

NOTAS SOBRE LA GEOLOGIA DEL AREA ENTRE SANTA CRUZ Y AYUQUILA, ESTADOS DE PUEBLA Y OAXACA

Por

FERNANDO ORTEGA-GUTIERREZ

CONTENIDO

	<i>Página</i>
RESUMEN	17
ABSTRACT	18
INTRODUCCION	19
ESTRATIGRAFIA	19
Paleozoico	19
Mesozoico	22
Cenozoico	24
ROCAS INTRUSIVAS	25
ESTRUCTURA	25
REFERENCIAS CITADAS	25

ILUSTRACIONES

FIGURA 1.—Mapa de localización	20
2.—Mapa geológico de la región entre Texcalapa y Ayuquila, Estados de Puebla y Oaxaca	21

RESUMEN

El área de este artículo se encuentra en la región de la Mixteca Baja del sur de Puebla y norte de Oaxaca y en ella afloran rocas metamórficas del Paleozoico, sedimentarias marinas y continentales del Mesozoico y clásticas y volcánicas continentales del Cenozoico. Las rocas paleozoicas se incluyeron en la Formación Acatlán (Fries y Rincón-Orta, 1965), cuya parte inferior consiste de metasedimentos clásticos y rocas verdes y graníticas milonitizadas. Su parte superior está formada por filitas, meta-areniscas y meta-calizas (Formación Tecomate de Rodríguez-Torres, 1970).

Las rocas mesozoicas cubren discordantemente a la Formación Acatlán y fueron cartografiadas en cuatro unidades lito-estratigráficas. La más antigua de éstas, la Formación Tecmazúchil (Jurásico Medio), que contiene flora fósil, consiste en clásticos marinos y continentales. La Caliza Chimeco (Oxfordiano) transicionalmente sobreyace a la unidad anterior, y está cubierta concordantemente por calizas arcillosas y limolitas calcáreas de la Formación Mapache (Kimmeridgiano-Portlandiano). La Formación Morelos (Albiano-Cenomaniano inferior) descansa discordantemente sobre la secuencia jurásica y consiste de calizas y calizas dolomíticas fosilíferas.

Las rocas continentales terciarias se asignaron a la Formación Huajuapán, que guardan relación discordante con las unidades anteriores y consisten en su parte inferior de conglomerados rojos y en su parte superior de clásticos y volcanoclásticos.

Numerosos cuerpos intrusivos, de composición andesítico-dacítica cortan a las formaciones mencionadas; entre ellos destaca, por su expresión topográfica, la Peña de Ayuquila.

Las rocas metamórficas tienen una foliación subvertical dominante de N-S. Las rocas jurásicas forman un anticlinal amplio que buza suavemente hacia el norte. Las rocas cretácicas y terciarias constituyen el flanco oriental de un levantamiento alargado en dirección NW-SE, cortado por una falla normal que juxtapone hacia el oriente las rocas metamórficas paleozoicas.

ABSTRACT

The area of this paper is within the Mixteca Baja region of southern Puebla and northern Oaxaca, and is underlain by Paleozoic metamorphics, Mesozoic marine and continental sediments, and Cenozoic continental clastic and volcanoclastic deposits. The Paleozoic rocks were included in the Acatlan Formation (Fries and Rincón-Orta, 1965), whose lower part consists of clastic metasediments, and mylonitized greenstones and granitic rocks, while its upper part is formed by phyllites, meta-sandstones and meta-limestones (Tecomate Formation of Rodríguez-Torres, 1970).

The Mesozoic rocks overlie unconformably the Acatlan Formation and were mapped as four lithostratigraphic units. The oldest of these, the Tecmazúchil Formation (Middle Jurassic), that contains fossil flora, is made up of marine and continental clastics. The overlying Chimeco Limestone (Oxfordian) has a lower transitional contact with the Tecmazúchil Formation, and is covered concordantly by argillaceous limestones and calcareous siltstones of the Mapache Formation (Kimmeridgian-Portlandian). The Morelos Formation (Albian-lower Cenomanian) unconformably overlies the Jurassic sequence and consists of fossiliferous limestones and dolomitic limestones.

The Tertiary continental rocks were included in the Huajuapán Formation and these rest unconformably on the older lithostratigraphic units. The lower part of this formation consists of red conglomerates, whereas its upper part of clastic and volcanoclastic deposits.

Several intrusive bodies, of andesitic to dacitic composition, cut the formations mentioned; in these the most prominent, for its topographic expression, is the Peña de Ayuquila.

The metamorphic rocks have a steep N-S predominant foliation. The Jurassic rocks form a broad, gently north-plunging anticline, while the Cretaceous and Tertiary rocks constitute the east flank of a NW-SE elongated uplift, which is cut by a normal fault that enabled the juxtaposition of the Paleozoic metamorphics on the east.

INTRODUCCION

El objeto de este artículo es proporcionar un marco geológico general para situar la flora fósil descrita en la tercera parte de este número de Paleontología Mexicana (Silva-Pineda, 1978b).

El área se encuentra situada en la región natural conocida como la Mixteca Baja, a una latitud media de 18° N y longitud media de 98° W, entre las poblaciones de Acatlán, Puebla y Huajuapán, Oaxaca (Figura 1). Aunque sus desniveles topográficos no exceden los 500 m, la región se encuentra bastante disectada, en una fase de juventud tardía del ciclo geomorfológico. La altura media sobre el nivel del mar es de aproximadamente 1,300 m, pero el clima varía de seco y muy cálido con lluvias en verano en la parte norte, hasta semi-cálido húmedo con lluvias en verano en la parte meridional. La vegetación es escasa y de tipo semidesértico (cactáceas y arbustos espinosos), excepto en los cauces de los arroyos principales donde crecen especies arbóreas con relativa abundancia. El área está drenada por los ríos Acateco al norte y Mixteco al occidente, ambos afluentes del Río Balsas.

El acceso a la parte septentrional de la región es desde la Carretera Federal 190, por la brecha que parte en el Km 268 y conduce a los pequeños poblados de Santa Cruz y Texcalapa, ambos en la margen del Río Petlalcingo. La parte sur está comunicada por una carretera de primer orden, que liga Huajuapán con Mariscala, pasando por Ayuquila. Esta población también está comunicada con la Carretera Federal 190, por medio de un camino en mal estado, que parte de Salitrillo, situado aproximadamente en el Km 284.

ESTRATIGRAFIA

En la región afloran rocas metamórficas del Paleozoico, sedimentarias marinas y continentales del Mesozoico y unidades clásticas y volcánicoclásticas continentales del Cenozoico (Figura 2).

PALEOZOICO

Formación Acatlán.—Fries y Rincón-Orta (1965, p. 88) formalmente dieron este nombre al conjunto de rocas metamórficas que cubren extensas regiones de la Mixteca en los estados de Puebla (parte meridional), Oaxaca (parte septentrional) y Guerrero (parte nororiental). La secuencia consiste principalmente de metasedimentos clásticos, con intervalos metavolcánicos, que están intrusionados por diversos cuerpos plutónicos deformados de edades radiométricas del Paleozoico (Fries *et al.*, 1966, 1970; Halpern *et al.*, 1974). La evolución geológica del complejo está descrita detalladamente en un estudio anterior (Ortega-Gutiérrez, 1975).

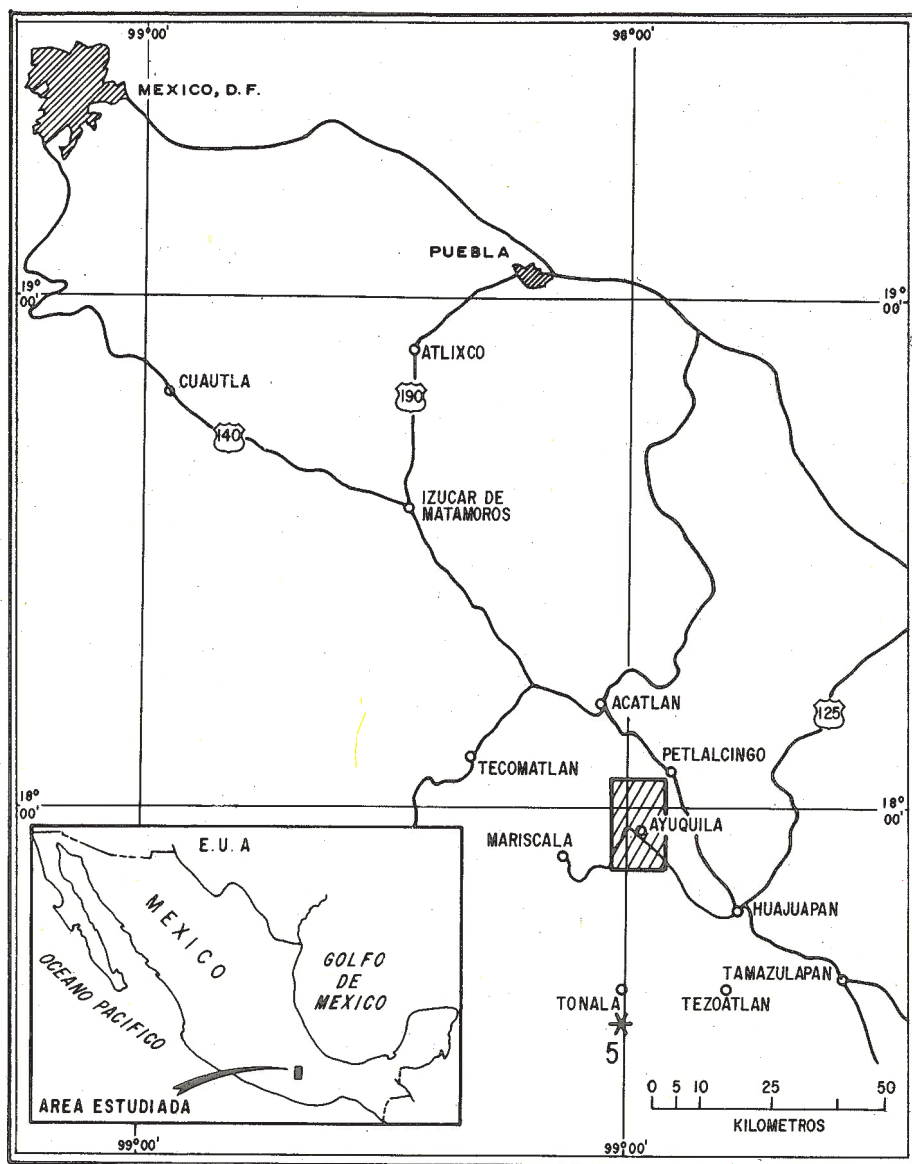


FIGURA 1.—Mapa de localización.

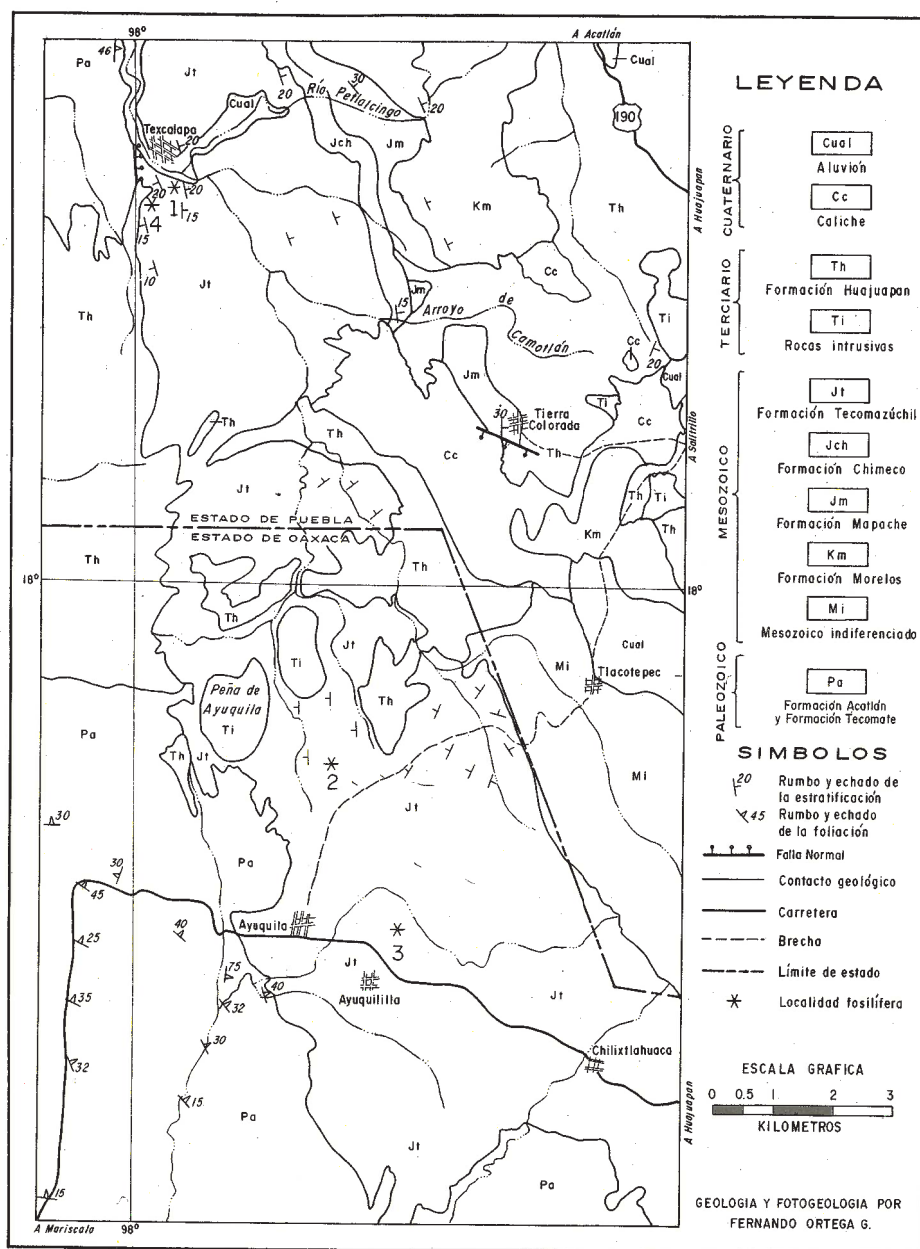


FIGURA 2.—Mapa geológico de la región entre Texcalapa y Ayuquila, Estados de Puebla y Oaxaca.

Formación Tecomate.—Rodríguez-Torres (1970, p. 74) separó esta unidad de la Formación Acatlán, para referirse a una secuencia... "casi sin metamorfismo alguno, que aflora inmediatamente al sureste de Acatlán", y la definió como sigue: "La secuencia está formada por limos, grauvacas (turbiditas), conglomerados deformados, areniscas cuarzosas y calizas laminadas". Dicho autor asignó a esta formación una edad paleozoica tardía, basándose únicamente en su escaso grado de metamorfismo, en contraste con el grado más alto que presentan las unidades adyacentes de la Formación Acatlán, considerada por diversos autores como del Paleozoico inferior o Precámbrico.

En el área de Santa Cruz, un poco al norte de Texcalapa, la Formación Técomate consiste de filitas, meta-areniscas y metacalizas interestratificadas y deformadas fuertemente. Su foliación tiene un rumbo N-S e inclinación intermedia al oriente. Esta foliación se encuentra además plegada, formando estructuras mesoscópicas de perfil e inclinación axial suaves con dirección al norte. En esta área, su contacto con las unidades clásticas del Mesozoico es tectónico. Una zona de falla está expuesta en las cercanías de Santa Cruz y está caracterizada por la presencia de una brecha cataclástica con un rumbo al norponiente, de 10 a 15 m de espesor, así como por pequeños pliegues visibles en las capas arcillosas de las unidades mesozoicas; aparentemente se trata de una falla normal. El contacto inferior de la Formación Tecomate no está expuesto en el área considerada, pero a corta distancia, al poniente de Ayuquila, la formación cede lugar a una secuencia de filitas, filitas cuarzosas y cuarcitas intensamente deformadas, pertenecientes también a la Formación Acatlán. Entre ambas unidades, sin embargo, existe un intervalo de rocas verdes y graníticas milonitizadas de edad premetamórfica, cuya relación con las unidades metasedimentarias aún no ha sido establecida.

MESOZOICO

Las rocas mesozoicas de la región han sido objeto de algunos estudios generales y de una investigación estratigráfica de detalle por Pérez-Ibargüengoitia y colaboradores (1965), donde se describen las formaciones marinas del Jurásico Superior y, con menor detalle, una secuencia continental-litoral (Jurásico Medio) y una secuencia carbonatada del Cretácico (Formación Morelos). En el presente artículo no se añaden nuevos datos a la estratigrafía de las formaciones del Jurásico Superior.

Formación Tecomazúchil.—Pérez-Ibargüengoitia y colaboradores (1965, p. 10) emplean este nombre para referirse a una secuencia conglomerática, que cubre discordantemente al basamento metamórfico y que tiene un contacto transicional en la región de Santa Cruz-Texcalapa con la Formación Chimeco, de edad oxfordiana, que la sobreyace. Dichos autores le asignaron un espesor de 735 m en su localidad-tipo. En el área de Ayuquila, la Formación Tecomazúchil en su parte inferior muestra una secuencia adicional de capas clásticas ricas en flora fósil alcanzando así un espesor mínimo estimado de 1,000 m y un espesor máximo superior a 2,000 m. Esta secuencia adicional, cuando se

estudie detalladamente, podrá denominarse como "Formación Ayuquila" junto con el conglomerado cuarzoso que aflora en las cercanías de Santa Cruz (Pérez-Ibargüengoitia *et al.*, *op. cit.* p. 10). Este conglomerado se distingue por su aspecto masivo y por consistir principalmente de fragmentos de cuarzo blanco y esquistos derivados del basamento adyacente. La sección expuesta por debajo de este conglomerado masivo, consiste de capas psefíticas comparables, pero más delgadas y con numerosas intercalaciones de limolitas y areniscas de color morado y areniscas de color verde. Inmediatamente al sur de Texcalapa, la flora fósil abunda en las areniscas verdes.

La parte superior de la Formación Tecomazúchil por encima del conglomerado cuarzoso es francamente arenosa; las capas superiores son areniscas amarillentas, algo calcáreas, en estratos delgados con espesores máximos de unos 40 cm. Hacia abajo, estas capas están sustituidas por una secuencia de areniscas arcósicas color rosa y verde con interestratos de limolitas verdes, moradas, grises y amarillentas. Las areniscas muestran frecuentemente diastratificación con fuertes inclinaciones, y algunos estratos contienen estructuras fósiles que semejan huellas de gusanos. Infrayace a esta sección una serie de capas conglomeráticas que incluyen un fragmento de tronco de madera fosilizado de 2 m de largo y 40 cm de diámetro, localizado unos 5 km al suroriente de Texcalapa, sobre el Arroyo de Las Peñas. También es importante mencionar la presencia, ya antes notada por Pérez-Ibargüengoitia y colaboradores (1965, p. 10), de rocas basálticas cuya relación con las unidades clásticas de la Formación Tecomazúchil, no pudo ser aclarada por dichos autores. Sin embargo, del análisis cuidadoso de uno de estos cuerpos basálticos, realizado por el autor en la confluencia de los arroyos Agua Escondida y de La Pedrera, resultó que también existen tobas basálticas con mucho cuarzo detrítico, descansando bajo la capa basáltica. Este hecho demuestra que los basaltos fueron lavas derramadas contemporáneamente con el depósito de los sedimentos de la Formación Tecomazúchil.

Jurásico Superior.—Las rocas del Jurásico Superior fueron objeto de detallados estudios geológicos (Pérez-Ibargüengoitia *et al.*, 1965) y paleontológicos (Alencáster y Buitrón, 1965). La secuencia infrayace con discordancia a rocas calcáreas del Cretácico. El espesor total reportado es de 600 m; la secuencia ha sido asignada a dos unidades litoestratigráficas que son la Caliza Chimeco (100 m) y la Formación Mapache (500 m). La primera fue descrita como una secuencia de calizas y calizas arcillosas y la segunda de calizas arcillosas y limolitas calcáreas. Las edades asignadas, con base en su fauna fósil, fueron oxfordiana y kimmeridgiano-portlandiana, respectivamente.

Formación Morelos.—Pérez-Ibargüengoitia y colaboradores (1965) cartografiaron como la Formación Morelos las calizas expuestas frente a Petlalcingo, que discordantemente cubren a las rocas del Jurásico Superior. Le estimaron un espesor de 400 m, describiéndola como una secuencia de calizas masivas, fosilíferas, con algunos horizontes dolomíticos y con nódulos de pedernal. Según observaciones del presente autor, la formación consiste de calizas gris claro en estratos masivos de más de un metro de espesor, algunos formando coquinas de micro y macrofósiles, principalmente foraminíferos y lamelibránquios. Muchos de los estratos masivos han desarrollado superficies internas e irregulares de rompimiento, que frecuentemente se convierten en suturas estilolíticas. Las secciones delgadas examinadas demostraron la presencia de abundantes

biomicritas recristalizadas y microbrechadas. El proceso de brechamiento también es observable a mayor escala en muchos de los estratos, afectando incluso a los nódulos de pedernal que contienen.

Es importante mencionar una localidad un poco fuera del área considerada, sobre la Carretera Federal 190 y frente a la población de Chila, donde está expuesta una sección de margas, calizas arenosas y yeso. Esta sección fue descrita por Erben (1956, p. 62) considerándola integrada por las formaciones Tilantongo, Petlalcingo y Tlaltepexi (Salas, 1949) de edades cretácica tardía, cretácica temprana y terciaria, respectivamente. Sin embargo, es fácil demostrar que toda la secuencia pertenece al Cretácico Inferior, ya que los contactos entre las diferentes unidades son concordantes, y que de las margas se colectaron gasterópodos (*Tylostoma?*) y equinoides (*Tetragrama* cf. *picteli* (Desor)) semejantes a los de la Formación San Juan Raya, según determinaciones hechas por las Dras. G. Alencáster y B. E. Buitrón.

CENOZOICO

Formación Huajuapán.—Salas (1949, p. 120) denominó con el nombre de "Capas Huajuapán" a una "serie de areniscas, cenizas volcánicas, arcillas arenosas y capas de conglomerados y brechas que ocurren interestratificadas en la sección", designando como su localidad-tipo al valle de Huajuapán y considerándolas como de probable edad terciaria. En el área estudiada, la Formación Huajuapán consiste de una parte basal de conglomerados en estratos masivos y color rojizo, con intercalaciones de areniscas. Una buena sección de estas litologías basales aflora a lo largo del Arroyo de Camotlán, situado unos 3 km al sureste de Texcalapa. Su contacto es discordante sobre las diversas formaciones mesozoicas, pero también puede descansar directamente sobre el basamento metamórfico. La parte inferior consiste de unos 300 m de estratos alternados de conglomerado, arenisca conglomerática y areniscas rojas. Los conglomerados están pobremente clasificados, son de naturaleza polimíctica y oligomíctica y su estratificación es masiva en capas de varios metros de espesor. Los clastos están pobremente redondeados y en composición varían según su posición estratigráfica; es decir, las capas basales contienen sólo cantos de areniscas jurásicas, mientras que en las capas superiores predominan los clastos de las calizas cretácicas. Además, algunas de las capas basales tienen cantos de un pórfido felsítico. El tamaño medio de los cantos y gravas varía entre 1 y 5 cm y sólo en raras ocasiones superan los 20 cm.

La parte superior clástica y volcánicoclástica de la Formación Huajuapán aflora escasamente en el área cubierta por el mapa (Figura 2). Sin embargo, en las cercanías de Petlalcingo, estas unidades alcanzan un espesor estimado en 200 m. Consiste de conglomerados tobáceos con fragmentos de rocas metamórficas, incluidos en una matriz areno-tobácea, areniscas tobáceas de colores claros y rojizos, de estratificación pobre y de algunas areniscas con diastratificación. La secuencia contiene además un dique ígneo, ligeramente discordante y de composición hipersilícica.

Cuaternario.—Las rocas asignables al Pleistoceno y Holoceno consisten de aluvi3n y caliche. La unidad de caliche se encuentra rodeando a los macizos topogr3ficos calc3reos formados por rocas del Cret3cico; su m3xima expresi3n la adquiere en las cercan3as del rancho Tierra Colorada, donde forma una especie de mesa que cubre diferentes formaciones mediante una costra de superficie rugosa de varios metros de espesor.

ROCAS INTRUSIVAS

Entre Chila y Petlalcingo afloran numerosos cuerpos intrusivos de peque1o tama1o que fueron emplazados en las formaciones mesozoicas y terciarias. Su composici3n qu3mica y petrogr3fica corresponde a rocas andes3ticas y dac3ticas. La Pe1a de Ayuquila es, entre ellos, el cuerpo m3s notable por su expresi3n topogr3fica abrupta, que destaca entre los lomer3os suaves de los terrenos jur3sicos intrusionados. Se les considera una edad terciaria por su relaci3n intrusiva con las unidades de la Formaci3n Huajuapán.

ESTRUCTURA

Las rocas metam3rficas del basamento muestran deformaci3n y metamorfismo regional polifac3tico. Predomina una foliaci3n de rumbo N-S, vertical a moderada hacia el oriente. Los planos de foliaci3n contienen marcadas lineaciones de buzamiento escaso hacia el norte, siguiendo la direcci3n local de las grandes estructuras pale3zoicas. Con profunda discordancia las capas jur3sicas descansan sobre el basamento, o est3n en contacto con 3l por falla, y se presentan plegadas suavemente al parecer junto con 3ste, definiendo un gran anticlinal buzando al norte. Las rocas cret3cicas tambi3n descansan con discordancia angular sobre la secuencia jur3sica. En conjunto, definen el flanco oriental de un levantamiento anticlinal con direcci3n axial al norponiente. Hacia el oriente, el anticlinal est3 cortado por una falla normal, inferida bajo la cubierta del Cenozoico superior y cuyo rumbo tambi3n es al norponiente. El considerable desplazamiento vertical del bloque oriental puso al descubierto rocas metam3rficas de grados alto e intermedio entre Petlalcingo y Magdalena.

La Formaci3n Huajuapán cubre discordantemente a las unidades m3s antiguas. Sus estratos presentan inclinaciones hasta de 30° hacia el oriente y recubren la parte superior del flanco del anticlinal definido por las formaciones del Mesozoico. Las formaciones del Cenozoico superior no presentan deformaci3n alguna.

REFERENCIAS CITADAS

- ALENCASTER, GLORIA, Y BUITRON, B. E., 1965, *Fauna del Jur3sico Superior de la regi3n de Petlalcingo, Estado de Puebla*: Univ. Nal. Aut3n. M3xico, Inst. Geolog3a, Paleontolog3a Mexicana 21, pte. 2, 53 p.
- ERBEN, H. K., 1956, *El Jur3sico Medio y el Calloviano de M3xico*: M3xico, D. F., Congr. Geol. Internal., 20, Monogr., 140 p.

- FRIES, CARL, JR., Y RINCON-ORTA, CESAR, 1965, *Nuevas aportaciones geocronológicas y técnicas empleadas en el Laboratorio de Geocronometría*: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol. 73, p. 57-133.
- FRIES, CARL, JR., SCHLAEPFER, C. J., Y RINCON-ORTA, CESAR, 1966, *Nuevos datos geocronológicos del Complejo Oaxaqueño*: Bol. Soc. Geol. Mexicana, v. 29, p. 59-66.
- FRIES, CARL, JR., RINCON-ORTA, CESAR, SOLORIO-MUNGUÍA, JOSE, SCHMITTER-EDUARDO, Y CSERNA, ZOLTAN DE, 1970, *Una edad radiométrica ordovícica de Totoltepec, Estado de Puebla*: México, D. F., Soc. Geol. Mexicana, Libro-guía México-Oaxaca, p. 164-166.
- HALPERN, MARTIN, GUERRERO-G., JOSE, Y RUIZ-C., MARIO, 1974, *Rb-Sr dates of igneous and metamorphic rocks from south-eastern and central Mexico*: México, D. F., Unión Geofísica Mexicana, Reunión Anual, p. 30-32 (resumen).
- ORTEGA-GUTIERREZ, FERNANDO, 1975, *The pre-Mesozoic geology of the Acatlán area, South Mexico*: Leeds Univ. (Inglaterra), tesis doctoral, 166 p., (inédito).
- PEREZ-IBARGUENGOITIA, J. M., HOKUTO, C. A., Y CSERNA, ZOLTAN 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.
- RODRIGUEZ-TORRES, RAFAEL, 1970, *Geología metamórfica del área de Acatlán, Estado de Puebla*: México, D. F., Soc. Geol. Mexicana, Libro-guía México-Oaxaca, p. 51-54.
- SALAS, G. P., 1949, *Bosquejo geológico de la cuenca sedimentaria de Oaxaca*: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 1, p. 79-156.