1915, en tanto que la estructura perlviana tiene características que pueden ser observadas también en otros pseudosuchios, Ornitosuchus, Saurusuchus - Prestosuchus.

Galton (1977) transfirió la familia Poposauridae de saurischia a Thecodontia, pero este material de Poposauridae debe ser cuidadosamente estudiado para proporcionar mayores caracteres diagnósticos, ya que hasta ahora y siguiendo a Galton (1977) la familia tiene estructuras anatómicas que podrían ser explicadas como parte de un grupo transicional entre Thecodontos, Pseudosuchios y Therópodos primitivos.

Distribución Geográfica:

Miembros de la familia Poposauridae, (Walker, 1969) y del género Poposaurus (Colbert, 1961) se han encontrado en Arizona, Inglaterra y Alemania.

Discusión:

La familia Poposauridae ha sido transferida y puesta en

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

diversos órdenes, incluyendo Ornithischia, Saurischia y Thecodontia, por varios investigadores (Nopsca 1921, 1928; Kuhn 1936; - Von Huene 1950, 1956; Iapparent y Lavocat 1955; Romer 1956), Colbert (1961) asignó Popsauridae a Saurischia. Galton (1977) transfirió la familia Popsauridae a Saurichia a Thecodontia.

Galton se basó en dos características:

- a) Imperforación del acetábulo
- b) Pelvis aplanada

Un espécimen del Grupo Dockum referido a Popsaurus por Colbert (1961) está perforado. Los otros materiales en los cuales Galton basó su juicio de imperforación son referidos por Walker (1969), pág. 471) a la familia Popsauridae.

La determinación del género Popsaurus aún no es clara. Sill (1981, com.pers.) cree que mucho del material referido a este género, pueden ser fragmentos de otros géneros erróneamente asignados. Nuevas investigaciones probablemente resuelvan estos problemas de identificación y posición taxonómica.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

6. ORDEN THECODONTIA  
 SUBORDEN PHYTOSAURIA



Descripción y Procedencia:

El material corresponde a dos tibias (T.M.M. 31098-32 31098-34), un fémur (T.M.M. 31098-35), una vértebra dorsal (T.M.M. 31098-20) y un fragmento de interclavícula (T.M.M. 31098-7); todos ellos de la  $U_1$  (ver lámina V) y un cráneo de Angistorhinus sp (T.M.M. 31100-8) de la  $U_3$  (ver lámina VI).

Tanto las tibias como el fémur son de corta longitud, - aunque debieron ser más grandes que sus homólogas delanteras, por la tendencia al bipedalismo de estos ejemplares (Romer, 1962).

31098-32	13.6 cm
31098-34	13.9 cm
31098-33	18.9 cm

Las tibias se encuentran ligeramente curvadas a partir de su parte media, aumentado su curvatura hacia la región distal.

El fémur se dobla en sus extremos proximal y distal, siendo más fuerte su curvatura en la región proximal; presenta una torsión que se inicia en la región media de  $55^\circ$  aproximadamente.



La vértebra 31098-20, tiene carácter anficélico disminuido, sección casi circular, siendo más gruesa en la parte ventral - que en la dorsal. Las apófisis transversas están bien desarrolladas, al igual que el arco neural, el que se ensancha en su extremo distal 31098-7 corresponde a un fragmento interclavicular derecho, su sección es casi plana, tiene una ligera curvatura en su superficie dorsal y su extremo distal está fragmentado, 31100-8 corresponde a un cráneo de Angistorhinus (Stowal y Warton, 1936). Tiene - los nostrilos ubicados en el prefrontal y un maxilar de 30 cm de - longitud, lo que da al cráneo su aspecto elongado. Sus dientes poseen aspecto aconado e incivo y poseen en sus bordes antero y posterior una estructura aserrada, lo que convierte a los fitosaurios en depredadores muy efectivos y agresivos.

Horizonte: pertenece al Triásico Superior del Condado de Howard.

Comparaciones:

El valor estratigráfico de los fitosaurios permitió dividir el Grupo Dockum en cuatro zonas faunales (Gregory, 1962), y - Wesphal (1969) ponen como sinónimos a varios géneros y los refiere a cuatro géneros fundamentales: Rutiodon, Angistorhinus, Paleorhinus, Nicrosaurus, todos encontrados en el Grupo Dockum.

Gregory (1962) distribuyó a los phytosaurios de acuerdo a su avance evolutivo, en dos zonas:

- a) Sur del Grupo Dockum, los más primitivos
- b) Norte del Grupo Dockum, los más avanzados

Esta distribución hecha por Gregory, se ha realizado con base en una hipótesis de separación geográfica temporal, entre am bas faunas.

Los cuatro géneros no son conocidos en el Municipio de Howard, sino sólo tres de ellos.

Nicrosaurus (= Brachysuchus) megalodon, Case (1929)

Angistorhinus alticephalus Stovall y Warton (1936)

Paleorhinus (= Promystriosuchus) ehlersi, Case (1922)

Dos de los géneros mástardíos están representados en la colección del Municipio de Howard con dos y cinco cráneos respectivamente.

Gran parte del material son rostros, mandíbulas y elemen tos poscraneales, los cuales no pueden ser asignados de manera pre cisa a un género en particular, ya que la base taxonómica de los - géneros es la morfología del cráneo.

La mayor importancia de los fitosaurios en el área de es

tudio, se refiere a la correlación estratigráfica y al papel ecológico de estos organismos en la fauna del Triásico Superior.

Distribución Geográfica:

Una considerable variedad de fitosaurios se han encontrado en Europa y América del Norte y en la India. Aparentemente están ausentes en América del Sur; su presencia en esta reptilio-fauna, - confiere una variación a la paleocomunidad que será discutida en capítulos posteriores.

Los fitosaurios son característicos del Triásico Superior, solo una forma simple y pobremente conocida y primitiva del Triásico Inferior de Europa, más que un fitosaurio primitivo parece una forma generalizada de theco donte (Romer, 1962).

Conclusiones:

La presencia de fitosaurios, marca un carácter distintivo a la asociación con rincosaurios y permite asignar a esta reptilio-fauna caracteres diferenciales en la comparación del Triásico Superior entre América del Norte, en el Condado de Howard y Sudamérica, agregando un parámetro de presión de selección diferente, en el análisis de las paleocomunidades reptilianas.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CLASE REPTILIA, incertae sedis

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Lista de elementos óseos de la colección T.M.M. de asignación incierta, y que representan hallazgos en localidades próximas al área de estudio:

- a) Dos escápulas incompletas y un coracoide, (T.M.M. 31173-30 y 31173-42) colectadas en el Municipio de Crosby, Texas, - también del Grupo Dockum.
- b) Otro fragmento de escápula, solo con la región proximal, catalogado como T.M.M. 31213-23, fue encontrado en el Condado de Borden.
- c) Una escápula delgada y delicada en forma de abanico, con - número de catálogo T.M.M. 31025-154.
- d) Húmeros.- Tres húmeros del Municipio de Borden, catalogados 2 de ellos como 21213-12, y el otro U.M.M.P. espécimen con # V 12972. Todos pertenecen al Grupo Dockum. Estos húmeros se asemejan a los rincosaurios Dockumensia, - pero son de constitución más ligera.
- e) Maxilas y Mandíbulas.- Son conocidos fragmentos del Municipio de Howard, los restos son:  
T.M.M. 31025-117 y T.M.M. 31025-270, ambos fragmentos de la mandíbula derecha, de Coelurosario.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T.M.M. 33099-13, parte de mandíbula superior, de afinidades dudosas y T.M.M. 31185-94, mandíbula derecha de asignación muy dudosa a Proterosuchio.

FAUNA Y FLORA ACOMPAÑANTE.

- 1. Dos cráneos y vértebras de anfibios.  
 T.M.M. 31099-12b - de b U<sub>2</sub> y (ver lámina VII)  
 T.M.M. 31100-122 de b U<sub>3</sub> - (ver lámina VIII)  
 que están identificados Buettneria sp. (Sawin, 1945).  
 Como el análisis de los anfibios se sale del marco de es  
te trabajo, la información no será criticada.
  
- 2. Los peces conocidos del Grupo Dockum, incluyen Xenacantos (Johnson, 1977) y Tiburones Hybodontos, un dictyopygido y un subholosteo (Green, 1954). Schaeffer (1967) - reportó tres géneros: Cionychthys, Lasalichthyes y Synorichthyes, un celacanto y dos especies de dipnoos.

Los tres géneros antes citados y dos paleonisciformes - indeterminados son conocidos en el Municipio de Howard; todos colectados por Schaeffer en 1954; actualmente la zona donde trabajó Schaeffer está destruida por perforaciones y obras viales.

Posteriormente, en la formación Tecovas, al Oeste de Te-

xas, Johnson (1980) realiza la descripción de Xenacanthodios y marca similitudes y diferencias con localidades de Europa e India. - Además este autor traza la paleozoogeografía de los Xenacantos y - basa su explicación en la distribución de los continentes durante el Triásico (Smith y Briden, 1977; Ziegler et al 1977). Esta distribución sugiere que los Xenacantos pueden estar registrados también en Sudamérica, Africa y Antártida, durante este período.

Estas características de paleozoogeografía serán analizadas posteriormente en otro capítulo, con énfasis en evidencias de reptilio-fauna.

- 3. Elder (1979), identificó un espécimen de U.M.M.P. (VII 741), en un coprolito, que contiene fragmentos reconocibles, pero no bien definido de un pequeño crustáceo (langosta o cangrejo...?)
  
- 4. Las conchas de pelecípodo, han sido descritas en trabajos anteriores sobre el grupo Dockum. En uno de los más recientes trabajos (Mc Gown et al, 1979) sobre los ambientes de depósito de éste grupo, se utilizan para confirmar, desde el punto de vista orgánico, las condiciones de la plataforma deltáica en el Suroeste de la ciudad de Garza. También han sido encontrados ejemplares en otras localidades. En varias unidades de la provincia de Howarc, han sido reportados pelecípodos, con

un grado de conservación bajo y los ejemplares completos son raros.

En lo que respecta a la colección T.M.M., la mayoría de los ejemplares son del género Unio sp. en las planicies costeras de Texas, Simpson (1896) describió 4 especies - de este género.

La observación de Unio sp. del T.M.M. permite considerar que ninguno de los ejemplares pertenece a las especies - descritas por Simpson.

Según Raup-Stanley (1971), estas formas debieron vivir - adheridas al sustrato.

En la localidad se encuentran individuos adultos y juveniles, articulados e inarticulados. (Ver Lámina IX).

#### Flora:

Las pocas muestras de vegetación fósil en el área de estudio son trazas de hojas carbonizadas muy destrozadas que se encontraron en las areniscas con entrecruzamiento.

Algunas raíces se encontraron en las lodolitas de la Unidad 1.

En el Grupo Dockum se han encontrado especies aisladas de Sanmiquelia, (Ash 1976), polen de gimnospermas, en secuencias de capas rojas (Dunay y Traverse, 1971), madera silicificada y capas de lignito.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Es imposible negar la presencia de vegetación en el área de estudio, ya que existían organismos herbívoros. Se debe pensar entonces en una alta influencia de las condiciones de oxidación en el medio de depósito (capas rojas) que impidieron la preservación de vegetación. En Ischigualasto (Argentina) Comas (1974) pudo comprobar las relaciones entre elementos oxidantes, variaciones del pH y posibilidades de preservación de vegetación, comprobándose una relación de tipo inverso.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## OTROS ELEMENTOS ORGANICOS

Los coprolitos abundan en las canteras del Municipio de Howard, especialmente en las Unidades 1 y 2. Varían ampliamente en tamaño y forma, pero existen 3 categorías básicas (Case, 1922, pág. 83-84):

- A) Que poseen una construcción interna espiralada con forma de bala o varita, (Case tipo 2).
- B) Con estriaciones longitudinales externas (Case tipo 3), frecuentemente ovoides en vista transversal y con una curvatura distinta.
- C) Otras que se parecen a B pero sin estrías y gran variación de la forma original, (Case tipo 1) (lámina X).

Es imposible asociar cualquiera de esos coprolitos con algún vertebrado conocido.

La forma espiralada del coprolito A, indica que el organismo poseía una válvula espiral.

Ciertos grupos extintos poseían válvula espiral, incluyendo selejios y crospterigios, (excepto peces teleósteos), pero la construcción de los coprolitos no parece ser asignable de manera definitiva a cualquiera de ellos. Case (1922) sugirió que estas formas de coprolitos fueron del Dipnoi (Ceratodus), pero esta suposición no puede ser confirmada.

Los tipos B, pudieron adquirir las estriaciones por pliegues rectales o escamas anales (Case, 1922). Se cree que son de - anfibios o reptiles. Excreciones de miembros recientes de esos - grupos muestran gran semejanza con los coprolitos tipo B y C.

#### IV. PALEOBIOLOGIA

IV. 1 Edades estructurales de las poblaciones en las unidades 1,2,3 y 4.

Las edades estructurales por taxa resultan de el contraste del número de individuos inmaduros, contra el número de individuos maduros y sus datos se pueden relacionar con las siguientes características:

- 1) Abundancia estacional de juveniles y relación con eventos ambientales.
- 2) Caracteres Etológicos:
  - a) Conductas gregarias.
  - b) Conductas segregacionistas, con base en edad o similitud del medio ambiente.
  - c) Conductas diferenciales basadas en posiciones diferentes en la cadena trófica, o medios ambientes con eventos diferentes.

Existen dificultades sustanciales en la medición de las edades debido principalmente a la poca información sobre la edad o tamaño en los reptiles fósiles en términos de edad juvenil o adulta. Otra limitación es el tamaño de la muestra, cuando el número de individuos no parece ser representativo de una población y por último, el desconocimiento que se tiene de la variación de

tamaño y tiempo de cada taxón de reptiles fósiles. A pesar de estas limitaciones se procesarán los datos que permitan reconocer individuos juveniles y adultos de cada taxón, tal como longitud del húmero o fémur. Además, las dudas sobre la posición taxonómica de algunos ejemplares, permiten asignar a este capítulo solo una validez relativa.

#### Edad Estructural de la $U_1$ .

Hay aquí una gran abundancia de formas adultas, exceptuando las formas de Dockumensia, Trilophosaurus y los fitosaurios

El fémur de rhynchosaurio (310-265; 310-266), se observa sin capas fusionadas y esto es una característica de ejemplares juveniles, (Compers, Sill, 1974).

Los trilofosaurios en esta unidad, están representados por 45 ejemplares (Elder, 1979). Cuatro de ellos son pequeños y el resto son ejemplares mayores.

Los filosaurios están representados por cuatro ejemplares tres juveniles y uno adulto, basándose en los tamaños de las mandíbulas.

Histograma con medidas del fémur izquierdo de Trilophosaurus buettneri, para  $N=10$ . (Ver figura anexa)

## Edad Estructural de la U<sub>2</sub>

Esta se encuentra designada como la unidad de pequeños fósiles reptilianos. Durante las excavaciones de 1939-1941, sólo pocos ejemplares de mayor tamaño fueron encontrados en esta unidad.

Tres metoposaurios, dos pequeños y otro juvenil.  
El tecodonto no tiene edad determinada.

Todos los trilofosaurios son pequeños en tamaño.

Histograma con Trilophosaurus buettneri, para N=10.  
(Ver figura anexa).

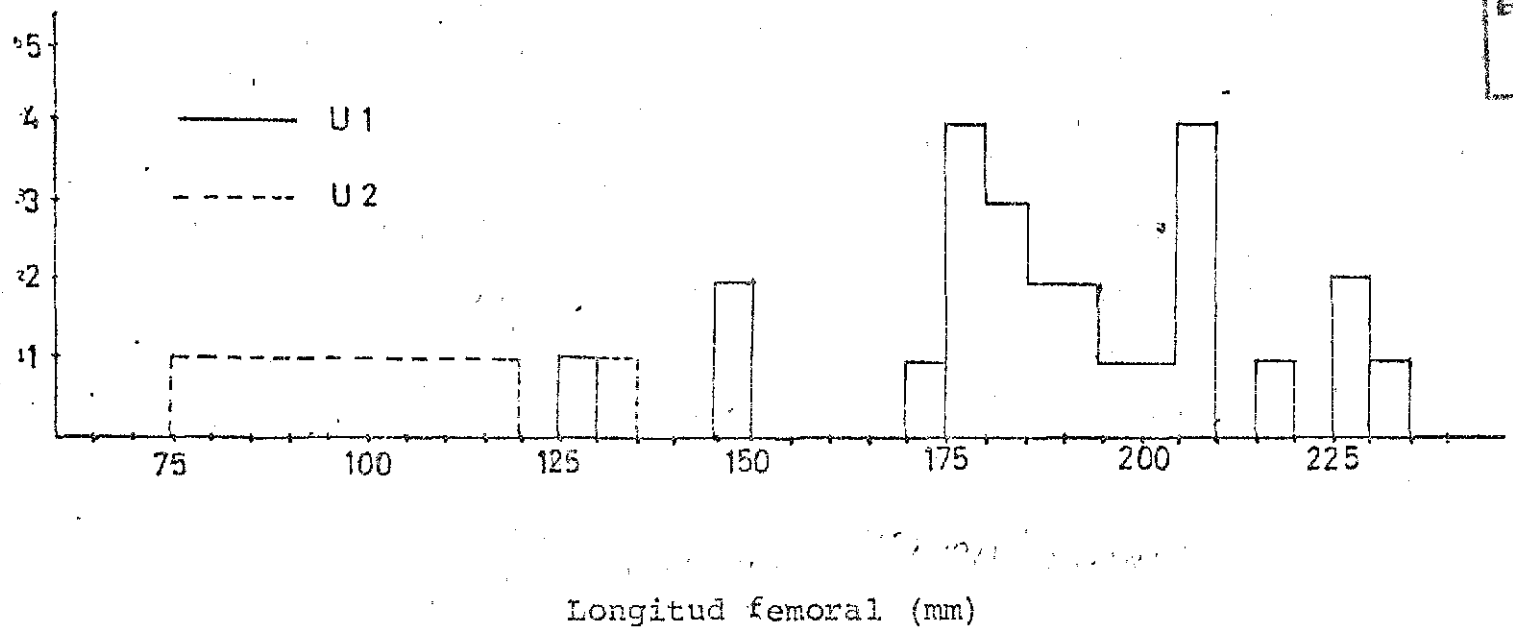
Histograma con Trilophosaurus buettneri  
(tomado de Elder, 1979).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Histograma de Trilophosaurus buettneri

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

5 mm TAMAÑO DE CLASE



Edad Estructural de la U<sub>3</sub>

La mayor parte de los taxas encontrados en esta unidad - son indeterminables en cuanto a su edad, por tener escaso material representativo y diagnóstico, Coelophisis, Trilophosaurus y Typo--thosaurax, son ejemplares adultos de esos taxa.

La cantidad de fitosaurios y metoposaurios, permiten un buen examen:

Los metoposaurios son formas adultas.

Los fitosaurios muestran una distribución de medidas, como se observa, por la longitud del húmero izquierdo. Esta distribución revela dos clases de medidas, pero como muchas de las especies de fitosaurios que se encuentran representadas en el área, estas diferencias pueden ser de carácter taxonómico o diferencia ontogenética.

Las medidas más pequeñas serían juveniles y las más grandes adultas.

Histograma de fitosaurios. (Ver la siguiente figura).



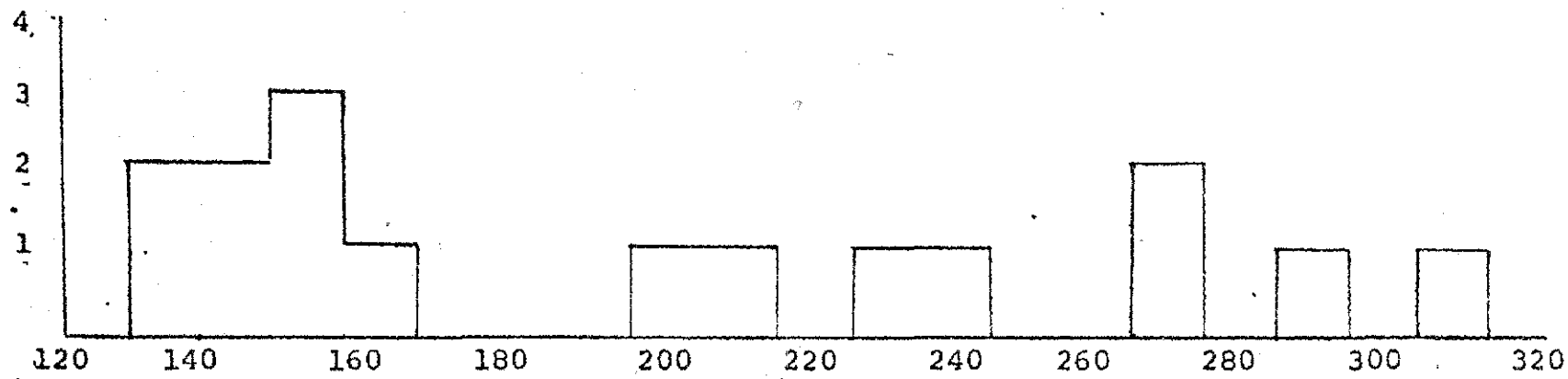
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

HISTOGRAMA DE FITOSAURIOS  
(Tomado de Elder, 1979)

HISTOGRAMA DE FITOSAURIOS

P. 2

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



LONGITUD DEL HUMERO (mm)

En la  $U_4$  no se pudo medir la edad estructural, ya que el material no está perfectamente determinado y además muy pobremente representado.

En general es similar a la unidad anterior.

Metoposaurios y aetosaurios, adultos.

Fitosaurios, encontramos un solo ejemplar juvenil.

#### Conclusiones Paleobiológicas:

Se observa alguna relación de que los eventos responsables para la depositación de las unidades 1 y 2, ocurrieron cuando los ejemplares juveniles eran abundantes. Esta abundancia podría indicar una reproducción estacional, comprobándose la característica "1".

La concentración de diez trilophosaurios pequeños en la  $U_2$  y una mayoría de adultos en  $U_1$ , con solo 4 juveniles, podrían comprobar los caracteres etológicos en los apartados a) y b), citados anteriormente.

La poca proporción de juveniles en  $U_3$  y  $U_4$  podría indicar diferentes hipótesis:

- a) Ausencia de un ciclo reproductivo estacional.
- b) Eventos deposicionales cuando los juveniles no fueron abundantes.
- c) Conductas diferenciales por posiciones diferentes - en la cadena trófica, ya que la dependencia primaria en el análisis de los ejemplares de  $U_1$  y  $U_2$  es de la vegetación terrestre y en  $U_3$  y  $U_4$  es de vegetación acuática, peces e invertebrados. Además en las dos unidades primeras ( $U_1$  y  $U_2$ ) se presentan medios ambientes con eventos diferentes a  $U_3$  y  $U_4$ .

Estas conclusiones son solo tentativas. Para afirmar su validez, los ejemplares de la colección del T.M.M. en el área de Howard deben ser más numerosos, mejor preparados y debidamente catalogados.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## V. PALEOECOLOGIA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Introducción:

En este capítulo serán discutidas las condiciones paleoecológicas que se infieren para los ejemplares del Condado de Howard que pertenecen al Carniano tardío, - Noriano temprano. Posteriormente en análisis particulares se tratará de comprobar, bajo la luz de otras consideraciones, el comportamiento de la vertebrado-fauna del Triásico Superior y las posibilidades estratigráficas que brindará el análisis de estas comunidades reptilianas lo cual se desarrollará en capítulos posteriores.

Sill (1971) cita que las interpretaciones de la paleontología sobre el nicho ecológico de un animal, necesariamente son de segundo orden, es decir, representan interpretaciones de interpretaciones.

Sin embargo, existen algunas evidencias que tienen carácter de evidencia primaria, como lo reconoce también el citado autor, pero éstas no se limitan solo a tres (morfología ósea, régimen sedimentario, asociaciones de fauna y flora) como ha sido reconocido por varios autores, sino que se pueden incluir más.

Para este análisis tomaremos en cuenta las siguientes evidencias:

- a) Morfología ósea
- b) Régimen sedimentario
- c) Consideraciones tafonómicas
- d) Paleoclima
- e) Paleoquímica
- f) Paleosuelo
- g) Interacciones faunísticas locales
- h) Asociaciones vertebrado faunísticas regionales
- i) Evidencias evolutivas - con valor estratigráfico
- j) Evidencias paleobiogeográficas con valor estratigráfico.

Nota: Los apartados a) y b) ya han sido discutidos en capítulos anteriores. En este solo desarrollaremos - los apartados c), d), e) f) y g); los restantes se tratarán en capítulos posteriores.

#### Consideraciones Tafonómicas:

##### A) Abundancia relativa de los elementos faunales.

La presencia de peces es bastante rara en el área de estudio. Schaeffer (1967) colectó algunos ejemplares en un área que está a 1 km al S.O. de los afloramientos que aquí se detallan; ese hallazgo plantea un interrogante acerca de la total ausencia de peces en -

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

el Municipio de Howard, pues puede deberse a:

- 1) La colección de Schaeffer representa una concentración local, y quedó azarosamente aislada de los piscívoros del ecosistema acuático.
- 2) Estos ejemplares no fueron afectados por los cambios continuos de nivel del medio acuático continental.
- 3) Las condiciones de sepultamiento fueron diferenciales para peces y los demás vertebrados.

Tampoco es común encontrar en el área de estudio restos de plantas. Esto podría reflejar por un lado, su abundancia, y por otro, la ausencia podría estar determinada por condiciones del proceso de fosilización.

Si no existió vegetación sería muy difícil explicar la presencia de los reptiles herbívoros. En las areniscas entrecruzadas se han encontrado restos de vegetales carbonizados.

Es probable que los sedimentos rojos, alteren las condiciones de fosilización de los vegetales. Este hecho fué marcado por Comas (1974), en el análisis paleoecológico de las Fm. Los Rastros, - Ischigualasto y los Colorados, que corresponden al Triásico Medio a Superior. Allí se indica que las variaciones climáticas, el desarrollo de un clima más árido y el aumento de los contenidos de Fe y Mn

en los sedimentos, desfavorecen las condiciones de preservación de la flora.

Concluyendo, salvo por la falta de peces y flora en cada una de las unidades, cada una de ellas puede ser distinguida por sus características tafonómicas.

B) Tafonomía de las Unidades con muestras controladas:

Tafonomía de la Unidad 1.

Las formas abundantes del afloramiento 1 son:

- a) Coprolitos
- b) Pelecypodos
- c) Restos de vertebrado-fauna, bien preservada.

Los coprolitos están generalmente redondeados, muy poco de formados, tienen diversos tamaños. No se observan características - marcadas de transporte extenso y en algunos de ellos se ven estrías.

Las evidencias de los coprolitos y el transporte se pueden resumir de las siguientes maneras:

- 1) Los coprolitos representan heces subaéreas expuestas y endurecidas casi inmediatamente. De otra manera su superficie y forma pueden ser alteradas con un mínimo transporte.



La exposición subaérea no puede considerarse excepcional, si tomamos en cuenta los cambios de nivel en el medio ambiente, producidos por los períodos de sequía e inundaciones. Los coprolitos espiralados parecen estar derivados de organismos acuáticos que poseían válvula espiral.

- 2) El transporte no fue a grandes distancias, o durante -- tiempos prolongados, ya que las heces se habrían desinte grado durante las inundaciones y la matriz estaría alterada, característica que no se observa, y esto indica en tonces muy poco transporte.

En la U<sub>1</sub>, se observan pelecípodos del género Unio con -- conchas articuladas y desarticuladas. Esto último puede deberse a fenómenos postdeposicionales.

El número de conchas articuladas es alto. Se pueden notar además las impresiones musculares, lo que indica poco transpor te en tiempo y espacio.

Los huesos presentan tanto carácter masivo como delicado, asociados con articulaciones. La falta de datos de las colectas he chas durante 1939-1941, en lo que respecta a la orientación y en--- trampamiento, no permite dar más características de su Tafonomía.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Para el conteo de los ejemplares se utilizaron aquellos elementos óseos que representarían el mínimo número de individuos reservados, ejm. Fémur Izquierdo, Ulna derecha descontando elementos tales como falanges y vértebras.

El resultado mostró que Trilophosaurus eran los organismos dominantes, con respecto a los phytosaurios y metoposaurios.

La presencia de muchos elementos de Trilophosaurus en esta unidad, nos hace pensar que un tipo de evento catastrófico de corta duración y rápido entrampamiento.

#### Tafonomía de la Unidad 2:

En esta unidad existe un alto número de pequeños y delicados huesos, algunos articulados o asociados.

Unio y coprolitos tienen frecuencia más baja que en la U<sub>1</sub>.

Es representativo el hallazgo de elementos juveniles de Trilophosaurus y Buettneria.

#### Tafonomía de la Unidad 3:

Se ven huesos gastados, huesos delicados bien preservados, la presencia de Unio es ocasional, al igual que los coprolitos, que se ven fragmentados y deformados.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El desgaste de los huesos indica alta energía, en tanto que los huesos delicados bien preservados indican poco o débil transporte.

Esto se podría explicar con una exposición subacuática durante un cierto tiempo, ya que la unidad es dominada por miembros acuáticos. Los elementos terrestres son raros.

Estas características de la unidad contrastan con los eventos en  $U_1$  y  $U_2$ , por lo tanto es posible que esta unidad haya sido producto de crecidas durante períodos largos, con alta energía y poco transporte.

#### Tafonomía de la Unidad 4:

Esta unidad es muy similar a la anterior, pero con tres excepciones:

- a) Coprolitos ausentes
- b) Presencia de huesos no fragmentados
- c) La mayoría de los aetosaurios fueron encontrados aquí, con esqueletos semi-articulados.

Esta unidad representa una variación respecto a la energía de la  $U_3$ .

V.3. Significación Paleoecológica de las Consideraciones Tafonómicas:



Las cuatro unidades pueden separarse de la siguiente manera:

- 1) Eventos graduales, con evidencias de mayor transporte en  $U_3$  y  $U_4$ .
- 2) Eventos catastróficos, mínimo transporte, depósito rápido en  $U_1$  y  $U_2$ .

(Ver resumen de las características tafonómicas, pág. 121).

(Ver resumen de abundancia relativa de taxones - por unidad, pág. 123).

Estas diferencias muy contrastadas suponen:

- a) Diferentes ciclos de depositación.
- b) Eventos diferenciales en energía y tiempo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Resumen de las características Tafonómicas

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Resumen de las características Tafonómicas por unidad:

	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>
Coprolitos	A	P	R	X
<u>Unio</u>	A	P	R	R
Huesos fragmentados	R	R	P	A
Huesos no fragmentados	A	A	P	R

- A= Abundantes
- P= Presentes
- R= Raro
- X= Ausentes

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Resumen de la abundancia relativa de cada  
taxon en cada unidad y contraste porcentual  
de las formas acuáticas y terrestres

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Resumen de la abundancia relativa de cada taxon en cada unidad  
y contraste porcentual de las formas acuáticas y terrestres:

% población	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>
Phytosaurio	6.5	0	47.5	35
Metoposuario	3	25	37.5	17.5
Aetosaurio	1.7	0	5	17.5
Trilophosaurio	74	67	2.5	6
Coelorosaurio	1.7	0	2.5	6
Proterosuchido	1.7	8	2.5	6
Rhynchosaurio	5	0	0	12
Captorhinido	3	0	0	0
Puposaurio	1.7	0	0	0
Otros	1.7	0	2.5	0
Acuáticos	9.5	25	85	52.5
Terrestres	90.5	75	15	47.5
N = # de individuos (vertebrados)	61	12	40	17

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Paleoclima:

Con base en los datos geológicos, ambientes de depósito, características tafonómicas, energía de los eventos y en la dinámica de poblaciones, se puede concluir que existe una estacionalidad en los eventos.

$U_1$  y  $U_2$  estarían caracterizadas por lluvias esporádicas, pero a la vez torrenciales con poco efecto sobre los transportes a grandes distancias y con una energía responsable de la desarticulación previa depositación.

$U_3$  y  $U_4$  presentan características de depositación por inundación o crecida luego de un transporte prolongado.

La estacionalidad húmedo, seco, durante el Triásico Tardío sería por lo cual se podrían explicar las diferencias entre  $U_1$ ,  $U_2$  y  $U_3$ ,  $U_4$ .

Interpretación paleoclimática:

Los eventos responsables de las características de las unidades estarían ubicadas de la siguiente manera:

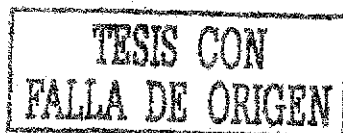
Al comienzo de la estación de lluvias, los ríos alimentan la cuenca de depósito, en forma más o menos gradual, y durante la -

inundación transportan las estructuras remanentes que estaban presentes en los clastos arenosos. Esos remanentes pueden ser formas adaptadas a la vida acuática, pelecípodos y coprolitos, los cuales no soportan el transporte extenso. Algunas formas terrestres son capturadas en este momento y algunas de sus partes son desarticuladas y según su peso "viajan" de manera diferente. Aguas abajo al perder velocidad quedan incorporadas a sedimentos fangosos, esto correspondería a las unidades 3 y 4.

Con el fin de la estación de lluvias, baja la frecuencia y el nivel de los ríos decae, quedando expuestos los coprolitos al aire, donde se calcinan al sol, y adquieren su dureza. Los bancos de pelecípodos también quedan expuestos. El aislamiento de los organismos, la escasez de agua y alta aridez, son factores de mortalidad (Romer 1939, Schaefer 1967). En algunas condiciones los animales terrestres emigran, buscando otras características del medio ambiente más favorables.

Las lluvias son poco frecuentes y repentinas, con corta duración. Entonces los organismos pueden ser entrampados y mezclados en estas bruscas crecidas; esta situación correspondería a lo encontrado en las unidades 1 y 2.

Paleoquímica:



Se investigó químicamente los fósiles con dos objetivos principales:

- a) Aportar datos sobre la dieta de los reptiles triásicos.
- b) Indagar sobre la posibilidad de presencia de aminoácidos.

Para la primera parte se realizaron los análisis en el F.C.M.P.G. y se procedió a tratar a los coprolitos con un ácido débil, para evitar no solo la rápida destrucción del coprolito sino la de otros elementos orgánicos que pudiera contener.

Metodología para a):

Se colocaron cinco muestras de coprolitos tipo By C en un vaso de precipitado de 100 ml.

Se adicionó ácido acético diluido al 50% hasta cubrir el coprolito.

Se agitó el coprolito con el ácido durante una semana, hasta lograr la separación y observación de una fase líquida y un residuo. Se separó el residuo y se observó al microscopio, pudiéndose identificar restos de arcilla, yeso y presencia de Fe como óxido.

Interpretación:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Al comparar los resultados con los obtenidos por Parsons y Cameron (1977) se pudo comprobar la afirmación de estos autores - en el sentido, de que los materiales contenidos en los desechos reptilianos de ejemplares modernos, son los mismos que en los fósiles, por lo que se puede suponer, que el plan fisiológico de los reptiles se ha mantenido durante más de 250 millones de años.

Metodología para b):

Para estos análisis que fueron realizados en el laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias y bajo la dirección - del Dr. Alfonso Torreblanca, se siguió el método de Rosen (1957) - que puede detectar hasta 0.01 mol de aminoácido, 0.1 g. de aminoácido, el método es de alta sensibilidad y aparte de los coprolitos - F.C.M.P.G. 3001, 3002, 3003, que correspondían a los tipos A, B y - C, respectivamente, también se trató con el mismo método a F.C.M.P.G. 3004 (fragmento de escama de fitosaurio).

Se obtuvieron los resultados que a continuación se presentan.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla de resultados del análisis de aminoácidos #.

## Tabla de contenido de aminoácidos #.

Número de muestra	Mg por el método de H. Rosen, 1957
3001	0
3002	0
3003	0
3004	0
3005	0

sensibilidad = 1. Mg.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### Interpretación:

Desde un principio se pensó que era muy difícil detectar aminoácidos en coprolitos. El análisis vespertino realizado en el F.C.M.P.G., con acético diluido mostró una ausencia total de materia orgánica. Por ello se eligieron dos fragmentos orgánicos, un resto de escama y uno de costilla, para comparar diferencias.

El hecho de encontrar un contenido ausente de aminoácidos, nos hace pensar en una fuerte alteración de la materia a causa del ambiente mixto, de la energía del ambiente y el lavado constante que produjeron los óxidos de Hierro en los restos fósiles.

Suponemos que la interacción de los parámetros de tiempo, sedimentarios y geoquímicos, fueron la razón de la ausencia de los aminoácidos en las muestras.

### Paleosuelo:

Diversos autores han hecho notar que el estudio de los paleosuelos, aporta un parámetro válido para resolver problemas de paleoclima y paleoecológicos.

El suelo según Faibridge (1979) es un medio dinámico en -

.. 117

el que a cualquier cambio de clima corresponde un nuevo régimen bioquímico y geoquímico.

El color rojo y la continentalidad es una característica del período Triásico, que se asocia con temperaturas cálidas y condiciones de aridez con estacionalidad húmedo-seca.

Muestras de suelo de los sedimentos del Condado de Howard fueron analizadas bajo las siguientes hipótesis:

- a) El color rojo se debe al hierro liberado como óxido.
- b) La liberación da un compuesto inestable geoquímicamente.
- c) Los compuestos inestables son resultado de ambientes mixtos y de fuertes variaciones estacionales.

Se trabajaron las muestras en el Laboratorio de Edafología de la Facultad de Ciencias y el método de análisis fue seleccionado por el M. en C. Nicolás Aguilera, observándose los resultados (en promedio) que se anexan, los cuales comprobaron las hipótesis planteadas para su estudio, ya que se presentó un alto porcentaje de Fe O que es el responsable de la coloración roja de los terrenos. (Ver Resumen de Análisis de Fe y Mn asimilables y contenido total de F<sub>2</sub> O<sub>3</sub>).



Resumen de Análisis de Fe y Mn asimilable  
y contenido total de  $\text{Fe}_2 \text{O}_3$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Análisis de Fe y Mn. asimilable

Método Peeach English (1947)

# de muestra	Unidad	Fe/1,000,000	Mn/1,000,000
1	1	1.00/1,000,000	1.35/1,000,000
2	2	.98/1,000,000	1.40/1,000,000
3	3	1.10/1,000,000	1.25/1,000,000
4	4	1.00/1,000,000	1.35/1,000,000

$$X_{Fe} = 1.02/1,000,000$$

$$X_{Mn} = 1.35/1,000,000$$

Contenido total de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

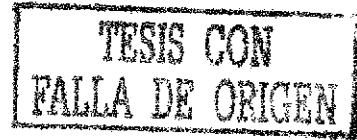
Método Aguilera H.N. y Jackson M.L. (1953)

# de muestra	Unidad	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %
1	1	17.16
2	2	17.18
3	3	17.19
4	4	17.19

$$X_{Fe_2O_3} = 17.18\%$$

## Modelo de Interpretación Paleoecológica:

(Interacciones faunísticas locales)



### A) Paleocomunidad Acuática:

Dentro del Grupo Dockum, en el área de estudio, se puede identificar un ecosistema de vertebrados terrestres complejo, pero que muestra una muy buena interacción con formas integradas al eco sistema acuático.

### Paleocomunidad Acuática:

Restos de vegetación han sido encontrados en el Grupo - Dockum, especialmente en el área de estudio. Todo ecosistema moderno es dependiente de las plantas para la producción primaria de alimentos. El siguiente nivel está representado por una variedad de invertebrados y algunos peces. Es posible que algunos peces - fueran herbívoros en sus estadios juveniles y se desarrollaran en sus estadios adultos como depredadores. (Keast, 1965). El rol de los consumidores secundarios, fue probablemente, ocupado por los - paleoniscoideos. El celacanto Chinlea y el xenacanto tiburón son conocidos en el Condado de Scurry, pero no en el de Howard. Si - estuvieran presentes podrían funcionar a ese nivel dentro de la ca dena trófica. Xenacantos de localidades de Europa e India confirman esta hipótesis.

Con respecto a los reptiles metoposaurios, ocupan la base del techo de los carnívoros, y es probable que pudieran ser capaces de comer vertebrados acuáticos, excepto fitosaurios adultos.

Los fitosaurios eran más activos y depredadores. Poseían fuertes miembros, una poderosa cola y una excelente articulación mandibular. Podrían haber funcionado como depredadores semiterrestres, cobrando sus presas entre los tetrápodos que vivían a lo largo de la costa, tal como los modernos cocodrilos. Las relaciones de este ecosistema se pueden observar en el cuadro general.

Se observan tres géneros y especies de fitosaurios en el área de estudio, lo que indica una alta diversidad. La energía de un ecosistema tiende a decrecer a medida que se acerca al vértice cuspidal de la pirámide, por lo que una alta diversidad a este nivel dificulta esta interpretación acerca de la energía descendiente hacia la cúspide de la pirámide. Paleorhinus sp., Angistorhinus sp y Nicrosaurus sp. (Brachysuchus sp.) son especies probablemente simpátrica. Las dos primeras fueron descubiertas en el área de Howard y la última se encontró al S.E. de Big Spring, cerca de Otis Chalk (Case 1929). Este carácter simpátrico es sostenido para reafirmar la poca o nula evidencia que hay de transporte prolongado.

Es probable que por una competición interespecífica, los fitosaurios subdividieran su nicho ecológico. Las diferencias mor

incluyen: tamaño del cráneo y tipo de dentición (Gregory, 1962), probablemente esas características reflejan adaptaciones a diferentes tipos de presa.

Microsaurus (=Brachysuchus) megalodon (Case) posee un dentario con dentición fuertemente heterodonta.

Paleorhinus (=Promystriusuchus) ehlersi (Case) tiene una unión relativamente homodonta.

Angistorhinus alticephalus Steward y Wharton, 1936; tiene caracteres intermedios en su dentición dentro de las especies antes citadas.

Con base en estas tres especies y sus características se puede inferir de manera tentativa, que la alta diversidad de los organismos en el Condado de Howard corresponde a una subdivisión del nicho de los carnívoros acuáticos. (Ver diagrama de Interrelaciones ecológicas entre los componentes acuáticos y terrestres ).

#### B) Paleocomunidad Terrestre:

Se distinguen en el Condado de Howard una diversidad de herbívoros y omnívoros.

La flora fósil en el área de estudio y en la localidad está pobremente conocida, en tanto que su equivalente en la otra unidad,

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Fm. Chinle en Nuevo México, incluye cycadas (Otozamites, Zamites), coníferas (Araucarioxylon) y cordaitales (Yuccites) (Colbert, 1972), Sanmiquelia, una dudosa angiosperma (Ash, 1976), es conocida del Grupo Dockum en el Municipio de Randall, Texas. Tales plantas junto con otros tipos poco conocidos, formaron la flora del Grupo Dockum.

Ellas podían ser consumidas tanto por invertebrados terrestres como por herbívoros terrestres como Trilophosaurus, posiblemente Typothorax y Dockumensia; los demás géneros podrían ser los consumidores secundarios, que culminan con Poposaurus.

Typothorax, fue ubicado como excavador por Sawin (1947), pero Walker (1961) discute esa asignación y coloca a Typothorax junto con otros aetosaurios también de hábitos herbívoros. Esta variación en el rol de Typothorax se debe a la interpretación de que el pico cumple una función como la de clavo desgajante.

Los rincosaurios han sido ubicados como herbívoros y como moluscívoros Haltead (1975) les asigna las dos categorías pero Sill (1971) tomando en cuenta las características del nicho ecológico de estos ejemplares, las limitaciones biomecánicas y las asociaciones de flora-fauna así como los sedimentos, concluye que eran herbívoros probablemente especializados para aprovechar una dieta basada en los órganos reproductores de una amplia variedad de plantas triásicas.

La dieta malacófaga de los rincosaurios había sido propuesta por Burkhardt (1900). Sin embargo la estructura de los dientes pequeños y agudos, la falta de desgaste fuera de la placa maxilar que toca ala mandíbula, abogan en contra de esta dieta. Además, en todos los casos conocidos, esa adaptación se caracteriza por el desarrollo de superficies dentarias más amplias y redondeadas para aplastar los moluscos.

Asimismo, los fragmentos del género Dockumensia no parecen ser definitivos para asignarle una dieta herbívora y de invertebrados, por lo que ubicamos como rincosaurios a los rhynchosaurios como sólomente herbívoros Sill (1971).

Como consumidores secundarios o de bajo nivel de carnívoro, puede ubicarse a Laticopus, un estereospondilo adaptado a hábitos terrestres, el captorhinido Polystichodontos y el proterosuchido tecodonto, según Reig (1970) apresando a otros vertebrados tales como peces y reptiles y quizás también algunos invertebrados terrestres. Coelophysis podría haber apresado alguno de estos tres géneros de carnívoro como un consumidor terciario. Poposaurus se caracteriza por tener representantes muy conspicuos de carnívoros terrestres en el Triásico medio a superior. Este género tiene una morfología que indica caracteres bípedos y de movimientos rápidos. Posee un paralelismo con dinosaurios verdaderos de hábitos carnívoros, pero el cráneo y sus características dentarias se

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

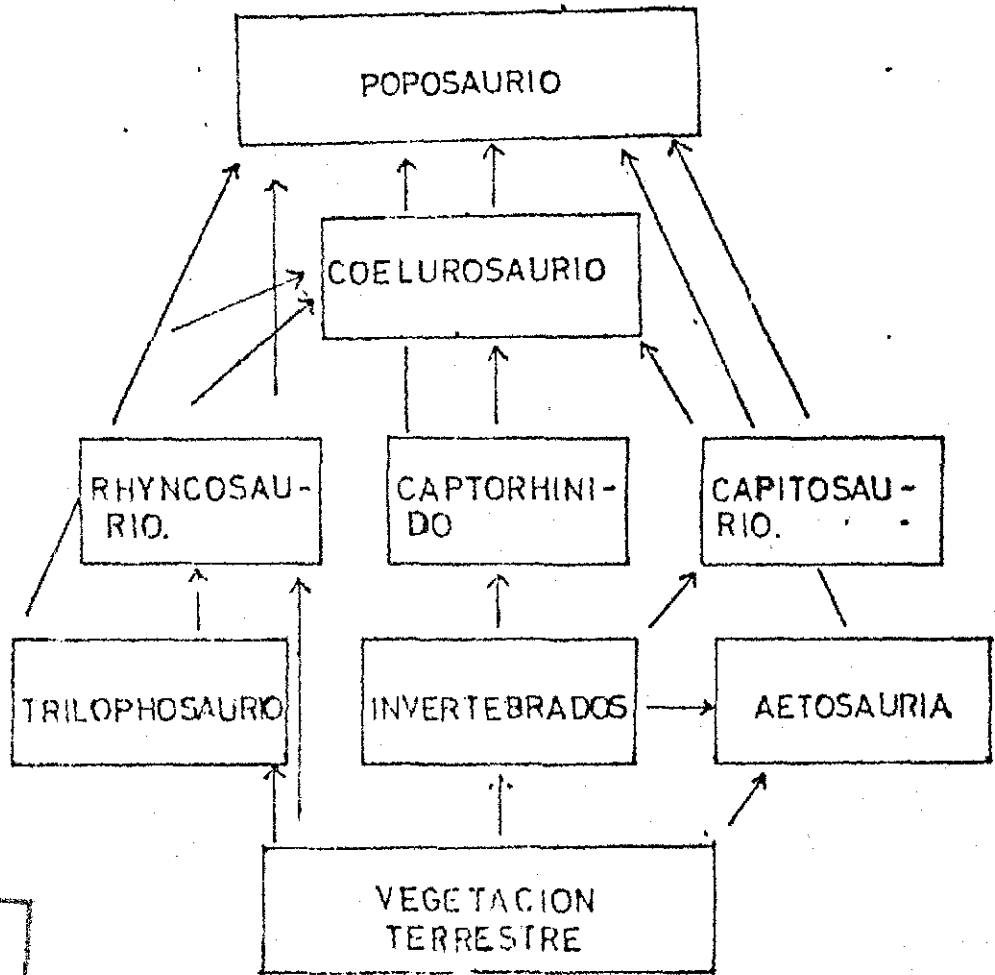
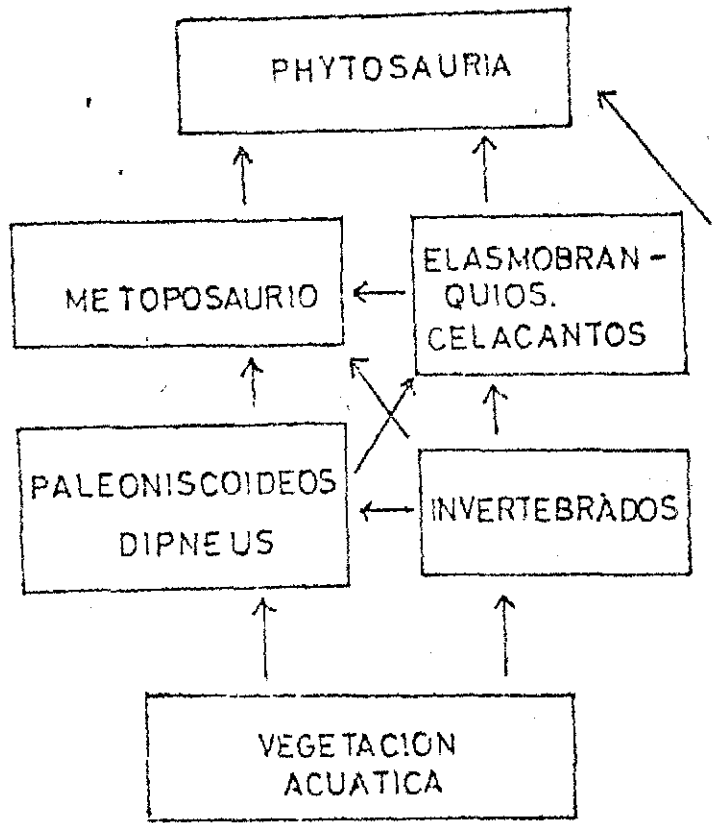
desconocen. Se puede colocar a este género tentativamente al tope del ecosistema terrestre, con una equivalencia a los grandes fitosaurios del otro ecosistema.

Probablemente Poposaurus estaba adaptado para apresar - todos los demás miembros vertebrados del ecosistema, con la excepción de los aetosaurios adultos que forman un grupo acorazado. (- Ver diagrama de interrelaciones ecológicas - acuáticas - terrestres).



Interrelaciones ecológicas entre los componentes acuáticos y terrestres de las Paleocomunidades triásicas del Grupo Dockum.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
 FALTA DE ORIGEN

## VI. PALEOBIOGEOGRAFIA

Otras localidades con Fauna Reptiliana Triásica y su ubicación Geográfica:

Bonaparte (1973) afirmó que la composición de la fauna tetrápoda continental del Triásico Superior, se caracteriza por la -florecente dominancia de diversos grupos de la Subclase Archosau---ria; cuyos restos se han encontrado en diversos continentes:

Europa (Heune, 1956)

América del Norte (Colbert y Gregory, 1957)

Africa del Sur (Haughton y Brink, 1954)

China (Young, 1951)

India (Robinson, 1967)

América del Sur (Bonaparte, 1971)

Otros autores tales como Romer, Cox, Robinson, etc., han observado una diferenciación radical entre la fauna del Triásico -temprano y la del Triásico tardío. Esos cambios adaptativos han -permitido valorizar de manera cronológica a los tetrátopodos triási---cos como indicadores estratigráficos.

Las condiciones generales marcan que en el Triásico, se -produce la unión de las grandes áreas que alguna vez estuvieron se-

paradas, lo que motivó una competencia directa entre los organismos terrestres, en tanto que los climas continentales parecen haber sido extremos como una causa directa de la orogenia del Mesozoico . Este "stress" debió haber conducido a la sobrevivencia de los grupos más altamente adaptables y a la extinción de los más especializados a los regímenes preexistentes. Las extinciones debido a las estructuras alimentarias debieron haber repercutido sobre los taxa superiores (Valentine, 1973).

Una propiedad sorprendente de la fauna triásica, es la amplia distribución de muchos de los componentes individuales, por ejemplo, los rincosaurios se encuentran en Europa, China, Africa, India, Norte y Sudamérica. Esta amplia distribución de muchos de los componentes individuales, indica una homogeneidad de las áreas continentales del Triásico Medio al Superior y refuerzan además la hipótesis de las conexiones continuas entre los continentes ahora dispersos. - En este trabajo se intenta enfatizar estas características, con la intención de que la discusión de las mismas permita satisfacer incógnitas tanto estratigráficas como paleozoogeográficas.

Nota: El desarrollo de este capítulo responde a los apartados h y f del capítulo anterior.

Comparaciones entre el Triásico Sudamericano de Argentina y Brasil y el de los afloramientos del Condado de Howard, Texas, U.S.A.

Las comparaciones entre una parte del Triásico tardío Sudamericano y el del Condado de Howard, surgen de manera natural al observar en ambas regiones tanto características similares como muy diferentes. Entre las primeras podemos citar:

- a) Disminución de la vegetación, con el aumento de elementos oxidantes.
- b) Similitudes a niveles de familia. En ambos aparece Aetosauridae (Stagonolepidae), Rhynchosauridae, Capitosauridae y Poposauridae (Rauisuchidae).
- c) Presencia de los mismos órdenes de reptiles. Ejemplo Thecodontia y Saurischia.
- d) Presencia de Lechos rojos.
- e) Similitudes litológicas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Como carácter diferencial entre ambos yacimientos es muy notoria en los sedimentos de Howard la ausencia de Therápsidos, en tanto que en sudamérica son abundantes.

Además de estas asociaciones, se puede decir, que en ambas Américas se encuentran reptilio-faunas que en casi su totalidad corresponden a familias conocidas en otros continentes en niveles referidos a la parte alta del Triásico Superior, como Stubensandsstein y Knollenmergel de Alemania; los Red Beds y Cave Sandstone de Africa del Sur; la Serie Lufeng de China, la Formación Maleri de la India, y otras formaciones de U.S.A. tales como Kanyenta y Navajo de Arizona.

Análisis comparativo de las faunas reptilianas en el Condado de Howard, Argentina y Brasil:

A) Fauna de la Fm. Santa María (Brasil) Ladiniano - tardío

Ordenes y Familias representadas (Bonaparte, 1973)

ORDENES	FAMILIAS
Cynodontia	Chinoquodontidae
	Traversodontidae
Dicynodontia	Stahleckeriidae
Rhynchosauria	Rhynchosauridae
Cotylosauria	Procolophonidae
Thecodontia	Rauisuchidae
	Cerritosauridae
Saurischia	Herrerasauridae

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

B) Fauna de la Fm. Ischichuca (San Juan Argentina)

Ladiniano medio

Ordenes y familias representados, (Bonaparte, -  
1973)

ORDENES

FAMILIAS

Cynodontia

Chinoquodontidae

Traversodontidae

Dicynodontia

Stahleckeriidae

Thecodontia

Cerritosauridae

Ornithosuchidae

Rauisuchidae

C) Fauna de la Fm. Ischigualasto (San Juan Argentina), Carniano temprano a medio

Familias Representadas (Bonaparte, 1973)

ORDENES	FAMILIAS
Temnospondyli	Capitosauridae
Cynodontia	Chiniquodontidae
Cynodontia	Traversontidae
Dicynodontia	Kannemeyeriidae
Rhynchosauria	Rhynchosauridae
Thecodontia	Stagonolepididae (Aetosauridae)
	Proterochampsidae
	Rauisuchidae (Poposauridae)
	Triasolestidae
	Ornithosuchidae
Saurischia	Herrerasauridae
Ornithischia	Pisanosauridae



D) Fauna de la Fm. Los Colorados (San Juan-La Rioja, Argentina)  
 Noriano temprano, medio y tardío

Familias representadas (Bonaparte, 1973)

ORDENES	FAMILIAS
Ictidosauria	"Diarthrognathidae"
Tritylodontia	Tritylodontidae
Dicynodontia	Kannemeyeriidae
Thecodontia	Ornithosuchidae
	Sphenosuchidae
	Stagonolepidae
Saurischia	Melanosauridae
Crocodylia	Protosuchidae

E) Fauna del Municipio de Howard - Texas - Estados Unidos,  
Carniano tardío - Noriano temprano:

ORDENES	FAMILIAS
Temnospondyli	Capitosauridae
Cotilosauria	Captorhinidae
Rhynchosauria	Rhynchosauridae
Thecodontia	Poposauridae (=Rauisuchidae)
	Aetosauridae
S.O. Phytosauria (una diferencia notable con Sudamérica)	
Saurischia	
I.O. Coelurosaria?	
Protorosauria (otra diferencia muy significativa con respecto a Sudamérica)	
	Araeoscelidae

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Similitudes a nivel de orden entre Fm. Ischichuca y los afloramientos de Howard:

- 1) - Thecodontia

Idem entre Fm. Santa María y Howard:

- 1) Rhynchosauria
- 2) Thecodontia
- 3) Saurischia

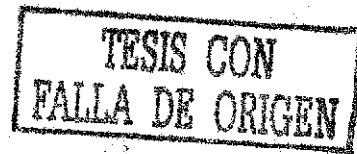
Idem entre Fm. Ischigualasto y Howard:

- 1) Temnospondyli
- 2) Rhynchosauria
- 3) Thecodontia
- 4) Saurischia

Idem entre Fm. Los Colorados y Howard:

- 1) Thecodontia
- 2) Saurischia

Edad Reptil:



Un hecho notable a observar es la ausencia de theriomorfos en los afloramientos de Howard y la presencia de Sauropteri--gio Aereoscelidia. La primera diferencia indicaría un reemplazamiento ecológico más marcado por los archosaurios de América del Norte; este reemplazamiento es una de las características del -

Triásico superior. La diferencia en la presencia en América del Norte de Areoscelidia y no en América del Sur, representa una asociación válida solo para el ecosistema de los afloramientos de Howard.

Al revisar el cuadro comparativo de familias pág. 154 podremos ver que la coincidencia a ese nivel entre Howard y la Fm. Ischigualasto es de cuatro familias y con respecto a Fm. Los Colorados es de una familia; Fm. Sta. María, dos familias y Fm. Ischichuca una familia.

Los géneros representados en los afloramientos de Howard tienen características un poco más avanzadas que los de la Fm. Ischigualasto, que representa el espacio de tiempo entre el Carniano temprano al medio.

En tanto que la parte superior de la Fm. Los Colorados es correlacionable con la fauna del Noriano Europeo, y la sola coincidencia de una familia no es una razón de peso para asignar la edad de los depósitos de Howard al Noriano. El dominio de los archosaurios en Howard puede deberse a condiciones de la paleocomunidad reptiliana. Si bien con valor estratigráfico amplio, esta característica no permite asignarla a intervalos de tiempo más restringidos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Bonaparte (1973) plantea que existe un hiatus, entre la Edad Ischigualastense y la Coloradense superior (integradas respectivamente por la Fm. Ischigualasto y la sección superior de Fm. - Los Colorados - El Tranquilo), por lo que con base en los caracteres que presenta la fauna de los depósitos de Howard, bien podrían estos representar la resolución parcial de ese hiatus en América - del Norte, ubicándose la vertebrado-fauna reptiliana de Howard como representante del Carniano Tardío-Noriano Temprano, si bien por sus similitudes faunísticas con la Fm. Ischigualasto, es más conveniente asignar a los depósitos de Howard, como pertenecientes a la parte más alta de la edad Ischigualastense y con una posición estratigráfica por encima de la Fm. Ischigualasto (Ver tabla, pág.-- 156).

Posición estratigráfica de los afloramientos de Howard:

Los sedimentos con su fauna de vertebrados se encuentran entre el Ladiniano tardío, Noriano - temprano - perteneciente al - Triásico superior - y dentro de la Fm. Tecovas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CUADRO COMPARATIVO DE FAMILIAS

FAMILIAS DE LAS FORMACIONES DE SUDAMERICA Y HOWARD.

Fm. Ischiçuca	Fm. Sta. Maria	Fm. Ischigualasto	Fm. Los Colorados	Dep. de Howa
	Rhynchosauridae	Rhynchosauridae		Rhynchosauri
		Aetosauridae	Aetosauridae	Aetosauridae
Rauisuchidae	Rauisuchidae	Rauisuchidae		Poposauridae
		Capitosauridae		Capitosaurid

Familias co-  
munes entre  
Howard y

Fm. Los Colorados -	Fm. Ischigualasto	Fm. Sta. Maria	-	Fm. Ischichu
1	4	2		1

TESIS CON  
 FALTA DE ORIGEN

Tabla que muestra la posición de la reptilio  
fauna de Big. Spring.

(Modificado de Bonaparte, 1973)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



	Edades Reptil	Faunas locales
Triásico	Coloradense Superior.	Fauna local de el Tranquilo (Argentina)
Superior	Coloradense Inferior.	Fauna local de los Colorados (Argentina)
	Ischigualastense	Hiatus  Reptilio fauna de Big Spring (Texas, USA)  Fauna local de Ischigualasto (Argentina)
Triásico	Chañareense superior	Fauna local de Santa María (Brasil)
Medio	Chañareense inferior	Fauna local de Ischichuca (Argentina)
		Hiatus

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

EL VALOR DE LOS RHYNCHOSAURIOS COMO INDICADORES PALEOZOOGEOGRAFI  
COS Y ESTRATIGRAFICOS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Introducción:

Los vertebrados fósiles son estudiados bajo dos criterios principales: el primero trata de resolver los problemas de morfología, filogenia y ubicación taxonómica y el segundo preten de extraer conclusiones mediante las interpretaciones de la morfología funcional y estilos de vida, las características particulares de cada taxon en su participación en el ecosistema. Este último criterio permite a la vez reevaluar información y aportar nuevos datos a los fenómenos estratigráficos y biogeográficos. - Mediante la discusión de los rincosaurios trataremos de utilizar la información tradicional a la luz del segundo criterio, con - destino a aportar datos estratigráficos y biogeográficos.

Desarrollo:

Hace más de 100 años que los rincosaurios son conocidos en el registro fósil. A partir de los trabajos de Sill (1970- - 1971) se ha reevaluado a este grupo, en su posición en el ecosistema terrestre, como un reptil herbívoro y no moluscívoro y además se le ha utilizado con valor estratigráfico para resolver la asig-

nación de edades en el Triásico sudamericano entre los estratos - de Sta. María (Brasil) e Ischigualasto (Argentina).

Con la asignación de Dockumensia Elder 1978, la familia Rhynchosauridae, consta de 8 géneros limitados al Triásico, estos son:

- 1) Howesis
- 2) Mesosuchus (difiere lo suficiente como para colocarlo en la Subfamilia Mesosuchinae).
- 3) Stenaulorhynchus
- 4) Rhynchosaurus
- 5) Hyperodapedon
- 6) Scaphonix
- 7) Parapedon
- 8) Dockumensia

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Romer (1962) sostuvo que la evolución de los rincosaurios no tomando en cuenta a las formas más primitivas, (Howesia y Mesosuchus) fue un fenómeno característico del Triásico medio, y en su conjunto constituyó un rasgo típico de las faunas triásicas intermedias entre la época de los terápsidos y la época de los arcosaurios.

Actualmente se ha comprobado que este fenómeno evolutivo no solo comprende al Triásico medio sino también al Triásico supe-

rior.

Si analizamos las relaciones filogenéticas de la Familia Rhynchosauridae y la asociamos con tiempo y espacio tendremos el siguiente panorama.

Nota: El desarrollo de este capítulo corresponde al apartado g del capítulo de paleoecología.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Panorama de los rincosaurios triásicos  
(reformado de Sill, 1971)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Panorama de los rincosaurios triásicos.

Filogenia	Tiempo Triásico	Espacio	
	Superior	Noriano	
	Carniano	<u>Dockumensia</u> U.S.A. <u>Hyperodapedon</u> Escocia <u>Parapedon</u> India	
	Medio	Ladiniano	<u>Scaphonix</u> America del Sur
	Anisiano	<u>Rhynchosaurus</u> Inglaterra <u>Stenaulorhynchus</u> Africa Oriental.	
	Inferior	Scytiano	<u>Howesia</u> Sudáfrica <u>Mesosuchus</u> Sudáfrica

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Huene (1929 - 1938), dividió a los rhynchosaurios en tres categorías que actualmente quedarían representadas de la siguiente manera:

1) Los muy primitivos:

Howesia y Mesosuchus Sudáfrica

2) Los inadecuadamente especializados:

Stenaulorhynchus Africa Oriental

Rhynchosaurus Inglaterra

3) Los más avanzados:

Scaphonix América del Sur

Hyperodapedon Escocia

Parapedon India, con características más primitivas.

Dockumensia U.S.A. con afinidades con Hyperodapedon.

Las tendencias evolutivas de los rhynchosaurios se pueden resumir de la siguiente manera:

- 1) Reducción de los dientes en el dentario a una sola fila - en forma de cuchillo aserrado.
- 2) Aumento en la curvatura de la placa dentaria del maxilar.
- 3) Aumento del tamaño del pico premaxilar.

- 4) Expansión lateral en la región temporal, con la zona occipital llegando al nivel transversal del cuadrado.

El hallazgo de Dockumensia en el Grupo Dockum, agrega un nuevo elemento que aporta no solo datos evolutivos sino que además tiende a comprobar la disposición paleozoogeográfica del Triásico superior. También Baird (1962) describe un rincosaurio en Nueva Escocia.

Al observar el mapa paleozoogeográfico podemos notar rutas migratorias diferentes que se originan en Sudáfrica (Mapa 6).

Ruta 1. Sudáfrica - Africa Oriental - India (Mapa 7)

Ruta 2. Sudáfrica - América del Sur (Mapa 8)

Ruta 3. Sudáfrica - Africa Oriental - Asia (Mapa 9)

Ruta 4. Sudáfrica - Africa Oriental - Europa - U.S.A.

(Mapa 10)

En tres de las rutas (1,3,4) el Africa Oriental parece haber funcionado como centro de dispersión, en tanto que la ruta hacia Sudamérica es probable que no haya pasado necesariamente por ese centro de dispersión y se haya separado antes de llegar a él.

La causa de esta inmigración, o rango de extensión y dispersión puede ser debida a un incremento poblacional, reducción



de alimentos, apertura de nuevas conexiones terrestres, o por una extensión favorable del habitat. Es todavía difícil de valorar la importancia de estas causas debido a lo complejo e incompleto de los datos del registro fósil, pero con base en las evidencias - del Triásico sudamericano y norteamericano, podemos tentativamente establecer prioridades:

- a) apertura de nuevas conexiones terrestres
- b) extensión favorable del habitat
- c) incremento poblacional

Es posible observar que una de las consecuencias inmediatas de estas migraciones es la que supone la uniformidad de los medios ambientales del Triásico Superior de manera relevante a través del super continente, "Pangea" y otra observación notable es su amplia dispersión en lo que respecta a latitud, aproximadamente 32 de lat. Sur y 35 de lat. Norte. El análisis de su dispersión - revela las siguientes conclusiones:

- a) Posibilidades migratorias continentales a través de la Pangea.
- b) Similitud de medios ambientes.
- c) Gran distribución de la franja Paleoclimática que representa estacionalidad árido-húmeda.
- d) Excelentes adaptaciones del grupo.

Cox (1973 a y b 1974) calculó el coeficiente de semejanza entre las faunas Triásicas de los continentes que tenemos actualmente. Todos sus valores estuvieron por encima del 40%, lo que es un dato altamente calificado como para confirmar las posibilidades de intercambio de las faunas continentales.

Otro rasgo de notables similitudes en las cuencas del Triásico Superior, son los sedimentos rojos, que marcan una variación muy fuerte del medio ambiente. Es probable que a medida que los medios se fueron enriqueciendo en elementos tales como Fe y Mn, la capacidad aceptora de estos elementos en las plantas aumentara y se provocara una disminución o variación de las mismas, lo cual generaría nuevas especializaciones en los reptiles del Triásico Superior; ésto produciría un juego de relaciones de dominancia, que operaría un cambio casi drástico entre los dominantes terápsidos en las primeras etapas del Triásico y la Subclase Archosauria en las etapas medias y superiores de este período. Probablemente sean los rincosaurios los organismos que presenciaron estas variaciones y sus altas condiciones de adaptabilidad les permitió también participar de ellas. Se muestra en los sedimentos del Condado de Howard, que no es atípica la asociación de rincosaurios y arcosaurios, lo cual anula la hipótesis de Sill (1973), al interpretar esa asociación en Inglaterra.

Bonaparte (1973,1978) encuentra como de alta significa-

ción paleozoogeográfica, las afinidades a nivel genérico entre la Fm Puesto Viejo de Sudamérica (Argentina) y la zona Cynognathus de Sudáfrica durante el Triásico inferior. La coincidencia de Kanneneyeria y Cynognathus entre Sudamérica y Sudáfrica marca una poderosa intercomunicación para ambos continentes -, en la primera parte del Triásico.

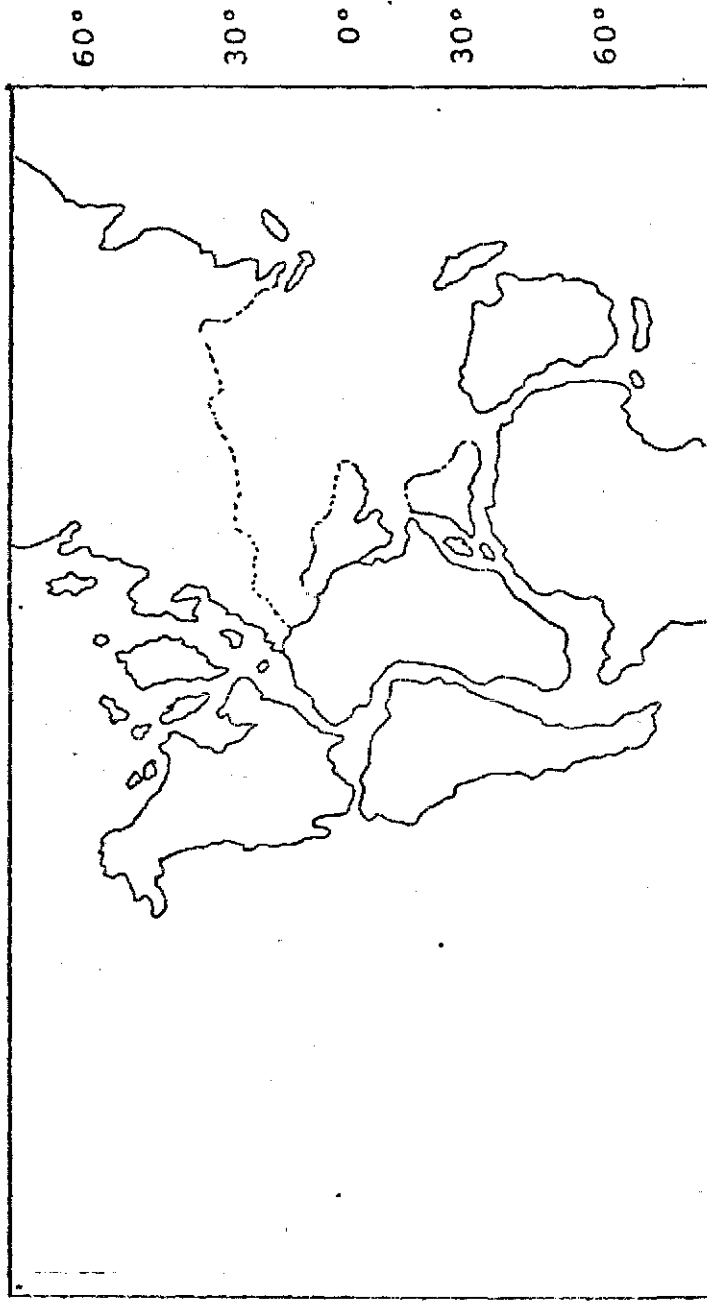
El análisis del Triásico Superior, muestra similitudes a nivel de familia sóloamente, lo que implica un aumento en la diversidad, otras condiciones de aislamiento geográfico y presión de selección, esto da como resultado nuevos organismos a nivel genérico y específico.

Las consideraciones anteriores plantean la nueva posibilidad de que aumentaran las condiciones y características de la edad Ischigualastense y la disminución del hiatus planteado para la Coloradense inferior.

Mapa 6 paleogeográfico del Triásico tardío  
(tomado de Smith y Briden, 1977)

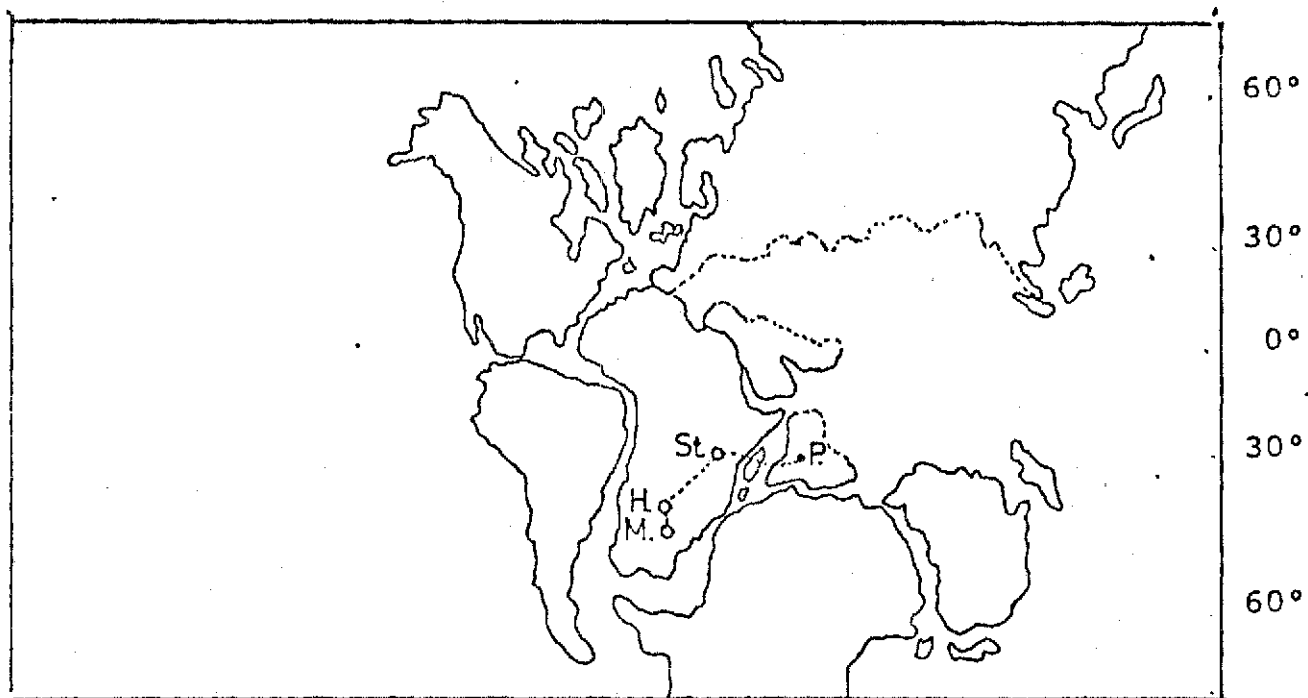
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Paleogeografía del Triásico tardío



Mapa 7 que muestra la ruta 1

Zoogeografía del Triásico tardío  
Ruta 1



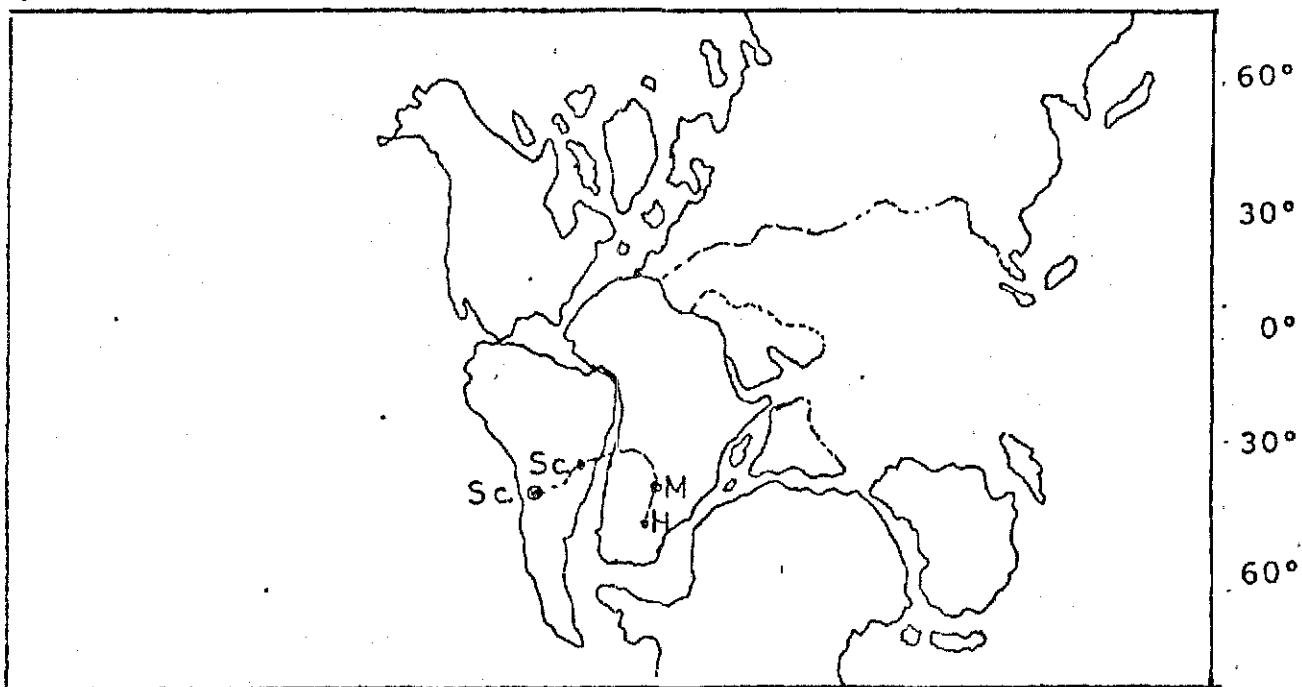
- 1) M: Mesosuchus
- 2) H: Howesia
- 3) St: Stenaulorhynchus
- 4) P: Parapedon

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Mapa 8 que muestra la ruta 2



Zoogeografía del Triásico tardío  
Ruta 2

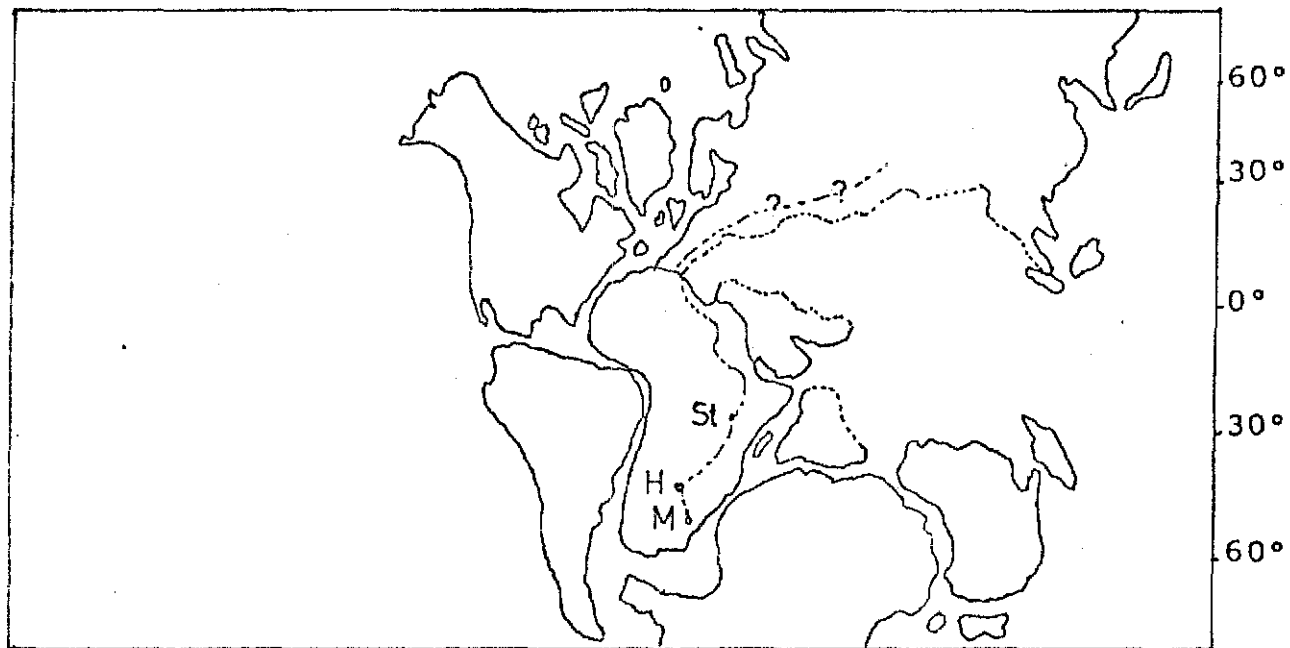


- 1) M: Mesosuchus
- 2) H: Howesia
- 3) Sc: Scaphonix
- 4) Sc: Scaphonix

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

Mapa 9 que muestra la ruta migratoria 3

Ruta 3



- 1) M: Mesosuchus
- 2) H: Howesia
- 3) St: Stenaulorhynchus

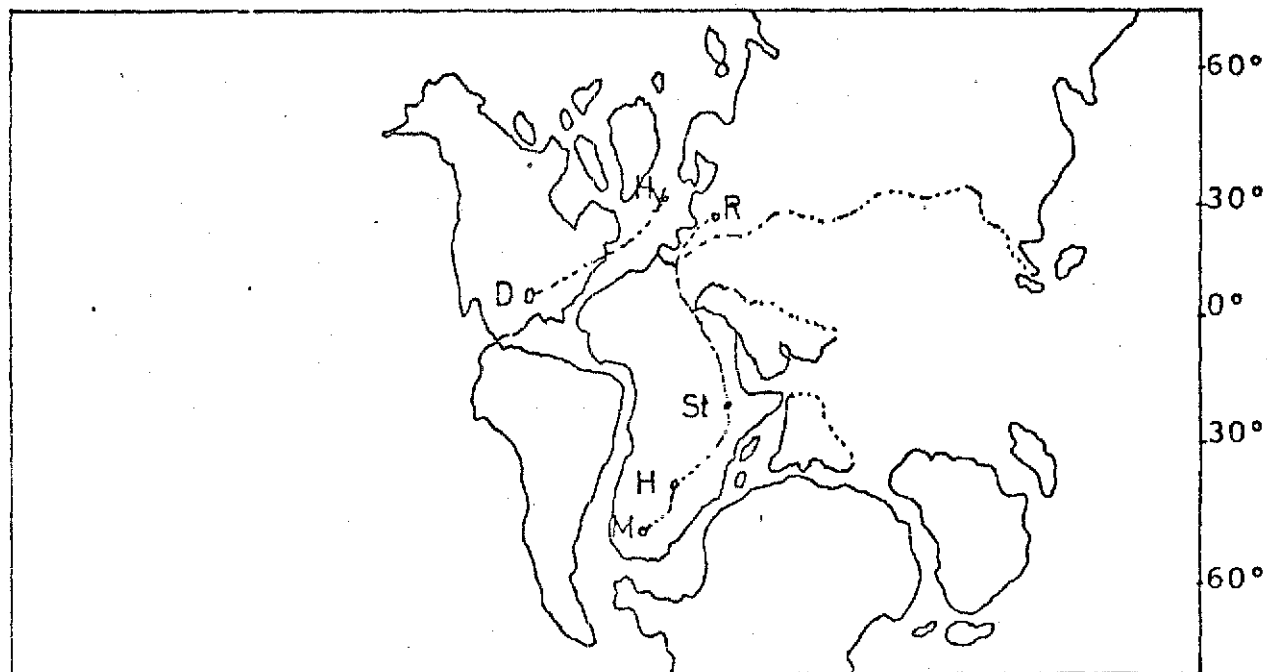
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Mapa 10 que muestra la ruta 4

# Zoogeografía del Triásico Tardío

## Ruta 4



1) M: Mesosuchus

2) H: Howesia

3) St: Stenaulorhynchus

4) R: Rhynchosaurus

5) Hy: Hyperodapedon

6) D: Dockumensia

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## VIII. CONCLUSIONES

TESIS CON FALLA DE ORIGEN
------------------------------

El análisis de los depósitos de Howard a los cuales se los asigna al Triásico Superior (Carniano tardío - Noriano temprano) y que además posee un complejo ecosistema terrestre (con ecosistema acuático continental), ha permitido mediante la comparación con el Triásico Sudamericano de Argentina resolver parcialmente un hiatus planteado por Bonaparte (1973) entre la Edad Ischigualastense y la Coloradense superior.

El desarrollo de la paleozoogeografía de los rincosaurios permitió además corroborar conclusiones anteriores sobre la homogeneidad de los climas Triásicos (en grandes espacios) y las altas posibilidades de migración que ofreció la Pangea durante este período.

La observación de las comunidades reptilianas, permite ubicar al grupo de los rincosaurios, con sus características evolutivas y estratigráficas, como un representante de las relaciones de dominación entre los reptiles terápsidos y arcosaurios.

Los sedimentos rojos parecen también jugar un papel muy importante en el ecosistema terrestre y en las relaciones de dominación entre terápsidos y arcosaurios. Mayr (1970) dice que uno de los hechos más importantes en el registro fósil es la extinción

causada por un cambio en el ambiente o por una incursión de animales más avanzados, de otra región. En todos los casos los animales que comienzan a extinguirse son reemplazados ecológicamente en grandes extensiones. Newel (1963) sugirió que el reemplazamiento ecológico aparenta ser una muestra característica de evolución.

En el Municipio de Howard este reemplazo ecológico de teriomorfos por arcosaurios es más marcado que en las Formaciones - Ischigualasto y los Colorados; la primera ubicada inferiormente a los afloramientos de Howard y la segunda superiormente, lo que podría entonces significar que las variaciones en la constitución de este ecosistema analizado, pueden actuar, como elementos catalizadores en el reemplazo ecológico.

Asimismo el reemplazo ecológico y la extinción tienen mecanismos de interrelación, por lo que es difícil decidir, cual comenzó primero.

Los sedimentos rojos después del trabajo de Darton (1928) en Nuevo México, pueden ser reinterpretados, y Comas (1974) ha sugerido que la presencia de sedimentos rojos en la parte alta del Triásico, puede asociarse también con la declinación de los terápsidos y dominio de los arcosaurios, ya que el aumento de la concentración de  $Fe_2 O_3$ , ocurre al mismo tiempo que comienzan a decaer los terápsidos y probablemente se produzca una variación cuantitativa -

y cualitativa en las poblaciones reptilianas acompañando la disminución de unos grupos y el aumento de otros.

En el presente trabajo se concluye con aportes con respecto a:

- 1) Ubicación estratigráfica de los sedimentos de los afloramientos de Howard.
- 2) Resolución parcial en América del Norte, del hiatus entre la edad Ischigualastense y Coloradense superior en América del Sur.
- 3) Se confirman las interconexiones terrestres del Triásico.
- 4) Se aportan nuevos elementos al análisis paleoecológico y paleobiogeográfico de los reptiles triásicos
- 5) Se le asigna a la comunidad de organismos un papel más activo dentro del ecosistema, este es, el de favorecer o no el reemplazo ecológico.
- 6) Se confirman y se discuten las relaciones entre reptiles de América del Sur y América del Norte, a través de la homogeneidad de los medios continentales.
- 7) Se remarca la amplia distribución de los rincosaurios triásicos y sus posibles causas de interconexiones.
- 8) Se confirma la alternancia o estacionalidad árido-húmeda durante el Triásico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Es necesario hacer notar que un estudio más amplio que abarque comparaciones entre los demás continentes podría aportar nuevos elementos a las conclusiones que aquí se vierten, y es muy probable que solo así logremos aproximarnos - más efectivamente al conocimiento paleoecológico de este período.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ADKINS, W.S., 1933, The Mesozoic Systems in Texas in the Geology of Texas, pt. 2, Univ. Tex. Bull. 3232:239-518.

AGUILERA N.H. and JACKSON M.L., 1953, Iron oxide removal from soils and clays. Proc. - Soil Sa - Soc. - American - 17:4 - pag 359 - 364.

ASH, S.R. 1976, Occurrence of the controversial plant fossil Sanmiguelia in the Upper Triassic of Texas, Jour. Paleont. 50:5: 799-804.

ASQUITH, G.B. and CRAMER, S.L., 1975, Source and depositional environment of the Upper Triassic sandstones of the Texas High Plains (abstr.), GSA South Central Section, 9th Ann. Mtg., March 13-14, 1975, Austin, Texas, Abstracts with Programs, 7:2:142.

BAKER, C.L., 1915, Geogy and underground waters of the northern Llano-Estacado, Univ. Tex. Bull. 57.

BAIRD, D.I., 1962, Rhynchosaurus in the Late Triassic of Nova Scotia (abstr.), Geol. Soc. Am. Ann. Mtg., Abstracts with Programs

BONAPARTE, J.F. 1971. Annotated list of South American Triassic tetrapods. Proc. and papers II Gondwana Symposium South Africa p. 665. 682.

\_\_\_\_\_ 1973. Edades/Reptil para el Triásico de Argentina y Brasil De Actas del Quinto Congreso Geológico Argentino. Tomo III. pag 93-129.

\_\_\_\_\_ 1978 El Mesozoico de América del Sur y sus Tetrápodos. Opera Lilloana # 26, 1596 pags.

BOONE, J.L., 1977, Lake margin depositional systems of the Dockum - Group (Upper Triassic) in Tule Canyon, Texas Panhandle, unpubl. Masters Thesis, Univ. Texas at Austin.

BURKHADT. J., 1900 On Hyperodapedon gordonii Geol. Mag 7 p 486-492

CASE, E.C., 1922 New reptiles and stegocephalians from the Upper triassic of Western Texas, Carnegie Inst. Washington Publ. 321:784.

\_\_\_\_\_ 1928, Indications of a cotylosaur and of a new form of fish from the Triassic beds of Texas, with remarks on the Shinarump conglomerate, Contributions, Univ. Mich. Mus. Paleo. - 3:1:1-14.

\_\_\_\_\_ 1929, Description of the skull of a new form of phytosaur, Univ. of Mich. Studies, Memoirs Univ. Mich. Museums, Mus. - Paleo. 2:1-56.

\_\_\_\_\_ 1932, A perfectly preserved segment of the armor of a phytosaur with associated vertebrae, Contributions, Univ. Mich. Mus. Paleo., 4:2:57-80.

\_\_\_\_\_ 1943, A new form of phytosaur pelvis, Am. Jour. Sci. 241:3:201-203.

CAZEAU, C.J., 1960, Cross - bedding directions in Upper Triassic sandstones of west Texas Jour. Sed. Petrol., v.30 p 459-465.

CHARIG, A.J. and REIG, O.A., 1970, The Classification of the Proterozoic, Biol. Jour. Linn. Soc. 2:125-171.

CHATTERJEE, S., 1974, A rhynchosaur from the Upper Triassic Maleri Fm. of India, Phil. Trans. Roy Soc. Lond. Ser. B, 267:884:209-261.

\_\_\_\_\_ 1978, A primitive parasuchid (phytosaur) reptile from the - Upper Triassic Maleri Fm. of India, Palaentology 21:1:83-127

COIBERT, E.H., 1961, The Triassic reptile, Poposaurus, Fieldiana Geol. 14:4:59-78.

\_\_\_\_\_ 1969. Evolution of the Vertebrates 2nd. Edition, John Wiley and Sons, Inc. 535 pags.

\_\_\_\_\_ 1972, Vertebrates from the Chinle Fm., in Breed, C.S. and - W.J. (eds.) Investigations in the Triassic Chinle Fm., Museum of Northern Arizona Bull. 47:1-11

\_\_\_\_\_ and GREGORY, J.T., 1957, Correlation of continental Triassic sediments by vertebrate fossils. Bull. Geol. Soc. Am. 68:14-56-1467.

GOMAS Rdx. O. J., 1974. Paleoecología del triásico de Ischigualasto con base en Análisis químico de Material Fósil. I Congreso Argentino y Sudamericano de Estratigrafía y Paleontología.

COPE, E.D., 1875, The geology of New Mexico, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 263-267.

\_\_\_\_\_ 1887, A contribution to the history of the Vertebrata of the Trias of North America, Am. Philos. Soc. Proc. 24.209-228.

\_\_\_\_\_ 1892, A contribution to the vertebrate paleontology of Texas, Am. Philos. Soc. Proc. 30.123-131.

Cox, C.B. 1973 a Triassic tetrapods. In: A. Hallam (Editor), Atlas of Palaeobiogeography, Elsevier, Amsterdam. pp. 213-233.

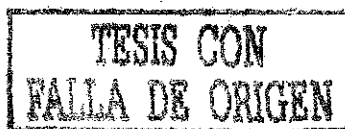
\_\_\_\_\_ 1973 b The distribution of Triassic terrestrial tetrapod families. In: D.H. Tarling and S K Runcorno (Editors), Implications of Continental Drift to the Earth Sciences, 1. Academic Press, London, pp 369-371

\_\_\_\_\_ 1974. Vertebrate palaeodistributional patterns and continental drift - J. Biogeog. 1. p 75-94.

CUMMINS, W.F., 1890, Geology of Northwestern Texas, 2nd. Ann. Rpt. of the Geologic Survey of Texas, 359-552.

DARTON, N.A., 1928 "Red Beds" and associated formations in New Mexico; with an outline of the geology of the state: U.S. Geol. Survey Bull 7. 94 - 356 p.

DRAKE, N.F., 1891, Stratigraphy of the Triassic Formation of Northwest Texas, 3rd Ann. Rept. of the Geologic Survey of Texas, 227-247.



DUNAY, R.E. and TRAVERSE, E., 1971, Preliminary report on Triassic - spores and pollen of the Dockum Group, Texas Panhandle, - Geoscience and Man 3: 65 - 68.

ELDER, R.L. 1979. Paleontology and Palaeocology of Dockum Group - in N.W. of Texas - unpubl. Masters Thesis - Univ. Texas at - Austin.

FAIRBRIDGE, R.W. 1979. The Earth's Climate and Environmental Trough. 4,5 Billion Years". Traducción de Información Científica y Tecnológica. Marz.-1981 p-4-13.

GALTON, P.M., 1977, On Staurikosaurus pricei, an early auroschian dinosaur from the triassic of Brazil, with notes on the Herrerasauridae and Poposauridae, Paleont. Zeitsch. 51.34.- 234-245.

GREEN, F.E., 1954, The Triassic Deposits of Northwestern Texas, Ph.D. dissertation, Texas Technical College, 196 pp.

GREGORY, J.T., 1945 Osteology and relationships of Trilophosaurus, - Univ. Tex. Pub. # 4401:273-330.

\_\_\_\_\_ 1953, Typosuchus and Desmatosuchus, Postilla # 15:1-6.

\_\_\_\_\_ 1956, Significance of fossil vertebrates for correlation - of Late Triassic continental deposits of N. America, Int. Geol. Congr. 20:2:7-25.

\_\_\_\_\_ 1962, The genera of phytosaurus, Am. Jour. Sci. 260:9:652-690.

\_\_\_\_\_ 1969, Evolution and interkontinentale Beziehungen du Phyto-  
sauria (Reptilia), Palaont. Zeitsche. 43:37-51.

\_\_\_\_\_ and WESTPHAL, F., 1969, Remarks on the phytosaur genera of  
the European Triassic, Jour. Paleont. 43:5: part I of II,  
1296-1298.

HALSTEAD, L.B., 1975. The evolution and ecology of the dinosaurs -  
Peterlowe London 115p.

HAUGHTON, S.H. and BRINK, A.S. 1954. A bibliographical list of repti-  
lia from the Karroo beds of Africa - Paleont. Afric 2 - p.  
1-187.

HOOTS, H.W., 1925, Geology of a part of western Texas and southeastern  
New Mexico, with special reference to salt and potash, U.S.-  
G.S. Bull. 780:33-126.

HUENE, F. VON, 1938, Stenaulorhynchus, ein Rhynchosauride der ostatri-  
kanische Obertrias, Nova Acta. Leop. (NF) 6:83-121.

\_\_\_\_\_ 1950, Die Entstehung der Ornithischia schon fruh in der -  
Triassic, Neues Jarhb. Geol. Palaont. Monatsch. Abt. B, -  
2:53-58.

\_\_\_\_\_ 1956, Palaontologie and Phylogenie du niederen Tetrapoden,  
Jens: G. Fischer.

JOHNSON, G.D., 1979 Early Permian vertebrates from Texas; Actinopterygii (Schaeferlichthys), Chondrichthyes (including North American Pennsylvanian and Triassic Xenacanthodii), and Acanthodii. Unpub Ph. D. dissertation, Southern Methodist Univ., Dallas.- 653 p.

---

1980 Xenacanthodii (Chondrichthyes) from the Tecovas Formation. (late Triassic) of west Texas. J. of Paleontology - Vol. 54 N5 p 923-927.

KEAST, A., 1965, Resource subdivision amongst cohabiting fish species in a bay, Lake Opinicon, Ontario, Univ. Mich., Grt. Lakes Res. Div. Publ. #13:106-132.

KIATTA, H.W., 1960, a provenance study of the Triassic deposits of northwestern Texas, unpubl. M.A. Thesis, Texas Technical College, 63 pp.

KUHN, O.M. 1936, Weitere Parasuchian und Labyrinthodonten aus dem Blasensadstein aus dem mittleren Keuper von Ebrach, Palaentographica 83a: 61-98, pl. 8-13.

LAPPARENT, A.F. and LAVOCAT, R., 1955, Dinosauriens, in Piveteau, - J. (ed), traite de Paleontologie, Tome V, Masson et Cie., - Paris.

MARSH, O.C., 1896, A new Velodont reptile (Stegomus) from the Connecticut River sandstone, Am. Jour. Sci. 4:2:59-62.

MAYR, E., 1970. Populations, species and Evolution. Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass., 453 pp'.



- McKEE, E.D., et al 1959 Paleotectonic maps of the Triassic System, USGS Mic. Geol. Inv. Map I-300, 33 pp.
- McGOWEN, et al 1979, Sedimentology and uranium potential of the Dockum Group (Upper Triassic) of west Texas, Univ. Tx. Bur. - Econ. Geol., Circ.
- MEHL, M.G., 1915a, The Phytosauria of the Triassic, Jour. Geol. 23: 129-165.
- \_\_\_\_\_ 1915b. Poposaurus gracilis, a new reptile from the Triassic of Wyoming, Jour. Geol. 23:516-522.
- MURIE, O.J., 1954, A field guide to animal tracks, Houghton Mifflin Boston (Peterson Field Guide Series #9).
- NEWELL, N.A., 1963. Crises in the history of life. Sci. Am., 208 (2): 77-92.
- NOPCSA, F., 1921. Zur systematischen Stellurz von Poposaurus (Mehl), Zentralbl. Min. Geol. Paleont. p. 348.
- \_\_\_\_\_ 1928. The genera of reptiles, Palaeobiol. 1: 163-188.
- PARSONS T.S. and J. CAMERONS. 1977. Functional. Morphology of vertebrates - Am. Zool. 8. 177-229
- PARKS, P., 1969, Cranial anatomy and mastication of the Triassic reptile Trilophosaurus, unpubl. Masters Thesis, Univ. Texas at Austin.

- PEECH, M. et al, 1947. Methods of Soil analysis for soil fertility-investigations. Circular # 757-U.S. Government Printig. office.
- ROBINSON. P.L., 1967 The Indian Gondwana formations. A review. Rev. Gond. Symp. Mar del Plata p 201-268.
- RAUP, D.M., and Stanley, S.M., 1971, Principles of Paleontology, W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- ROMER, A.S., 1939, An amphibian graveyard, The Scientific Monthly 49: 337-339.
- \_\_\_\_\_ 1956, Osteology of the Reptiles, Univ. of Chicago Press.
- \_\_\_\_\_ 1962 La Evolución Explosiva de los Rincosaurios del Triásico Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. 8 p.1- 14.
- \_\_\_\_\_ 1966. Vertebrate Paleontology, 3rd ed., Univ. of Chicago Press.
- ROSEN, H. 1957. Archives of Biochemistry and Biophysics. Vol. 67, pag. 10.
- SILL, W.D., 1970. Scaphonyx sanjuarenensis nuevo Rincosuario (Reptilia) de la formación de Ischigualastlo, Triásico de San Juan Argentina. Ameghiniana. Tomo VII #4, pag. 341-354.
- \_\_\_\_\_ 1971a. Functional Morphology of the Rynchosaur Skull. Forma et functio, volume 4, page 303-318.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- \_\_\_\_\_ 1971b. Implicaciones Estratigráficas y Ecológicas de los Rincosaurios. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXVI, #2 pag. 163-168.
- SIMPSON, J., 1896, Description of four new Triassic unios from - the Staked Plains of Texas, U.S. Nat. Mus. Proc. 18:381-385.
- SMITH, A.G. and J.C. BRIDEN. 1977. Mesozoic and Cenozoic Palecontinental Maps. Cambridge Univ. Press - 63 p.
- STOVALL, J.W. and WHARTON, J.B. Jr., 1936, A new species of phytosaur from Big Spring, Texas, Jour. Geol. 44:2:1:183-192.
- SAWIN, H.J., 1945, Amphibians from the Dockum Triassic of Howard - County Texas, Univ. Tex. Publ. 4401, 361-399.
- \_\_\_\_\_ 1947, The pseudosuchian reptile *Typhothorax meadi*, new species, Jour. Paleont. 21:3:201-238.
- SCHAFFER, B., 1967. Late Triassic fishes from the western United States, Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 135:285-342.
- VALENTINE. J.W., 1973. Plates and provinciality, a theoretical, history of environmental discontinuities. In "Organisms and Continents. Through Time". N.F. Hughes, ed. Spec. Papers in Paleontology No. 12 and Sist Assoc. Publ. 9.79.92.
- WALKER, A.D., 1961, Triassic reptiles from the Elgin area: Stagonolepis, Dasygnathus and their allies, Phil. Trans. Roy. Soc. Lond., Series B, 244:103-204.

1969, The reptile fauna of the 'Lower Keuper' Sandstone,  
Geol. Mag. 106:470-476.

YOUNG C.C., 1951. The Iufeng. saurischian. Fauna in China. Paleont.  
Sinica 134-196.

ZIEGLER A.M. et al. 1977. Paleozoic biogeography of continents borde-  
ring the Iapetus (Pre Caledonian) and Rheic (Pre Hercynian)  
oceans p. 1-22. In R.M. West (ed) Paleontology and. plate -  
tectonics with special reference to the history of the Atlan-  
tic Ocean-Milwaukee Public. Mus. Spec. Publ. in Biol. and -  
Geol. 2.

## Lámina I

- (A) - T.M.M. 31026 - 262  
Húmero Izquierdo
- (B) - T.M.M. 31025 - 263  
Húmero Izquierdo
- (C) - T.M.M. 31025 - 265  
Fémur Izquierdo
- (D) - T.M.M. 31025 - 266  
Fémur Izquierdo
- (E) - T.M.M. 31185 - 93  
Premaxilar fragmentado

La escala está en cm.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

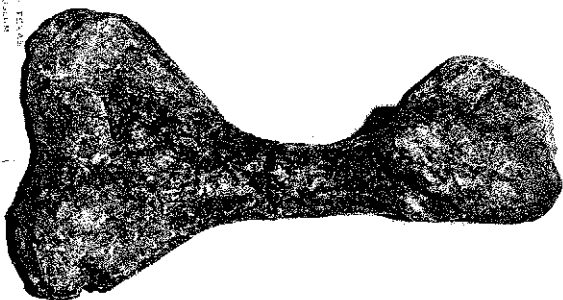
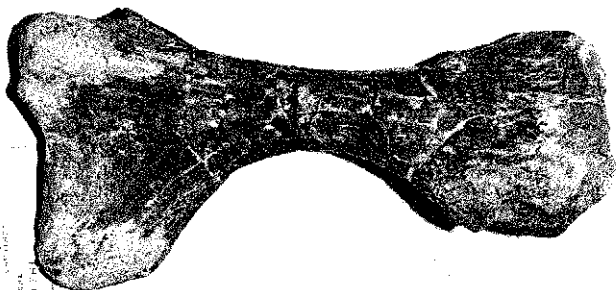


Upper Triassic, Dockum Group  
Quarry 1, Site 3, Howard Co., Tx.  
H0301-307 - orig. #1 31025-7 (prod. 67)

Dockumensis beckerum

no. 31025-265

Upper Triassic, Dockum Group  
Quarry 1, Site 3, Howard Co., Tx.  
H0301-307 - orig. #1 31025-7 (prod. 67)



31025-262  
Dockumensis beckerum

Left humerus  
Upper Triassic, Dockum Group  
Quarry 1, Site 3, Howard Co., Tx.  
H0301-313  
0-16; #1 31025-26-30; L.D. Elder, thesis  
1979; see also 31025-253  
no. 31025-262  
Upper Triassic, Dockum Group  
Quarry 1, Site 3, Howard Co., Tx.



Dockumensis beckerum  
distal tip of left humerus

Upper Triassic, Dockum Group  
Quarry 3A, Site 3, Howard Co., Texas

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

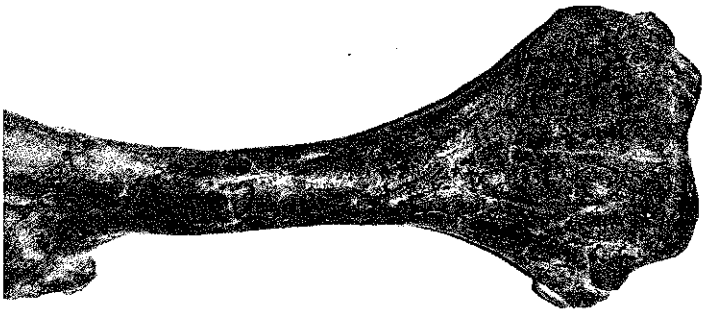
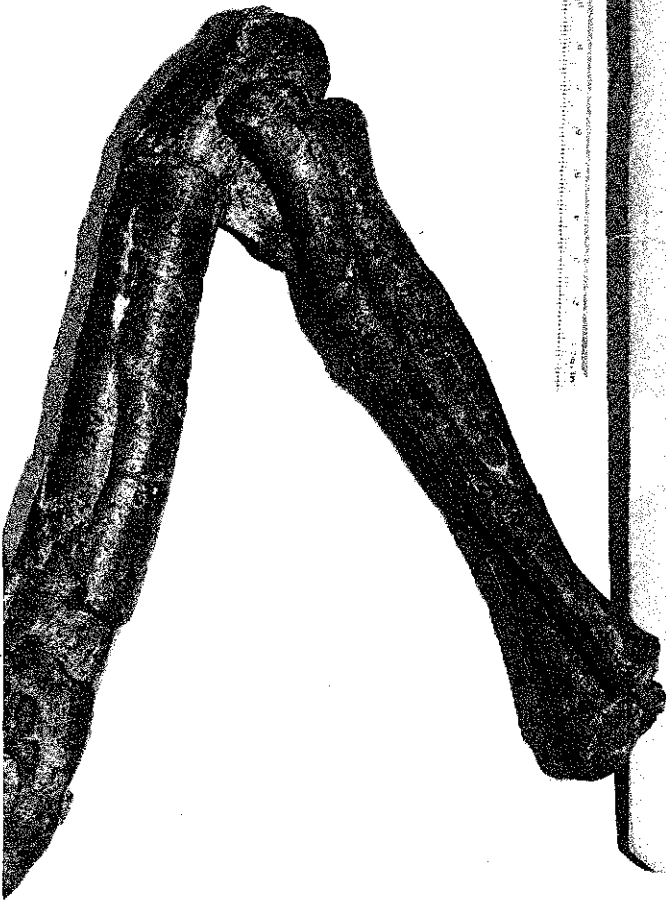
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## Lámina II

T.M.M. 31025 - 140

- (A) Fémur con tibia y peroné articulados
- (B) Fémur de ejemplar infantil
- (C) Húmero de adulto
- (D) Extremidad anterior izquierda
- (E) Tres vértebras cervicales
- (F) Vértebra dorsal aislada

Todas las medidas están en cm



TESIS CON  
FALJA DE ORIGEN

3100-180  
77 Individuo  
Skelton  
1958  
1958-1959

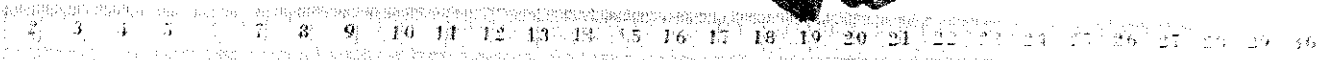




Lámina III

T.M.M. 31100-1

- (A) Ileon Izquierdo
- (B) Pubis Derecho
- (C) Placa dérmica

Todas las medidas están en cm.

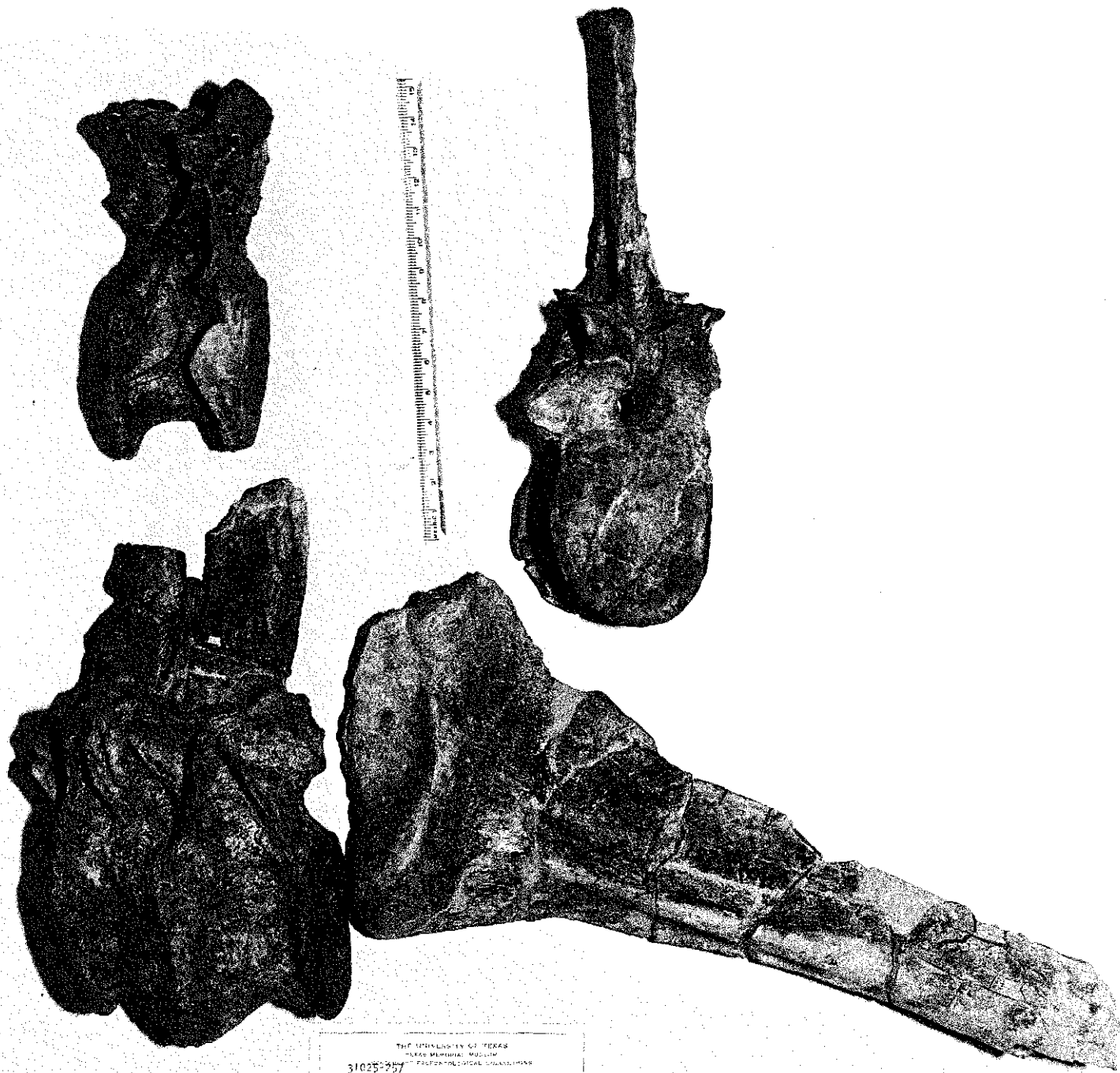


Lámina IV

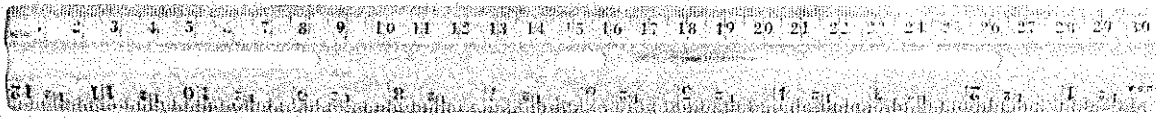
T.M.M. 31025-257

- (A) Isqui6n derecho
- (B) V6rtebra dorsal con quilla ventral
- (C) V6rtebra dorsal
- (D) V6rtebra dorsal con arco neural desarrollado

Todas las medidas est6n en cm.



THE UNIVERSITY OF TEXAS  
 TEXAS MEMORIAL MUSEUM  
 31025-2577  
 DEPARTMENT OF PALEONTOLOGICAL SCIENCES  
 -----  
 Poposaurus  
 Three dorsal vertebrae & right ischium  
 -----  
 DONOR OR: Doolittle-Triassic  
 HOWARD CO., SITE 2, QUARRY 1  
 FIELD #1182  
 -----  
 G. Heare



TESIS CON

Lámina V

T.M.M. 31098-32

y

T.M.M. 31098-34

(A) Dos tibias

T.M.M. 31098-35

(B) Un fémur

T.M.M. 31098-20

(C) Una vértebra dorsal

T.M.M. 31098-7

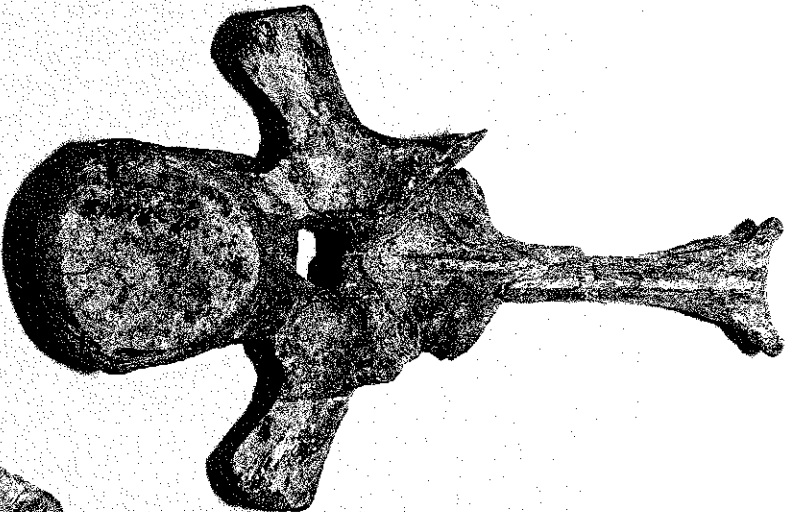
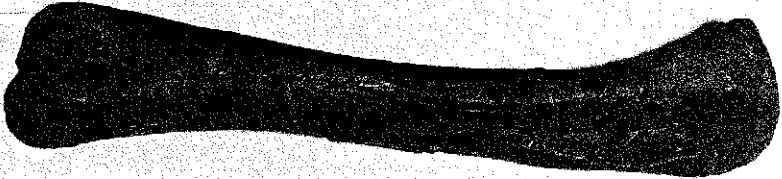
(D) Fragmento de interclavícula

Todas las escalas en cm.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



THE UNIVERSITY OF TEXAS  
 MUSEUM OF NATURAL HISTORY  
 31098-33  
 PLYSTONIA  
 FEMUR  
 HISSAITE  
 SITE 3, HARRIS CO., TX.  
 NO. 3-4-79 INSTITUTE  
 OF 562  
 G. H. R. G. HARRIS



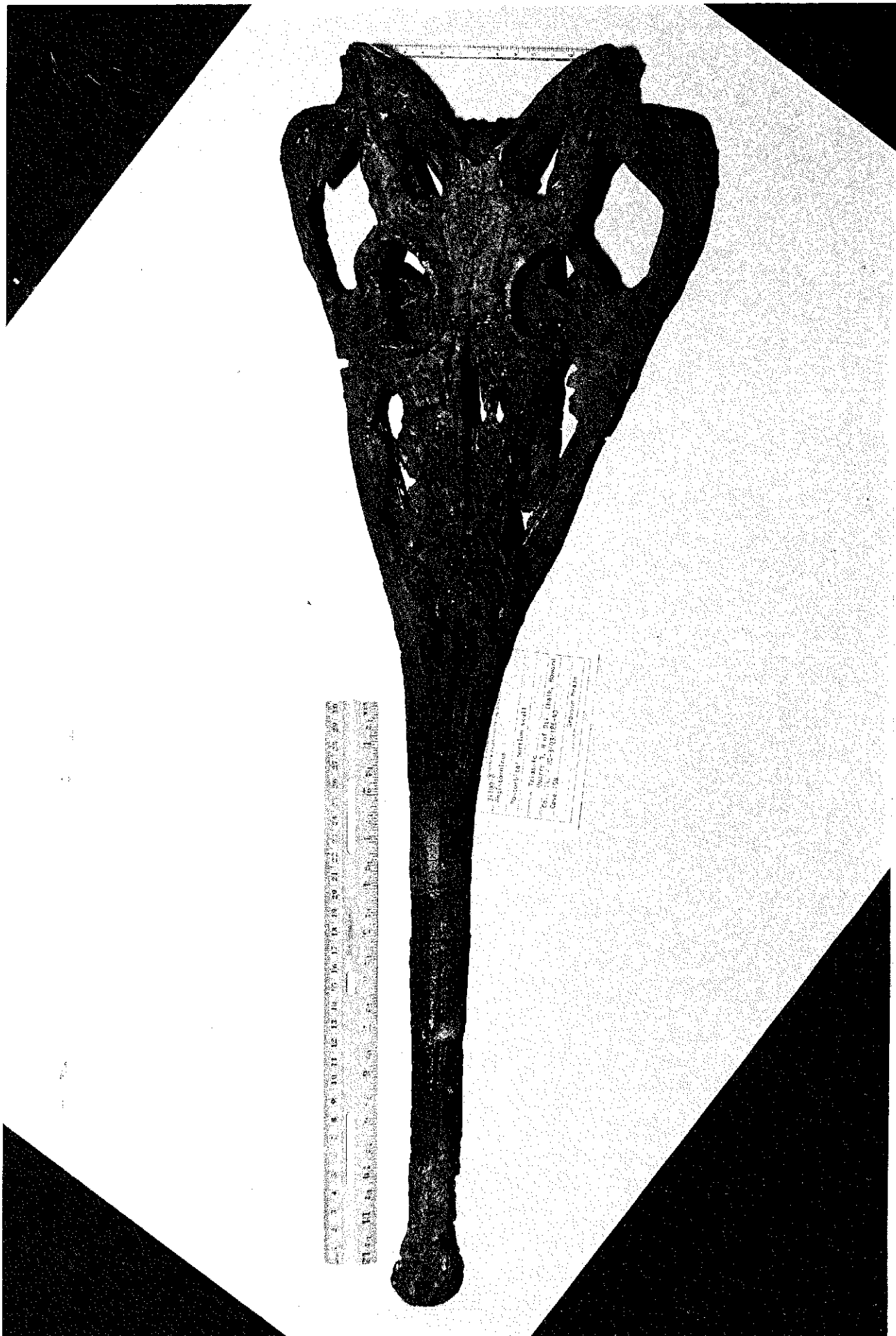
31098-7

Lámina VI

T.M.M. 31100-8

(A) Cráneo de Angistorhinus sp.

Las medidas están en cm.



Museo de Historia Natural  
 Instituto de Biología  
 Universidad Nacional Autónoma de México  
 Ciudad de México, D.F.  
 México

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



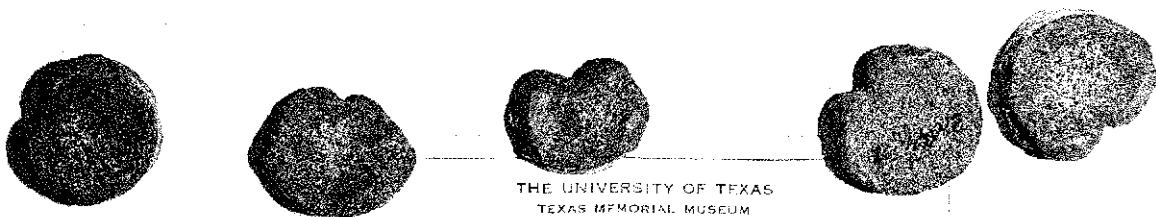
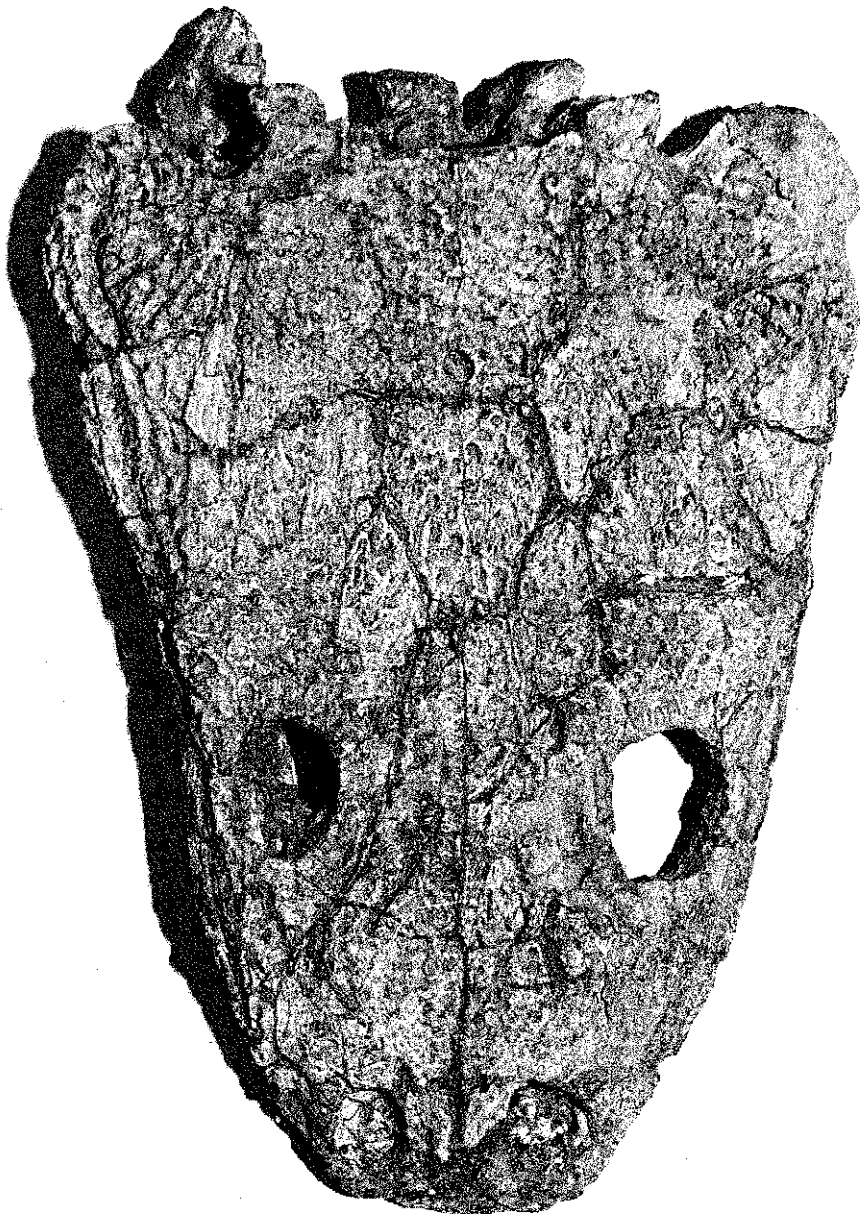
Lámina VII

T.M.M. 31099-12b

(A) Cráneo y vértebras de Buettneria sp.

Todas las medidas están en cm.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

THE UNIVERSITY OF TEXAS  
TEXAS MEMORIAL MUSEUM  
VERTEBRATE PALEONTOLOGICAL COLLECTIONS

NO. 31099-12b

Buettneria sp.

skull

FORMATION Triassic

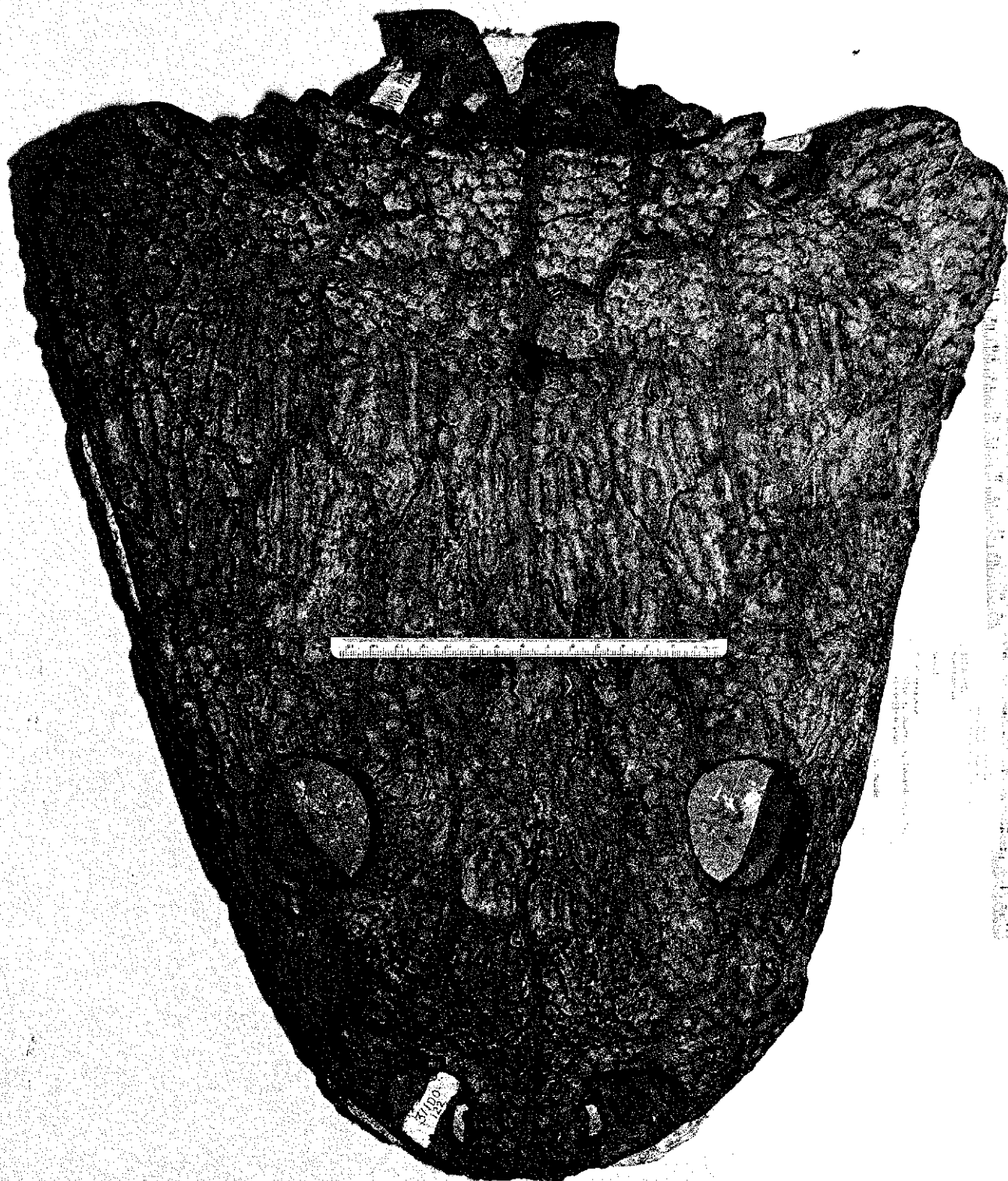
LOCALITY Site 3, Quarry 2, Howard Co.,  
Texas.

Lámina VIII

T.M.M. 31100-122

(A) Cráneo de Buettneria sp.

Todas las medidas están en cm.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Lámina IX

T.M.M. 31173-50

Ejemplares de Unio sp.

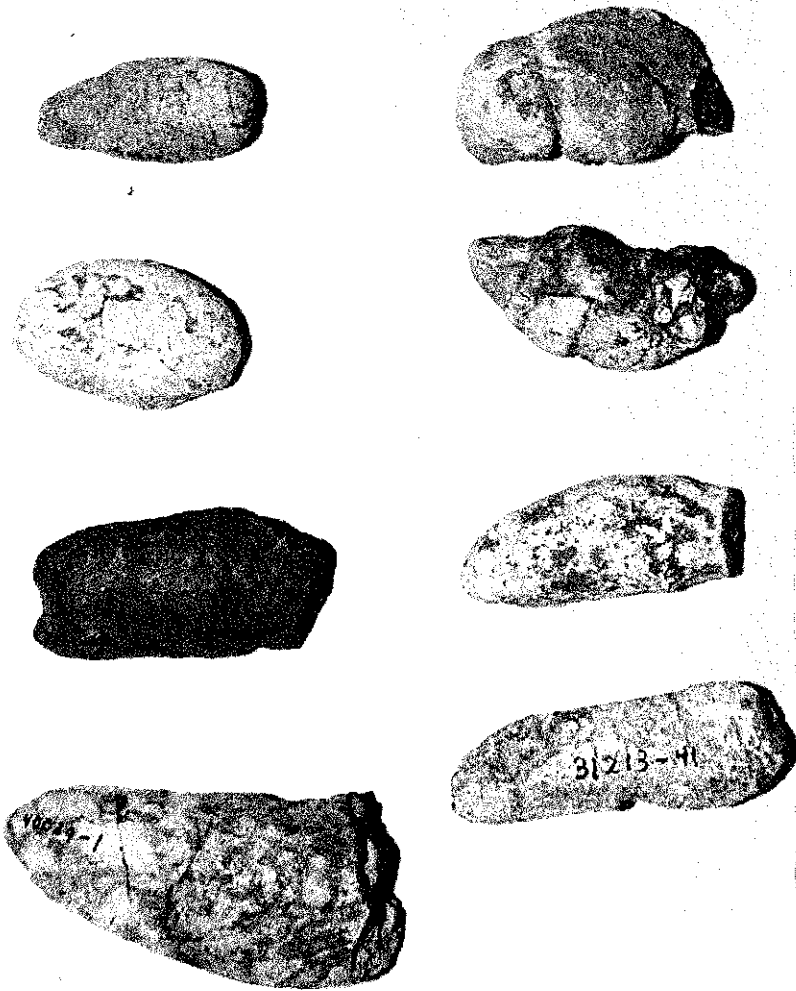
Todas las medidas están en cm/



Lámina X

Se observan los coprolitos  
tipo A, B y C.

Todas las medidas están en cm.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN