

# ESTRATIGRAFÍA Y FLORULA JURÁSICA DE CERRO "EL TEMICHI" MUNICIPIO DE ACAXTLAHUACÁN, ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.

RODOLFO CORONA ESQUIVEL, ALICIA SILVA PINEDA,  
AZUCENA MORALES ISUNZA.

Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación  
Coyoacán, 04510 México, D.F.

**RESUMEN.**- La secuencia estratigráfica en el área de Cerro El Temichi comprende a una alternancia de conglomerados, areniscas y limolitas, con intercalaciones aisladas de horizontes limolíticos con concreciones ferruginosas pertenecientes al Grupo Tecocoyunca del Jurásico Medio, el cual yace en forma discordante sobre cuarcitas y filitas del Complejo Acatlán de edad paleozoica.

Cubriendo a los sedimentos del Jurásico, se tiene un paquete de unos 200 m de capas de espesor medio a grueso de caliza pertenecientes a la Formación Teposcolula del Cretácico, las cuales a su vez están parcialmente cubiertas por depósitos continentales y rocas volcánicas del Terciario.

La flora jurásica recolectada en la localidad es característica de climas cálidos e incluye seis especies, predominando las cicadofitas entre ellas las Bennetitales o Cycadeoidales y una especie de coniferofita perteneciente al Género *Pelourdea*.

El afloramiento de Cerro El Temichi con rocas del Jurásico, sugiere la continuidad del borde occidental de la paleocuenca que comprendió en aquel tiempo hacia el sur, desde la región en donde se encuentra actualmente el poblado de Cualac Guerrero, hasta la población de Tecomatlán Puebla, al norte del área. Un hecho notorio es la ausencia de sedimentos paleozoicos y rocas volcánicas de posible edad triásica, las cuales han sido reportadas en áreas contiguas.

**ABSTRACT.**- The stratigraphic sequence in the Cerro El Temichi area consist of an alternation of conglomerates, sandstones and silstones with isolated beds containing ferruginous concretions from the Middle Jurassic Tecocoyunca Group. This sequence lies disconformably on quartzites and phyllites of the Paleozoic Acatlan Complex.

Overlying Jurassic sediments there are 200 m of limestones in medium to thick beds from the Teposcolula Formation of Cretaceous age, covered partially by continental deposits and Tertiary volcanic rocks.

The Jurassic flora collected at the locality is characteristic of a mild climate and includes 6 species. Cycadophytes are predominant and include Bennetitales or Cycadeoidales, and one conniferophite species of the *Pelourdea* genus is also present.

The Jurassic age of the Cerro El Temichi outcrop suggests the continuity of the western edge of the paleobasin known Cualac, Guerrero to the north as far as Tecomatlan, Puebla. The absence of Paleozoic sediments and Triassic volcanic rocks in the contiguous areas is remarkable.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo describe las unidades litológicas, sus relaciones estratigráficas y la flora jurásica recolectada en la localidad de Cerro El Temichi, con esos datos se discute a continuación la paleogeografía y paleoclima de la región. El área de

estudio comprende 17.6 km<sup>2</sup> dentro del Municipio de Acaxtlahuacán en el sur del estado de Puebla quedando el poblado de Tulcingo al NE y de Acaxtlahuacán al Poniente. Sus coordenadas geográficas son:

17°59'00"-18°01'20"N y 98°28'14"-98°30'35"O (Figura 1).

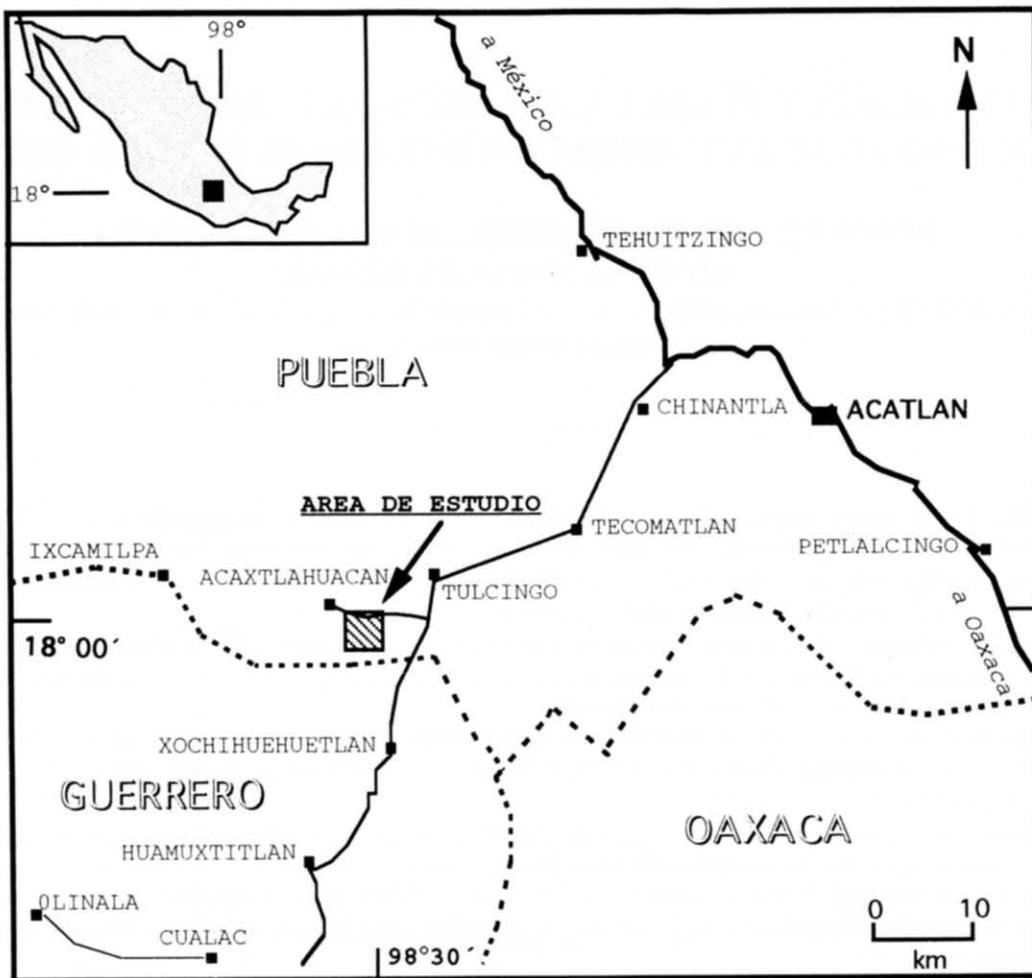


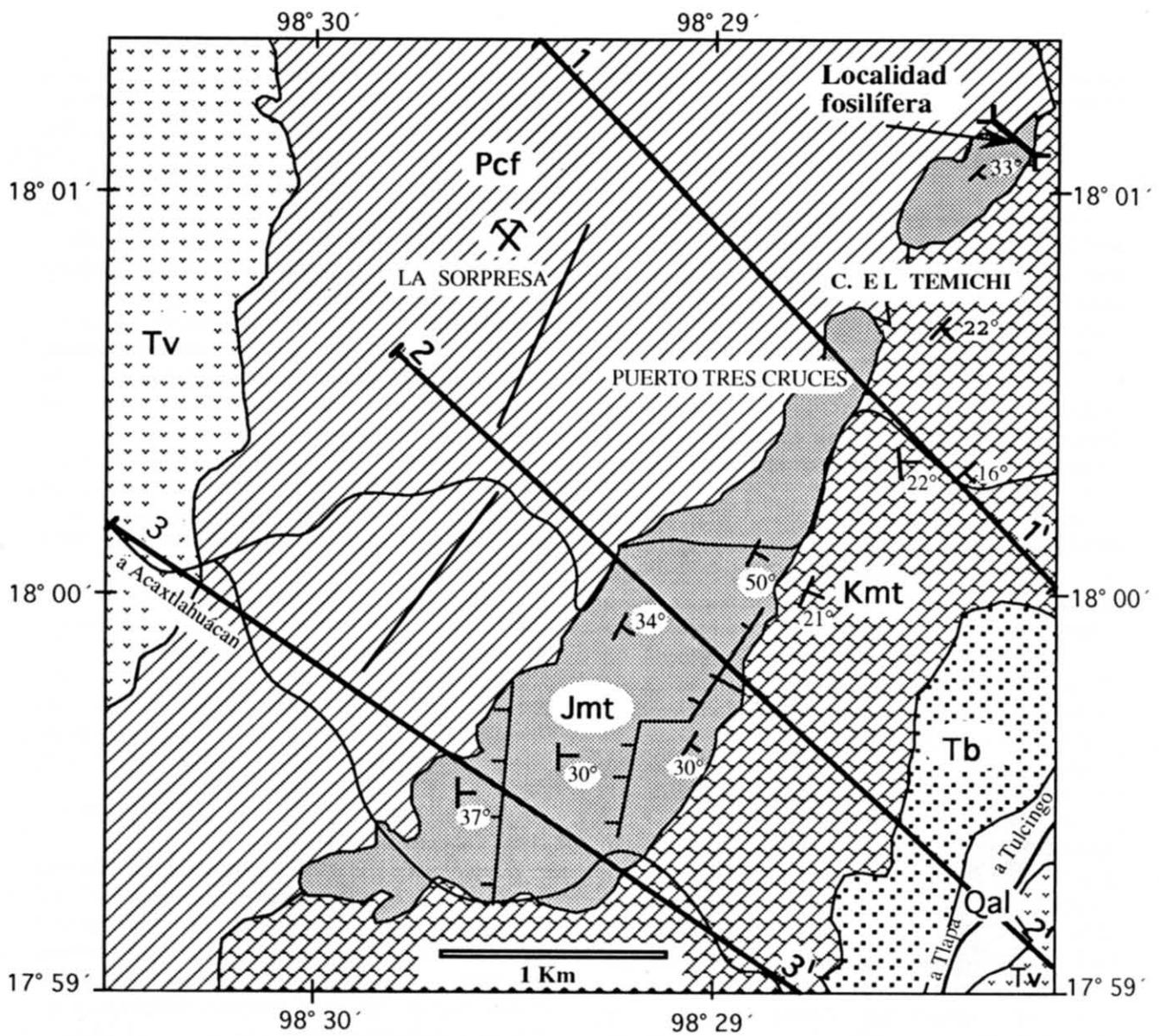
Figura 1: Mapa de Localización

La comunicación terrestre puede hacerse por la carretera Federal No. 140 hacia Cautla, Izúcar de Matamoros y Acatlán. A 28 km antes de éste último poblado existe una desviación al sur hacia Tecamatlán, Tulcingo y Tlapa. A cuatro km después de pasar por Tulcingo, se toma una desviación al Poniente que con un desarrollo de 13 km de terracería conduce al poblado de Acaxtlahuacán, y que cruza por la parte central el área de estudio.

**Estudios Previos.-** La estructura geológica y las secuencias de rocas de esta región fueron estudiadas por Corona *et al.* (1991) dentro del estudio Geológico, en el Área del Proyecto Minero Cerro Dolores Estados de Puebla y Guerrero, en el cual se estudió el origen de los yacimientos de plomo y zinc, emplazados en las rocas del Complejo Acatlán, y se estableció la secuencia estratigráfica de aquella región. Otro estudio de carácter regional fue el que realizaron Cserna *et al.* (1980), en el cual describen la fisiografía, estratigrafía

y tectónica de la Cuenca del Alto Río Balsas. Así mismo, el área queda comprendida dentro del trabajo realizado por Morán (1988) sobre la paleogeografía y paleomagnetismo precenozoicos del Terreno Mixteco, cuyo propósito fue conocer la naturaleza de su registro paleomagnético y de evaluar su utilidad en la reconstrucción de los movimientos de las paleoplacas en esta porción del sur de México.

**Fisiografía.-** Dentro del área estudiada se distinguen dos relieves característicos, el primero de ellos comprende la porción oriental, es abrupto y corresponde a una sierra de orientación NE-SO con una elevación promedio de 1500 m, el punto más alto de 1580 m corresponde al Cerro El Temichi, el segundo relieve hacia la porción occidental se caracteriza por una zona de menor elevación (1300 a 1400 m) de lomeríos de pendientes suaves. De acuerdo con Raisz (1959) se encuentra situada en la subprovincia denominada Cuenca del Río Balsas, la cual



## EXPLICACION

CENO- ZOICO		Aluvi3n		Contacto
		Rocas volc3nicas. Tobas, brechas y volcanoclasticas		Falla normal
		Formaci3n Balsas. Conglomerado		Fractura
MESO- ZOICO		Formaci3n Teposcolula. Caliza y dolomita color crema		Rumbo e inclinaci3n de capas
		Grupo Tecocoyunca. Conglomerado de cuarzo, arenisca, limolita y lutita		Mina
PALEO- ZOICO		Complejo Acatl3n. Cuarzitas y filitas		L3nea de secci3n
				Secci3n medida en la localidad fosil3fera

Figura 2: Mapa geol3gico del 3rea de estudio

forma parte de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur.

## ESTRATIGRAFÍA

La estratigrafía de la región se encuentra conformada por rocas volcánicas, sedimentarias marinas, sedimentos continentales y rocas metamórficas, cuyas edades tienen un alcance amplio ya que van del Paleozoico al Cuaternario.

**Paleozoico.- Complejo Acatlán.** Las rocas más antiguas y que constituyen el basamento, consisten de lutitas y areniscas metamorfoseadas. Estas rocas forman parte de la Formación Cosoltepec, de edad Paleozoico temprano, descritas en el área de Acatlán, Puebla, por Ortega (1978a).

En el área cartografiada, afloran en la porción occidental (Figura 2), y consisten esencialmente de una secuencia monótona de filita cuarzosa y cuarcita. Contiene abundantes lentes y vetas de cuarzo lechoso. Debido a su grado metamórfico bajo, carece de biotita, mozcovita y granate. Por lo general las filitas son de color gris oscuro verdoso, mientras que las cuarcitas presentan un color gris claro o beige.

Estas rocas del Complejo Acatlán se encuentran cubiertas discordantemente por las rocas sedimentarias del Jurásico (Grupo Tecocoyunca); la caliza del Cretácico (Formación Teposcolula); y las rocas volcánicas del Terciario y Volcánico Indiferenciado (Figura 2 y 2a). En la sección 3-3' (Figura 2a) se presentan horizontes de cuarcita de mayor espesor, a diferencia de las secciones 1-1' y 2-2' en donde los estratos de cuarcita son delgados y se presentan intercalados con filitas.

**Jurásico.- Grupo Tecocoyunca.** Los sedimentos del Jurásico Medio que afloran en el área de estudio pertenecen al Grupo Tecocoyunca, cuya localidad tipo se sitúa en la Barranca de Tecocoyunca, entre los pueblos de Cualac y el de Huamuxtitlán y que ha sido estudiada por Burckhardt (1927), Jenny (1933), Guzmán (1950), Erben (1956), Westermann *et al.* (1984) y Corona (1985).

Este grupo en el área estudiada consiste hacia la base de capas gruesas no muy compactas de un conglomerado de fragmentos subangulosos de cuarzo blanco, cuarcitas, y escasos fragmentos de filitas, todos ellos dentro de una matriz arenosa. Hacia la parte media inferior consiste de limolita gris micácea, con horizontes de concreciones ferruginosas de 20 a 40 cm de diámetro y se encuentran también impresiones de plantas.

La parte media y superior de la secuencia está formada por capas lenticulares de espesor medio, de arenisca de grano grueso y conglomerados cuyos

fragmentos son casi exclusivamente de cuarzo blanco. Afloran a lo largo de una franja orientada NE-SO que se extiende aproximadamente 4.5 km de longitud (Figura 2 y 2a).

Su contacto inferior es discordante sobre las cuarcitas y filitas del Complejo Acatlán y lo sobreyacen discordantemente las calizas del Cretácico de la Formación Teposcolula siendo su espesor máximo de unos 250 m (Figura 2 y 2a).

En la sección 1-1' de Cerro El Temichi (Figura 2a), su espesor es de 90 m, y como se verá más adelante, esta localidad es la que contiene el horizonte con plantas mejor conservadas, también es notable un horizonte con concreciones ferruginosas.

En la sección 2-2' el espesor del Grupo Tecocoyunca es del orden de los 200 m. y no pudieron reconocerse ni las concreciones ferruginosas ni el horizonte con plantas por estar cubierto por suelo residual.

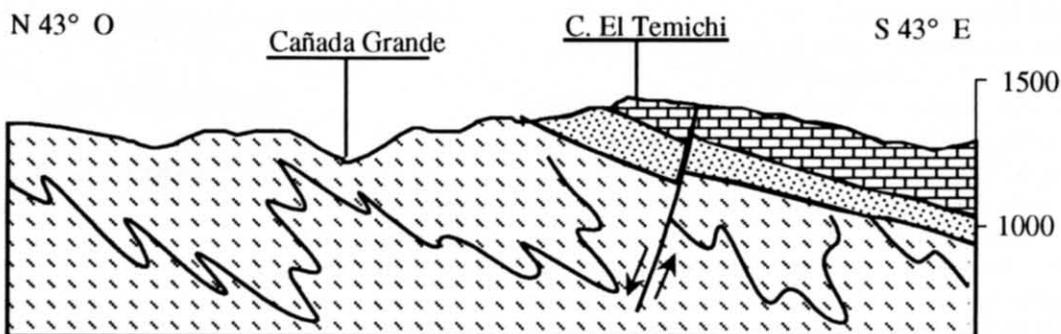
El espesor de la sección 3-3', de "La Cañada" (Figura 2a), es de más de 190 m y la secuencia sedimentaria está afectada por 2 fallas normales con desplazamiento de 50 y 200 m respectivamente, que permiten que afloren las cuarcitas y filitas del Complejo Acatlán en una pequeña área, a manera de ventana estructural justo en La Cañada (Sección 3-3', Figura 2a). En esta sección se identificó el horizonte con concreciones ferruginosas y las plantas se hallaron en muy mal estado de conservación.

**Cretácico.- Formación Teposcolula.** Fue descrita por Salas (1949) y Ferrusquía (1976) y la localidad tipo se encuentra en la porción noroccidental del estado de Oaxaca. Su edad en base a su conjunto faunístico (*Valvulammina picardi* Herseen, *Periloculina* sp. *Proeglobotruncana*, *Hebdergella* sp. *Pithonella ovalis* (Kauffman) e *Hippurites* cf. *resecrus* Bárcenas), pertenece al Albiano-Coniaciano (Ferrusquía *op.cit.*).

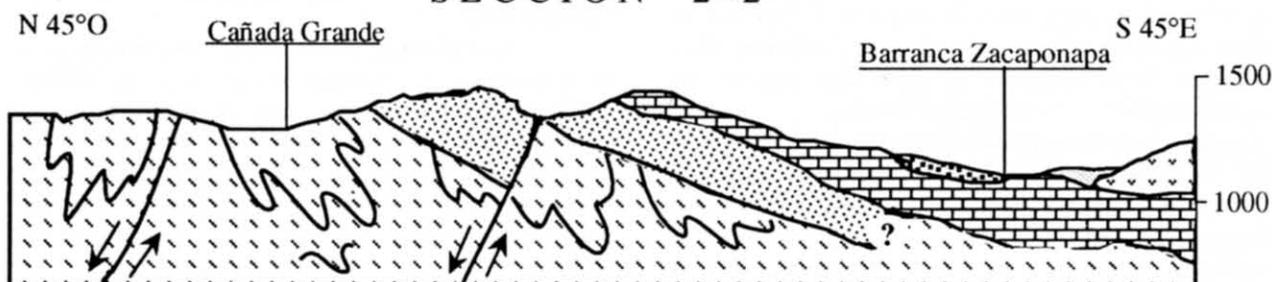
En el área de estudio, esta formación consiste de capas de 1 a 1.30 m de espesor de caliza color café claro que intemperiza a gris claro, presenta dolomitización y en parte "marmorización" y contiene horizontes con abundantes gasterópodos y pelecípodos, así como también microfósiles entre ellos foraminíferos. Aflora en la porción oriental a lo largo de una franja orientada NE-SO (Figura 2).

Yace discordantemente sobre las cuarcitas y filitas del Complejo Acatlán y sobre el conglomerado del Grupo Tecocoyunca, y los sobreyacen discordantemente conglomerados de la Formación Balsas del Terciario. Su espesor máximo en el área de estudio es de 250 m.

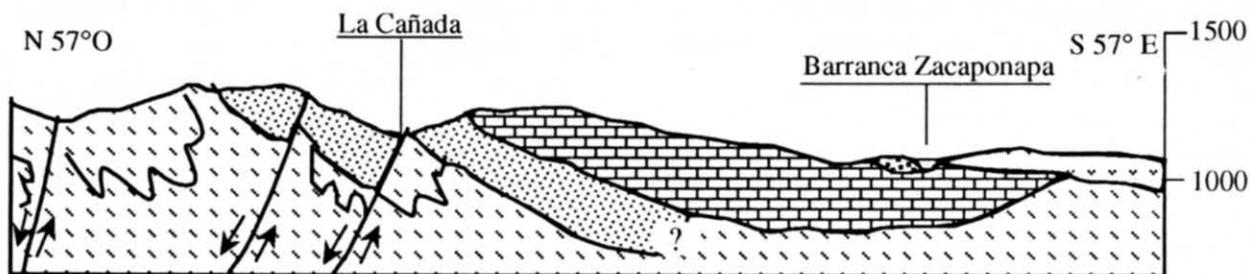
## SECCION 1-1'



## SECCION 2-2'



## SECCION 3-3'



1 Km

## EXPLICACION

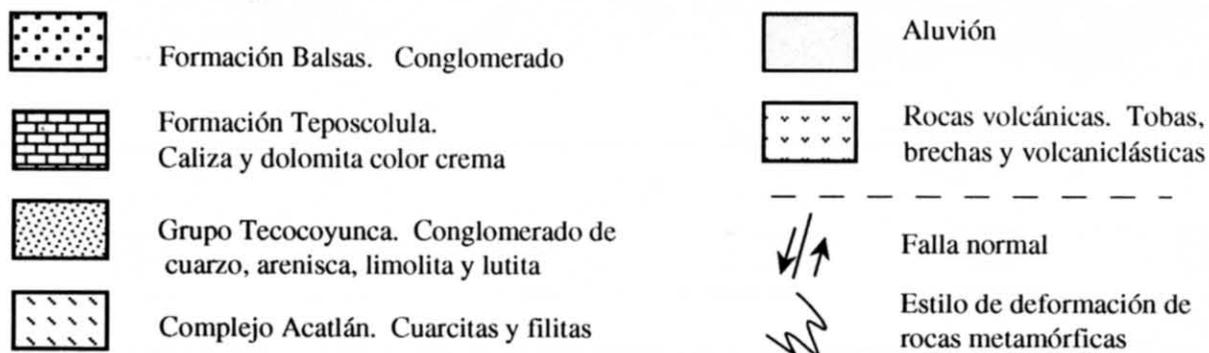


Figura 2a: Secciones geológicas del área de estudio

**Terciario.- Formación Balsas.** Dentro del área de estudio pertenecen a esta formación los conglomerados bien cementados que yacen en discordancia angular, directamente sobre la Formación Teposcolula (Secciones 2-2' y 3-3' Figura 2a).

Afloran hacia la parte baja en el extremo suroriental del área de estudio y consisten de capas gruesas de fragmentos subredondeados de caliza crema y en menor proporción cantos de cuarzo blanco.

**Volcánico Indiferenciado.** Esta unidad corresponde a las rocas volcánicas y volcánicas del Eoceno-Oligoceno, descritas por varios autores bajo el nombre de Terciario Volcánico, sin darles un nombre específico.

En el área de estudio consiste en capas que varían de 10 a 40 cm de espesor de areniscas y limolitas de color rojizo de origen volcánicas, algunas veces incluyen vetas delgadas de yeso que pueden ser concordantes o cortar a la estratificación.

Afloran en los extremos noroccidental y suroriental de la zona cubriendo discordantemente tanto al Complejo Acatlán como a las calizas de la Formación Teposcolula. Su espesor máximo fuera del área se estima en 500 m, en la sección 3-3' tiene un espesor de 80 m y en la sección 2-2' alcanza los 200 m (Figura 2a).

**Cuaternario.- Aluvión.** El Aluvión sólo está presente en la Barranca Zacaponapa la cual se ubica en la porción suroriental del área de estudio, su máximo

espesor es de 12 m (Secciones 2-2' y 3-3' Figura 2a), y lo constituyen predominantemente arcillas, limos, arenas y gravas mal consolidadas.

## ESTRUCTURA

La estructura principal dentro del área de estudio la constituye el flanco suroriental de un sinclinal truncado de orientación NE-SO.

El basamento de la estructura está conformado por las rocas metamórficas del Complejo Acatlán, en las cuales de acuerdo con Ortega (1975) se pueden reconocer cuatro etapas principales de deformación expresadas en diferentes estilos de plegamiento sobrepuestos.

La cobertura sedimentaria discordante sobre el basamento metamórfico en el área de estudio, comienza en el Jurásico con el depósito de los conglomerados del grupo Tecocoyunca y continúa con los depósitos marinos de la Formación Teposcolula. Estos depósitos mesozoicos en especial tienen una inclinación general que varía de 22° a 35° al SE (Secciones 1-1', 2-2' y 3-3'; Figura 2a).

Los conglomerados de la Formación Balsas y las rocas de origen volcánico del Terciario que cubren en discordancia angular a las rocas anteriores, rellenan cañadas nivelando la superficie del terreno como puede verse en las secciones 1-1' y 2-2' (Figura 2a).

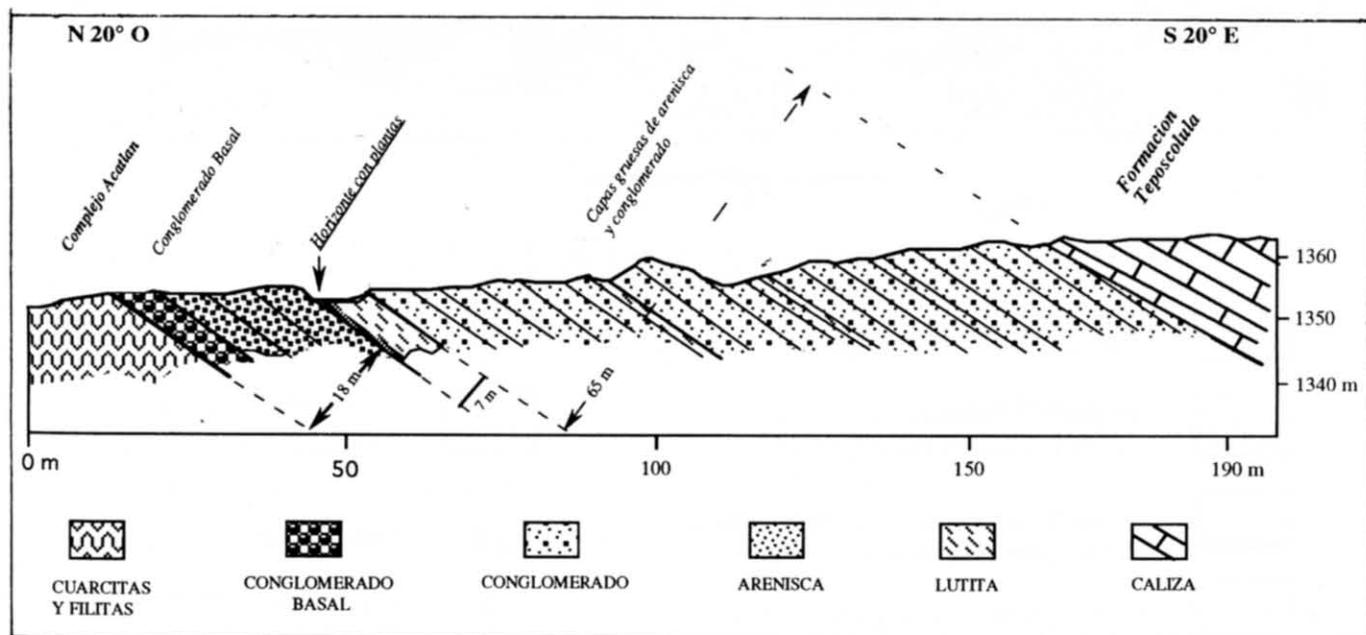


Figura 3: Sección medida en la localidad fosilífera

## DESCRIPCIÓN DE LA LOCALIDAD FOSILÍFERA

En la localidad fosilífera de Cerro El Temichi se midió una sección estratigráfica de 190 m de longitud, en la que quedan expuestas rocas metamórficas del Complejo Acatlán; conglomerados, areniscas y lutitas con plantas del Jurásico descritas en este trabajo como Grupo Tecocoyunca; y calizas de la Formación Teposcolula (Figura 3).

A continuación se describe la litología de las rocas jurásicas desde su base hasta la cima (de lo más antiguo a lo más joven), cuyo espesor real, tomando en cuenta los 32° a 34° de inclinación de las capas, es de 90 m en total (Figura 3).

### Unidad Litología - Espesor (m)

- 1 Consiste en su base de un conglomerado basal constituido por fragmentos de cuarzo, cuarcita y filita de 1 a 7 cm de diámetro, y en menor proporción fragmentos de pedernal negro de 1 a 2 cm de diámetro. Hacia la parte superior, el tamaño de los fragmentos varía de 2 a 3 cm y se presentan intercalaciones de capas lenticulares de arenisca de grano grueso, su cima la constituye una capa de unos 8 cm de espesor de una arenisca de grano medio, ferruginosa de color café rojizo 18
- 2 Lutitas de color gris, micáceas, **en cuya base se encuentra el horizonte principal con plantas.** Hacia la porción superior de las lutitas se presenta un horizonte con concreciones ferruginosas en forma de huso de 25 a 30 cm en su diámetro mayor; también existen intercaladas con las lutitas, capas lenticulares de arenisca de grano fino. 7
- 3 Capas gruesas de areniscas y areniscas conglomerádicas de color blanco, con intercalaciones aisladas de capas de unos 70 cm de espesor de limolitas de color beige muy claro que contienen concreciones ferruginosas de 5 a 10 cm de diámetro 65

La litología jurásica de la presente área, sólo difiere a la descrita por Cserna (1969), y por Silva y Alzaga (1991) en el área de Tecamatlán, Puebla, en la ausencia de los horizontes carbonosos, por otra parte es muy semejante a la descrita como Formación Tecamazúchil por Pérez *et al.* (1965) en el área de Petlalcingo-Santa Cruz, Mpio. de Acatlán y a la descrita por Ortega (1978b) en el área entre Santa Cruz y Ayuquila en los límites entre los estados de

Puebla y Guerrero, difiriendo en que en estas dos últimas localidades los espesores son mucho mayores, correspondiendo 735 m en el primer caso y entre 1000 y 2000 m en el segundo.

## DESCRIPCIÓN DE LA TAFOFLORA

La flora estudiada procedente del paquete de lutitas de esta localidad, es muy abundante pero fragmentaria y poco variada, predominan las cicadofitas entre ellas las Bennetitales o Cycadeoidales (*Zamites*, *Otozamites*, *Ptilophyllum* y *Williamsonia*), entre las coniferofitas que son escasas, únicamente están representadas por el género *Pelourdea*. El material estudiado se encuentra depositado en el Museo de Paleontología de la U.N.A.M.

### Orden Bennetitales

#### Género *Zamites* Brongniart 1838

*Zamites oaxacensis* (Wieland) Person y Delevoryas  
(Lámina I, figs 1-3)

**Observaciones.-** *Zamites oaxacensis* está representada en esta colección por varios fragmentos de frondas grandes, pinadas, con pinas también grandes, unidas al raquis por la región basal, donde forman un engrosamiento semejante a una callosidad, dispuestas en ángulos casi rectos de 80° y hasta 90°. La forma de la base es cordada, característica del género *Zamites*.

El ejemplar de mayor tamaño alcanza 16 cm de largo por 11 de ancho. Las pinas miden 6.5 a 7.0 cm de longitud y de 1.2 a 1.5 cm de anchura, cerca de la parte media de la fronda. Algunas pinas son muy anchas y miden de 2 a 2.2 cm de ancho cerca de la base, se desconoce su longitud. Las nervaduras son muy finas, nacen de la base de la pina, se bifurcan y continúan paralelas en el resto de éstas en número de 35 a 38 nervios por cm. El raquis es delgado de 5 mm de ancho. Los ejemplares estudiados son similares a los que describe Wieland (1914-1916) como *Otozamites oaxacensis*, revaluado por Person y Delevoryas (1982) como *Zamites oaxacensis*. La única diferencia es la densidad de sus venas que en el ejemplar aquí descrito es mayor, pero el aspecto y el tamaño grande de frondas es igual, también tiene semejanza con *Zamites gigas* pero Person y Delevoryas (1982) establecen semejanzas y diferencias.

*Zamites oaxacensis* aparece con frecuencia en varios afloramientos del Jurásico medio en el estado de Oaxaca y por primera vez se cita en Cerro El Temichi del estado de Puebla, pues hasta ahora no había sido reportada en otros estados de la República. Person y

Delevoryas (1982), la describen detalladamente de algunas localidades en la región noroccidental de Oaxaca, por lo que en este estudio sólo se mencionan los rasgos más sobresalientes.

El género *Zamites* tiene una distribución geográfica muy amplia, se le conoce del Jurásico de Inglaterra, India y Argentina. Recientemente se le menciona del Jurásico Tardío (Kimmeridgiano) de Escocia (Konijnenburg Van Cittert y Van der Burgh, 1989), (Oxfordiano) del noreste de Japón (Kimura y Ohana, 1988, 1989 y 1990) y del Jurásico Tardío-Cretácico Temprano de Hope Bay, Antártica (Gee, 1989).

**Localidad.**- Los ejemplares provienen del Cerro El Temichi, Municipio de Acatlahuacán, estado de Puebla.

Género *Otozamites* Braun in Munster 1843

*Otozamites hespera* Wieland

(Lámina I, figs 4-6)

**Observaciones.**- *Otozamites hespera* es una especie muy abundante en rocas continentales del Jurásico de México, que ha sido ampliamente descrita en algunas investigaciones en las que se ha revisado el material colectado y estudiado por Wieland (1914-1916), así como en nuevos elementos colectados en afloramientos del sur del país (Person y Delevoryas, 1982; Silva, 1984; Silva y González, 1984), por lo que en éste estudio ya no se describe, sólo se señalan los caracteres más notables.

*Otozamites hespera* se cita en varios afloramientos de los estados de Oaxaca, Puebla, Guerrero, Tamaulipas y Veracruz (Wieland 1914-1916; Person y Delevoryas, 1982; Silva, 1984).

En el material proveniente de nuevas localidades en el noroeste y suroeste de Oaxaca, también se encuentra esta especie (Silva, 1990; Silva y Arambarri, 1991). Los ejemplares aquí revisados son idénticos a los que se describen del Jurásico Medio de Oaxaca como *Otozamites hespera* (Wieland, 1914-1916; Person y Delevoryas, 1982; Silva, 1984).

En la presente colección *Otozamites hespera* consta de varios fragmentos de frondas pinadas que miden de 4.0 a 9.0 cm de longitud y de 3.5 a 7.0 cm de anchura, las pinas miden de 2.0 a 3.0 cm de largo en la región apical y de 4.5 a 5.0 cm en la parte central de la hoja y de 2.0 a 4.0 mm de ancho. El raquis es delgado de 2.0 a 3.0 mm de ancho, generalmente está cubierto por la base de las pinas como se observa en la (Figura 5).

El género *Otozamites* se considera cosmopolita, en algunos artículos recientes lo mencionan, del Jurásico Tardío (Kimmeridgiano) de Escocia (Konijnenburg Van Cittert y Van der Burgh, 1989), en el Jurásico Tardío (Oxfordiano) del noroeste de Japón (Kimura y

Ohana, 1988, 1989, 1990) y del Jurásico Tardío-Cretácico Temprano de Hope Bay, Antártica (Gee, 1989). *Otozamites* tiene semejanza con *Ptilophyllum*, pero se les puede diferenciar en la unión de las pinas al raquis de la fronda.

Género *Ptilophyllum* Morris 1840

*Ptilophyllum acutifolium* Morris

(Lámina II, figs. 1-3)

**Observaciones.**- En este conjunto paleoflorístico, *Ptilophyllum acutifolium* está representada por algunas frondas incompletas de tamaño grande, pinadas de 6.0 a 7.0 cm de largo por 5.0 a 6.0 cm de ancho. Las pinas son largas y delgadas, de tamaño variable que miden 2.0 cm de largo por 2.0 mm de ancho cerca del ápice y de 4.5 cm de largo por 4 mm de ancho en la parte media de la hoja, están unidas al raquis en ángulos de 60° o 65° por todo el ancho de su base que, es decurrente, carácter importante en el género *Ptilophyllum*. Estas frondas son idénticas a las que se describen en casi todos los afloramientos jurásicos del sur de México (Person y Delevoryas, 1982; Silva, 1978, 1984), donde son abundantes. Esta especie se distribuye en los estados de Oaxaca, Puebla, Guerrero y Veracruz.

*Ptilophyllum acutifolium* fue originalmente descrita por Morris en 1840, del Jurásico de la región oriental de la India (in Andrews, 1955). Los especímenes presentados por Wieland (1914-1916) del Jurásico de Oaxaca, se caracterizan por presentar una serie evolutiva de frondas en diferentes estados de crecimiento.

**Localidad.**- Muestras provenientes del Cerro El Temichi, Puebla.

Género *Williamsonia* Carruthers 1870

*Williamsonia* sp.

(Lámina II, fig. 4)

**Descripción.**- Fructificación representada por un cono pequeño de forma redondeada, en el cual no se observan las brácteas. El cono mide 2.0 cm. de diámetro.

**Observaciones.**- La descripción se basa en un sólo ejemplar mal conservado, se trata de la impresión de un cono, que tiene semejanza con *Williamsonia netzahualcoyotli*, del Jurásico Medio de la región sur de México, sin embargo, debido a su mal estado de conservación no es posible asegurar que se trata de la misma especie.

El género *Williamsonia* se encuentra bien representado en el estado de Oaxaca, de donde se conocen varias especies que fueron descritas por Wieland

(1914-1916) y posteriormente por Person y Delevoryas (1982) y Silva (1984), siendo *Williamsonia netzahualcoyotli* la especie más abundante y mejor conocida, se cita también de la región sur del estado de Puebla y noreste del estado de Guerrero (Silva, 1978).

**Localidad.**- El ejemplar proviene del Cerro El Temichi, Municipio de Aaxtlahuacán, estado de Puebla.

Orden Nilssoniales  
Género *Nilssonia* Brongniart 1825  
*Nilssonia* sp.  
(Lámina II, fig. 5)

**Descripción.**- Fragmentos de frondas provistas de un raquis grueso, con finas estriás longitudinales, al cual se fijan las pinas con todo el ancho de su base, formando ángulos de 70°. Las pinas son largas, delgadas de bordes enteros, adelgazándose lentamente hacia el ápice, el cual termina en punta redondeada. La nervadura consta de nervios finos que se originan en la base de la pina, son paralelos, con una concentración de 10 a 13 nervios por centímetro.

**Dimensiones.**- Los fragmentos de fronda miden 6.0 a 7.5 cm de longitud y de 5.5 a 6.0 cm de anchura. Las pinas miden de 5.0 a 6.0 cm de largo y de 6.0 a 8.0 mm de ancho. El raquis tiene 2.0 a 3.0 mm de ancho.

**Observaciones.**- *Nilssonia* es un género escaso en los afloramientos continentales de México, ya que únicamente se han descrito cuatro especies provenientes de rocas jurásicas del sur del país. En el área de Tezoatlán, Oaxaca se cita a *Nilssonia morrisiana* Morris (Silva, 1970) semejante con los ejemplares aquí revisados, pero éstos son muy incompletos; en una región situada en el límite entre los estados de Oaxaca y Puebla se cita a *Nilssonia macrophylla* Jacob y Shukla (Silva, 1978); en el sur de Puebla, *Nilssonia pterophylloides* Nathorst (Silva, 1969) y en la región de Yucuquimi, Oaxaca *Nilssonia polymorpha* Jacob y Shukla (Arambarri y Silva, 1987).

El género *Nilssonia* es extinto, fue originalmente descrito por Brongniart en 1825 (*in* Andrews, 1955) señalando como especie tipo a *Nilssonia brevis* del Rético de Suecia, se considera cosmopolita, tiene una amplia distribución geográfica y un amplio alcance estratigráfico, del Triásico Inferior al Cretácico Superior (Archangelsky, 1970).

**Localidad.**- Los ejemplares proceden de el Cerro El Temichi, Municipio de Axtlahuacán, Edo. de Puebla.

División Coniferophyta  
Orden Cordaitales (?)  
Género *Pelourdea* Seward

*Pelourdea* sp.  
(Lámina II, figs. 6, 7)

**Descripción.**-Hojas grandes incompletas, largas y delgadas, de márgenes paralelos, la nervadura consta de nervios finos y paralelos, con una concentración de 25 nervios por centímetro. El ápice y la base de la hoja se desconocen. Las hojas se encuentran aisladas.

**Dimensiones.**- El ejemplar de mayor tamaño mide 9 cm de longitud por 1.5 cm de anchura.

**Observaciones.**- *Pelourdea* sp. se encuentra poco representada en este conjunto paleoflorístico, consta de un espécimen grande y varios fragmentos pequeños de hojas, donde se observa muy claramente la nervadura. El espécimen que aquí se describe difiere de las formas descritas por Wieland (1914-1916) y Silva (1984) en la concentración de las venas que es de 11 a 18 nervios por centímetro.

## DISCUSIÓN

La revisión de los conjuntos paleoflorísticos del sur de México, contribuye al conocimiento de la vegetación y su extensión durante el Jurásico en la paleocuenca Guerrero-Oaxaca, sugiriendo que estas plantas crecieron bajo condiciones cálidas y posiblemente semiáridas, ya que predominan las cicadofitas, grupo considerado por Vakhremeev (1991) característico de este tipo de climas, sin embargo la presencia de helechos, coniferofitas y equisetales asociados a las cicadofitas sugiere un clima menos seco en esta región para dicho período.

Un hecho notorio es la ausencia de sedimentos paleozoicos en la columna estratigráfica de Cerro El Temichi, que tanto al norte, en la región de Progreso, Puebla (De la Vega, 1988) y Patlanoaya, Puebla (Vázquez, 1986) como al sur, en la región de Olinalá (Corona, 1981; Flores y Buitrón, 1982) son conocidos. Asimismo, en el área del presente estudio no se encontró el registro del evento volcánico de posible edad triásica cartografiada en el área de Olinalá como Ignimbrita Las Lluvias (Corona, *op. cit.*). Este hecho indica que en caso de haberse depositado tales rocas, la región debió quedar expuesta a una intensa denudación durante un período Post Triásico - Pre Jurásico Medio, desapareciendo en consecuencia tales rocas, sin embargo la ausencia en el conglomerado basal Jurásico de fragmentos de rocas paleozoicas o de la Ignimbrita Las Lluvias, la cual es muy resistente, sugiere en el área de Cerro El Temichi no hubo tales depósitos.

La localidad estudiada contribuye a definir la cuenca jurásica, la cual de acuerdo con Morán (1988),

## LITERATURA CITADA

indica que los influjos marinos provenían principalmente del sur. Por otra parte una vez determinada con precisión la "provincialidad" de la flora descrita, podrá contribuirse a la discusión que basada en datos paleomagnéticos obtenidos de rocas de la cobertura sedimentaria del terreno Mixteco, indican probables desplazamientos de norte a sur con respecto a América del Norte, en un periodo de tiempo comprendido entre el Oxfordiano y el Albiano, relacionados a la disgregación de Pangea y al proceso de apertura del Golfo de México (Morán *op.cit.*).

## CONCLUSIONES

Las localidades con plantas continentales del Jurásico de Cerro El Temichi demuestran la continuidad de la línea de costa que existió entre la región de Cualac (Grupo Tecocoyunca a 35 Km al SO) y Tecomotlán (a 22 Km al NE) en donde se han reportado las mismas especies en litologías muy similares.

La naturaleza monogenética de los conglomerados en esta región sugiere un ambiente de depósito litoral de un mar Jurásico perteneciente a una margen continental pasiva.

La flora de Cerro El Temichi es contemporánea y similar a las floras estudiadas de una amplia área localizada en la región noroccidental y centroccidental del estado de Oaxaca, suroccidental del estado de Puebla y en la parte nororiental del estado de Guerrero. Estas tafofloras formaron parte de una vegetación que se desarrolló en la paleocuenca Guerrero-Oaxaca durante el Jurásico Medio, en un clima cálido, pertenecientes a latitudes intertropicales.

## AGRADECIMIENTOS

La localidad fosilífera de Cerro el Temichi fue encontrada durante el desarrollo del proyecto "Cerro Dolores", según convenio celebrado entre la Cía. Minera Corporación Industrial San Luis, S.A. de C.V. y el Insitituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Agradecemos a Bárbara Martiny K. del Departamento de Geoquímica del Instituto de Geología, la corrección del Abstract, y a Ma. Guadalupe del Pilar Colín del Departamento de Paleontología del mismo Instituto la catalogación y resguardo del material fósil.

- ANDREWS, H.N., 1955.** Index of generic names of fossil plants, 1820-1950: U.S. Geol. Survey, Bull. 1013, 161 p.
- ARAMBARRI, R.G. Y SILVA, P.A., 1987.** Flora fósil de la región de Yucuquimi, Oaxaca (Formación Rosario): *Revista de la Sociedad Mexicana de Paleontología*, Vol. 1, núm. 1, pp. 55-71.
- ARCHANGELSKY, S., 1970.** Fundamentos de Paleobotánica: La Plata, Argentina, Fac. Cienc. Nat. y Mus., Ser. Didáct. 1, 10, p., 22 lám.
- BURCKHARDT, C., 1927.** Cefalópodos del Jurásico Medio de Oaxaca y Guerrero: Inst. Geol. México, Bol. 47, 108 p.
- CORONA, E.R., 1981.** Estratigrafía de la región comprendida entre Olinalá y Tecocoyunca, noreste del Estado de Guerrero. Univ. Nal. Autón. México, *Revista del Inst. Geología*, Vol. 5, núm. 2, pp.17-24.
- 1985.** Geología de la región comprendida entre Olinalá y Huamuxtitlán, Estado de Guerrero. Univ. Nal. Autón. México, Facultad de Ciencias, Tesis de Maestría (Geología), 102 p.
- CORONA, E.R., MORALES, I.A. Y TERRAZAS, S.A., 1991.** Estudio Geológico en el área del Proyecto Minero Cerro Dolores Estados de Puebla y Guerrero. GEOMIMET, núm. 171, pp.30-48, México.
- CSERNA, ZOLTAN DE, 1969.** Notas sobre la geología del área de Tacamatlán, Estado de Puebla. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, *Paleontología Mexicana* 27 pte. 2, pp.78-88.
- CSERNA, ZOLTAN DE, ORTEGA, G.F. Y PALACIOS, N.M., 1980.** Reconocimiento geológico de la parte central de la cuenca del alto Río Balsas, Estados de Guerrero y Puebla: México, D.F., Soc. Geol. Mexicana, Libro guía de la excursión geológica a la parte central de la cuenca del alto Río Balsas, Estados de Guerrero y Puebla, pp.1-33.
- DE LA VEGA, S.E., 1988.** Una nueva localidad pérmica de fusulinidos en Puebla, Univ. Nal. Auton. México, *Revista del Inst. Geología*, Vol. 7, núm. 1, pp.28-34.
- ERBEN, H.K., 1956.** El Jurásico Medio y el Calloviano de México: México, D.F., Cong. Geol. Internal., 20, monogr., p.104.
- FERRUSQUÍA, V.I., 1976.** Estudios geológicos-paleontológicos en la región Mixteca, Pt. 1: Geología del área Tamazulapan-Teposcolula Yanhuitlán, Mixteca Alta, Estado de Oaxaca, México: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol. 97, 160 p.
- FLORES de DIOS, G.A. Y BUITRÓN, B.E., 1982,** Revisión y aportes a la estratigrafía de la Montaña de Guerrero: Univ. Autón. Guerrero, Serie Técnico-Científica 12, 28 p.
- GEE, C., 1989.** Revision of the Late Jurassic/Early Cretaceous flora from Hope Bay, Antártica: *Palaeontographica* Abt. B, 213, Lfg. 4-6, p:149-214.
- GUZMÁN, E.J., 1950.** Geología del noreste de Guerrero: *Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros*, Vol. 2, pp.95-156.

- JENNY, H., 1933.** Geological reconnaissance survey of the northeastern part of the State of Guerrero: México, D.F., Cía. del Petróleo El Aguila S.A., (informe inédito).
- KIMURA, T. Y OHANA, T., 1988.** Late Jurassic plants from the Tochikubo Formation (Oxfordian) Somanakamura Group, in the outer zone of northeast Japan (I): Bull. Natn. Mus., Tokio, Ser. C 12 (13), pp.103-133.
- 1989.** Late Jurassic plants from the Oginohama Formation, Oshika Group in the outer zone of northeast Japan (I): Bull. Natn. Sci. Mus., Tokio, Ser. C 1 (1), p.1-24.
- 1990.** Late Jurassic plants from the Shishiori Group in the outer zone of northeast Japan (I): Bull. Natn. Sci. Mus., Tokio, Ser. C 16 (4), p.127-153.
- KONIJNENBURG-VAN CITTERT AND VAN DERBURGH, J., 1989.** The flora from the Kimmeridgian (Upper Jurassic) of Culgower, Sutherland, Scotland: Review of Paleobotany and Palynology, 61: pp.1-51.
- MORAN, Z.D.J., 1988.** Paleogeografía y Paleomagnetismo precenozoicos del Terreno Mixteco, Facultad de Ciencias, U.N. A.M., Tesis de Maestría.
- ORTEGA, G.F., 1975.** The Pre-Mesozoic geology of the Acatlán area, south Mexico. The University of Leeds, Ph. D. Thesis.
- 1978a.** Estratigrafía del Complejo Acatlán en la Mixteca Baja, Estados de Puebla y Oaxaca: Univ. Nal. Autón. México, *Revista del Inst. Geología*, Vol. 2, pp.112-131.
- 1978b.** Notas sobre la geología del área entre Santa Cruz y Ayuquila, Estados de Puebla y Oaxaca. Univ. Nal. Autón. de México. Inst. de Geología, *Paleontología Mexicana*, núm. 44, pte. 2, pp.17-26.
- PÉREZ, I.J.M., HOKUTO, C.A. Y CSERNA, Z. DE, 1965.** Reconocimiento geológico del área Petlalcingo-Santa Cruz, Municipio de Acatlán, Estado de Puebla: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, *Paleontología Mexicana* 21, pte. 1, 22 p.
- PERSON, C.P. Y DELEVORYAS, T., 1982.** The Middle Jurassic flora of Oaxaca, Mexico: *Palaeontographica*, Abt. B, Vol. 180, pp.82-119.
- RAISZ, E. 1959.** Landforms of Mexico: Cambridge, Mass. Mapa, escala aprox. 1:3,000,000.
- SALAS, P.G. 1949.** Bosquejo Geológico de la cuenca sedimentaria de Oaxaca: *Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros*, Vol. 1, pp.79-156.
- SILVA, P.A., 1969.** Plantas fósiles del Jurásico Medio de la región de Tecamatlán, Estado de Puebla: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, *Paleontología Mexicana* 27, pp. 1-76, 19 lám.
- 1970.** Plantas fósiles del Jurásico Medio de la región de Tezoatlán, Oaxaca. in Segura, L.R. y Rodríguez-Torres R. (eds). Libro guía de la excursión México-Oaxaca. Soc. Geol. Mexicana, pp.129-153.
- 1978.** Plantas del Jurásico Medio del sur de Puebla y noroeste de Oaxaca: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, *Paleontología Mexicana* 44, pte. 3, 56 p., 7 lám.
- 1984.** Revisión taxonómica y tipificación de las plantas jurásicas colectadas y estudiadas por Wieland (1914) en la región de El Consuelo, Oaxaca: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, *Paleontología Mexicana* 49, 102 p., 31 lám.
- 1990.** Flora fósil del Jurásico Medio de la región de Chalcaltongo, en el suroeste del Estado de Oaxaca: *Revista de la Sociedad Mexicana de Paleontología*, Vol. 2, núm. 2, pp.7-15, 2 lám.
- SILVA, P.A. Y ALZAGA, R.H., 1991.** Una nueva localidad con plantas del Jurásico en el Estado de Puebla, México. *Revista del Instituto Mexicano del Petróleo*, Vol. XXIII, núm. 2, pp.13-16.
- SILVA, P.A. Y ARAMBARRI, R.G., 1991.** Florula Jurásica de San Andrés Yutatío en el noroeste de Oaxaca: *Revista de la Sociedad Mexicana de Paleontología*, Vol. 4, pp.57-61, 1 lám.
- SILVA, P.A. Y GONZÁLEZ, G.S., 1984.** Tafóflora Jurásica de la región de Chilpancingo-Tlapa, en el noroeste del Estado de Guerrero, México: México, D.F. Cong. Latinoam. Paleontología, 3, Mem., pp.200-205, 1 lám.
- VAKHRAMEEV, V.A., 1991.** Jurassic and Cretaceous floras and climates of the earth: *Cambridge University Press*. Cambridge 381 p.
- VÁZQUEZ, E.A., 1986.** Descubrimiento de una nueva localidad de rocas marinas del paleozoico suroeste del Estado de Puebla (Inédito).
- WESTERMANN, G.E.G., CORONA, E.R. AND CARRASCO, R., 1984.** The Andean mid-Jurassic *Neuquenicer* Ammonite Assemblage of Cualac, Mexico: *Geol. Assoc. Canada Spec. paper* 27, pp.99-112.
- WIELAND, G.R., 1914-1916.** La flora liásica de la Mixteca Alta: Inst. Geol. México, Bol. 31, texto (1914), 165 p., atlas (1916), 50 lám.

Recibido: 9 Agosto de 1994 / Aceptado: 28 Mayo de 1995.

## LÁMINAS

---

---

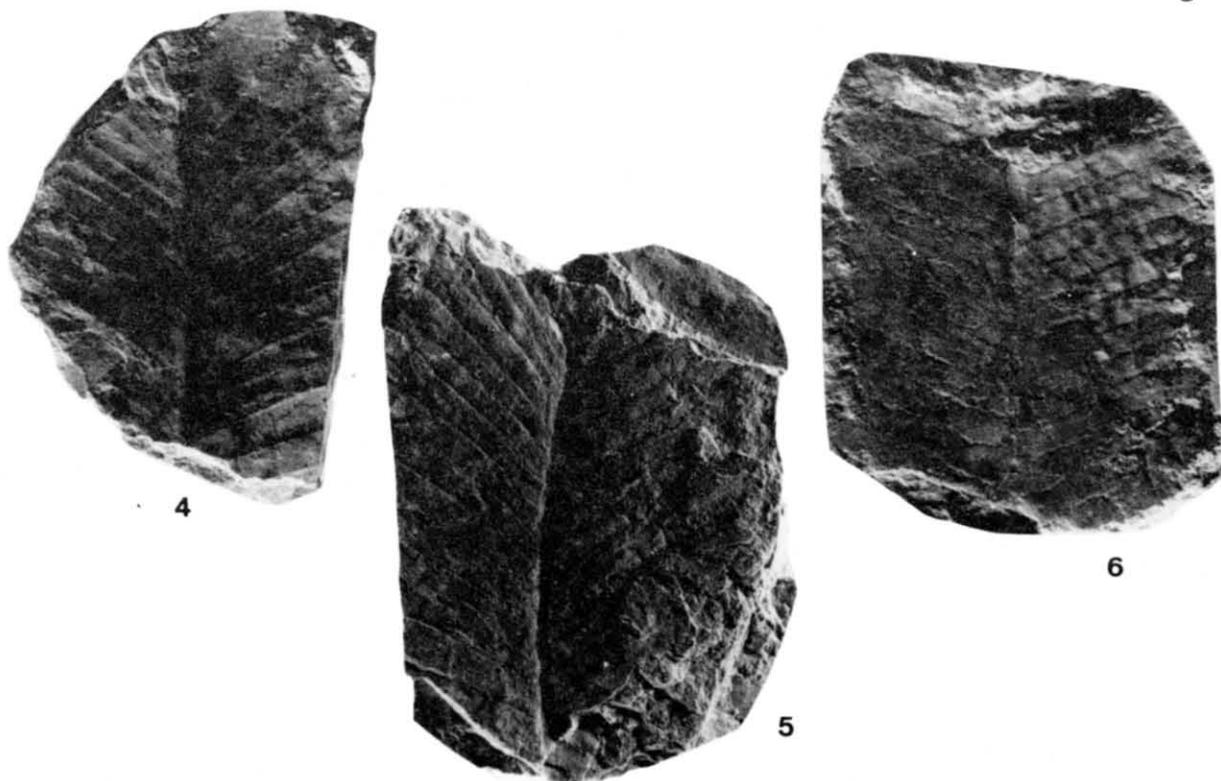
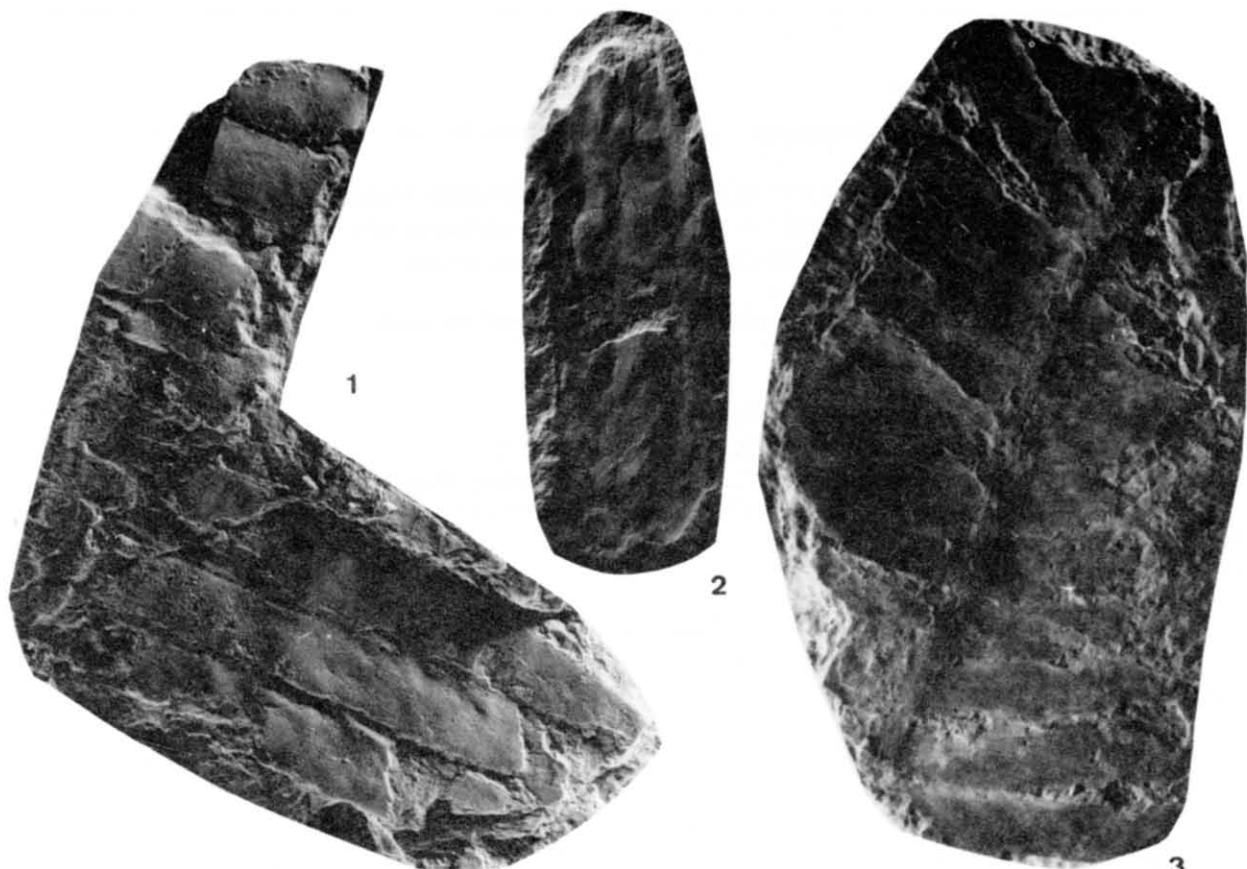
## LÁMINA I

### **Figuras 1-3 *Otozamites oaxacensis* (Wieland) Person y Delevoryas**

1. Espécimen IGMPB739 (X1), fragmento de una fronda con pinas grandes
2. Espécimen IGMPB694 (X1), pina incompleta mostrando base
3. Espécimen IGMPB695 (X1), fronda incompleta reducida

### **Figuras 4-6 *Otozamites hespera* (Wieland)**

4. Espécimen IGMPB696 (X1)
  5. Espécimen IGMPB697 (X1), contraimpresión de "4"
  6. Espécimen IGMPB698 (X1), pina incompleta mostrando la inserción de las pinas al raquis. (Ver sinonimia en Person y Delevoryas, 1982; Silva, 1984)
-



---

## LÁMINA II

### **Figuras 1-3 *Ptilophyllum acutifolium* Morris**

1. Espécimen IGMPB699 (X1), fragmento pequeño de una fronda
2. Espécimen IGMPB700 (X1), región apical de la fronda
3. Espécimen IGMPB701 (X1), fronda incompleta mostrando la inserción de las pinas al raquis (Ver sinonimia en Person y Delevoryas, 1982; Silva, 1984)

### **Figura 4 *Williansonia* sp.**

4. Espécimen IGMPB702 (X2), cono mal conservado

### **Figura 5 *Nilsonia* sp.**

5. Espécimen IGMPB703 (X1), fronda incompleta mostrando las pinas largas adelgazadas hacia el ápice y con nervios muy finos

### **Figuras 6,7 *Pelourdea* sp.**

6. Espécimen IGMPB704 (X1). 7. Espécimen IGMPB705 (X1.6)  
Fragmentos de hojas que muestran claramente los nervios
-

