

Geomorfología de la región de La Venta, Tabasco: un sistema fluvio-lagunar costero del cuaternario

Oscar H. Jiménez Salas*

Desde el punto de vista de la geología cuaternaria el estudio de las planicies costeras mexicanas es deficiente, y aún más en relación con investigaciones de interés arqueológico. En el caso del Proyecto Arqueológico La Venta** se intentó no repetir tal deficiencia. Por esa razón, se iniciaron estudios de tipo geomorfológico y sedimentológico, principalmente, que coadyuvaran a un mejor entendimiento del medio ambiente natural en el que se desarrolló la ciudad principal de la civilización olmeca: La Venta.

Las investigaciones se llevaron a cabo a partir de la interpretación de fotografías aéreas y fotoimágenes de satélite de diferentes escalas y fechas de toma, conjuntamente con verificaciones de campo, pruebas de laboratorio, análisis de información cartográfica histórico-geográfica y de distribución de sitios arqueológicos en la región de estudio.

Localización del área de estudio

De acuerdo al detalle considerado, el área de estudio se dividió en dos tamaños. La superficie de la primera división es una región que abarca desde el río Coatzacoalcos (poniente) hasta el río Candelaria (oriente); y desde la parte continental (sur) con cota topográfica de

aproximadamente 100 msnm, hacia el norte, hasta llegar a la línea de costa en el Golfo de México (ver mapa 1). En dicha región, se visualizaron los aspectos relevantes de carácter neotectónico que permiten entender los fenómenos a nivel local.

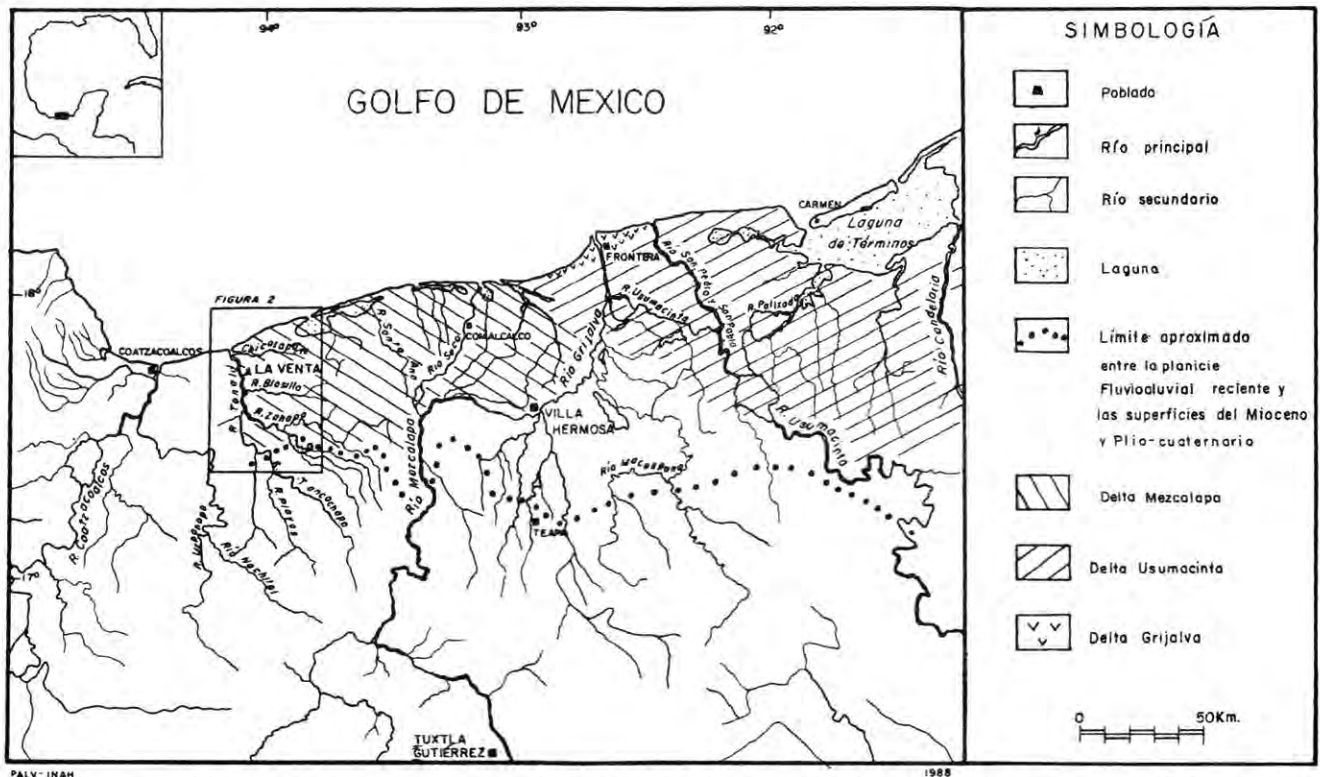
La segunda división es un área de aproximadamente 1 200 km², en los cuales se hace énfasis sobre los rasgos geomorfológicos más sobresalientes para la comprensión y búsqueda de asentamientos olmecas. Está enmarcada entre los paralelos 17° 45' y 18° 15' latitud norte, y los meridianos 93° 45' y 94° 15', longitud oeste (ver mapa 2).

Trabajos previos

Los trabajos a nivel regional relacionados con la geología cuaternaria de la planicie costera son escasos. Básicamente, los trabajos de Psuty (1965, 1966), Thom (1967) y West *et al.* (1969) son los únicos antecedentes. Sin embargo, existen estudios de orientación muy diferente, tales como los de tipo geológico petrolero, cuyo interés se centra en rocas anteriores al Mioceno (Ríos Macbeth, 1952 y 1956; Gutiérrez Gil, 1950 y 1969; Murray, 1961; Viniegra Osorio, 1974; Meneses, 1980 y Santiago *et al.*, 1984), y algunos geomorfológicos y sedimentológicos en lugares particulares de la planicie costera y plataforma marina (Yáñez Correa, 1963 y 1971; Psuty, 1965 y 1966; Thom, 1967; West *et al.*, 1969; Tanner y Stapor, 1971; Cruz Orozco *et al.*, 1976; Jiménez Salas, 1979; Gutiérrez Estrada *et al.*, 1982) e inclusive geográfico-históricos que abarcan toda la planicie tabasqueña (Scholes y Roys, 1968; Lee, 1978; Navarrete, 1978), además de arqueológicos con respecto al sitio arqueológico La Venta y sus zonas aledañas (Stirling, 1943 y 1957; Drucker, 1952; Drucker y Contreras, 1953;

* Se reconoce el apoyo material e intelectual brindado desinteresadamente por la directora del Proyecto Arqueológico La Venta, arqueóloga Rebecca González Lauck, sin el cual no hubiera sido posible llevar a cabo la presente investigación. Igualmente, se agradece al INAH, a través del ingeniero Joaquín García-Bárcena, de la arqueóloga Lorena Mirambell y del profesor Mario Aliphat, por su confianza y decidido apoyo durante las diferentes etapas del estudio.

** Patrocinado por el ICT y el INAH.



Mapa 1. Localización regional del área de estudio y de la planicie costera tabasqueña (Adaptada de: López Ramos, 1976; Psuty, 1966; SPP, 1982; West et al., 1969).

Drucker et al., 1959; Piña Chan y Covarrubias, 1964; Heizer et al., 1968; Piña Chan, 1982; Ochoa y Vargas, 1986; Sisson, 1976 y 1983, y González Lauck, 1988).

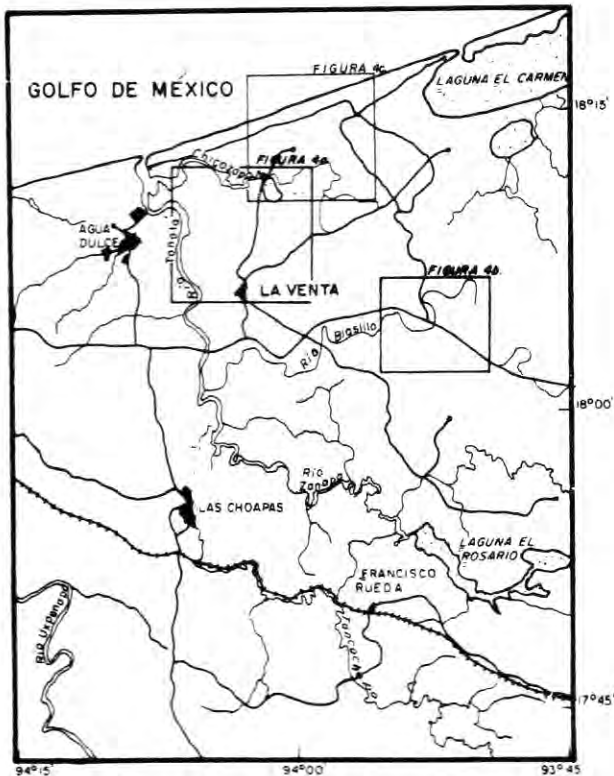
A nivel local se tiene referencia de dos aspectos de suma importancia: la presencia de una isla durante la ocupación olmeca en La Venta, y la existencia de un río que pasaba por el extremo norte de la misma (Blom y La Farge, 1926; Stirling, 1943; Covarrubias, 1946). Desafortunadamente, ninguno de los citados autores dio la localización geográfica de dichos elementos geomorfológicos en algún plano, sino únicamente en forma textual y aproximada.

En ese sentido, fueron Blom y La Farge (*op. cit.*) los primeros en mencionar la existencia de una "isla" y, Stirling (*op. cit.*) y Covarrubias (*op. cit.*), los primeros en indicar la presencia de un antiguo cauce de río que pasaba al norte de la "isla" de La Venta y su posible asociación con los preteritos asentamientos olmecas. Durante las visitas de estos investigadores a la región, todavía persistía la circulación fluvial en varios cauces actualmente asolvados, lo cual es indicador de la velocidad a la que se han presentado cambios morfodinámicos en la planicie costera. Recientemente, en 1986, el suscrito delineó el referido paleocauce desde una fotografía aérea a un plano topográfico, a solicitud y como parte del asesoramiento geomorfológico y geológico a W. Rust, quien posteriormente y sin mencionar los anteriores hechos lo publicó en coautoría (Rust y Sharer, 1988) denominándolo "Río Bari". Sin embargo, cabe destacar que corresponde al denominado "Río Palma" por los lugareños y no se trata de un paleocauce doble,

sino de varios cursos reincidentes, los cuales constituyen una antigua red fluvial alrededor de La Venta.

Geología y geomorfología

Dentro del marco geológico regional la zona de estudio forma parte de una porción continental, que ha estado sujeta a inestabilidad tectónica, mínimamente desde el Mesozoico (Gutiérrez Gil, 1950 y 1969; Sánchez Montes de Oca, 1969; Walper y Rowett, 1972; Moore y Del Castillo, 1974, y Wilhelm y Ewing, 1972), como resultado de su posición entre elementos paleogeográficos regionales. A partir del Terciario Temprano la región se convirtió en una serie de depresiones de grandes magnitudes que dieron lugar a cuencas y subcuencas sedimentarias marinas, ahora conocidas como "Cuencas Terciarias del Sureste", las que desde entonces se han estado rellenando principalmente por sedimentos terrígenos (Viniegra Osorio, 1971 y 1974, y Santiago, 1979). En la actualidad y básicamente desde el Cuaternario, dichas cuencas se encuentran en una de sus fases de relleno, conformando así la amplia planicie costera que va desde el río Coatzacoalcos, en Veracruz, hasta el río Candelaria, en Campeche (ver mapa 1), contando con varios sistemas deltaicos interpuestos en asociación directa a los ríos principales que distribuyen grandes volúmenes de sedimentos. Entonces, se tienen extensas llanuras bajas afectadas, no sólo por procesos exógenos sino también por las condiciones geológicas del subsuelo, limitadas al norte por la plataforma marina del Golfo de México, al



(Tomado de SPP, 1982, Cortes E15-10 5.7 y 8)



Mapa 2. Localización del área de estudio.

oriente por la Plataforma Carbonatada de Yucatán, al poniente por la Sierra Volcánica de los Tuxtlas, y al sur por los pliegues y fallas de la Sierra de Chiapas.

Las unidades de roca que se depositaron como resultado del proceso anterior y que afloran ampliamente en la mayor parte de la planicie costera, corresponden básicamente con areniscas y lutitas del Mioceno y Plioceno, más los sedimentos continentales granulares y orgánicos del Pleistoceno y Holoceno.

Durante el Cuaternario la mayor parte de la planicie costera ha estado sujeta a intensos procesos geomorfológicos, que han resultado en un paisaje de topografía baja y ondulada, a la que han llegado a depositarse agua y materiales sedimentarios procedentes de las partes montañosas a través de las cuencas hidrológicas formadas por los ríos Coatzacoalcos, Mezcalapa-Grijalva y Usumacinta (West *et al.*, 1969) (ver mapa 1), los cuales han desarrollado una intrincada red fluvio-lagunar y deltaica que ha modificado las condiciones ambientales constantemente. Los depósitos fluvio-lagunares y aluvio-deltaicos han interactuado con los procesos marino-litorales, en una secuencia episódicamente regresiva, pero con fases de agradación sedimentaria que ha sido

decisiva en las variaciones paleogeográficas, principalmente de las porciones distales de los deltas aluviales y del litoral marino, produciendo ambientes y subambientes de depósito, tales como llanuras aluviales, pantanos, llanuras de inundación, barras litorales, lagunas costeras e islas de barrera, entre otros. La consecuencia del relleno sedimentario en los pasados milenios ha sido el origen de las mayores planicies fluvioaluviales cuaternarias y recientes del Golfo de México.

En niveles menores de escala, las unidades rocosas del Mioceno dan origen a zonas elevadas de lomeríos bajos y redondeados, como en la que actualmente se encuentra la Villa La Venta (ver mapa 3), zona que anteriormente se consideró como una "isla" constituida de materiales pleistocénicos (West *et al.*, 1969, Coe y Diehl, 1980, y Sisson, 1983). Estas unidades rocosas han sufrido deformaciones disyuntivas con orientaciones generales noroeste-sureste y noreste-suroeste, principalmente. La influencia litológica y estructural sobre las rocas del Mioceno y anteriores a ellas se reflejan claramente en la superficie a través de los depósitos cuaternarios superficiales y en la dinámica geomorfológica modificadora del paisaje como repuesta neotectónica a partir de la intensa actividad durante los últimos milenios (Jiménez Salas, 1989, y Jiménez Salas y González Lauck, en preparación).

Geografía histórica

A partir del estudio de fotografías aéreas, imágenes Landsat, cartas topográficas e hidrológicas de la región, conjuntamente con una breve revisión de material geográfico-histórico, fue posible identificar cambios morfológicos fluviales y costeros en los últimos cinco siglos. Es decir, tomando en cuenta los errores de exactitud al revisar antiguos documentos cartográficos (Acuña, 1984; Beaumont, 1845; Scholes y Roys, 1968; SPP, 1982), crónicas antiguas y recientes (Cortés, 1960; Díaz del Castillo, 1964; Sahagún, 1985; Anónimo, 1982; Arias *et al.*, 1985), y compararlas con el tipo de depósitos sedimentarios asociados, se comprobaron las modificaciones fluviomorfológicas, principalmente los cambios de los cursos de los ríos en la planicie costera y posición de los litorales (ver fotos 1a, 1b y 1c).

Como se mencionó, fueron Blom y La Farge (1926), Stirling (1943), Drucker (1952), Covarrubias (1946), West *et al.* (1969) y Sisson (1976, 1983), en sus excelentes estudios, quienes hablaban de la existencia de algunos de dichos rasgos. Sin embargo, es hasta ahora que se presenta un mapa con los rasgos morfológicos generales de la región (ver mapa 4), que permitirá reconstruir cronológicamente el desarrollo fluvio-lagunar de los pasados cuatro o cinco milenios.

Cabe destacar, con respecto a la "isla" de La Venta, que se trata de un cerro testigo o remanente de erosión del terreno con dimensiones promedio de cinco por tres kilómetros de largo y ancho, respectivamente; con su eje mayor orientado en dirección casi norte y ubicado a escasos 15 km de la actual línea de costa. Está constituido principalmente de rocas del Mioceno y alcanza los 35 m de altura sobre el nivel medio de sus alrededores, pero ajusta en promedio los 20 m. No se tienen eviden-

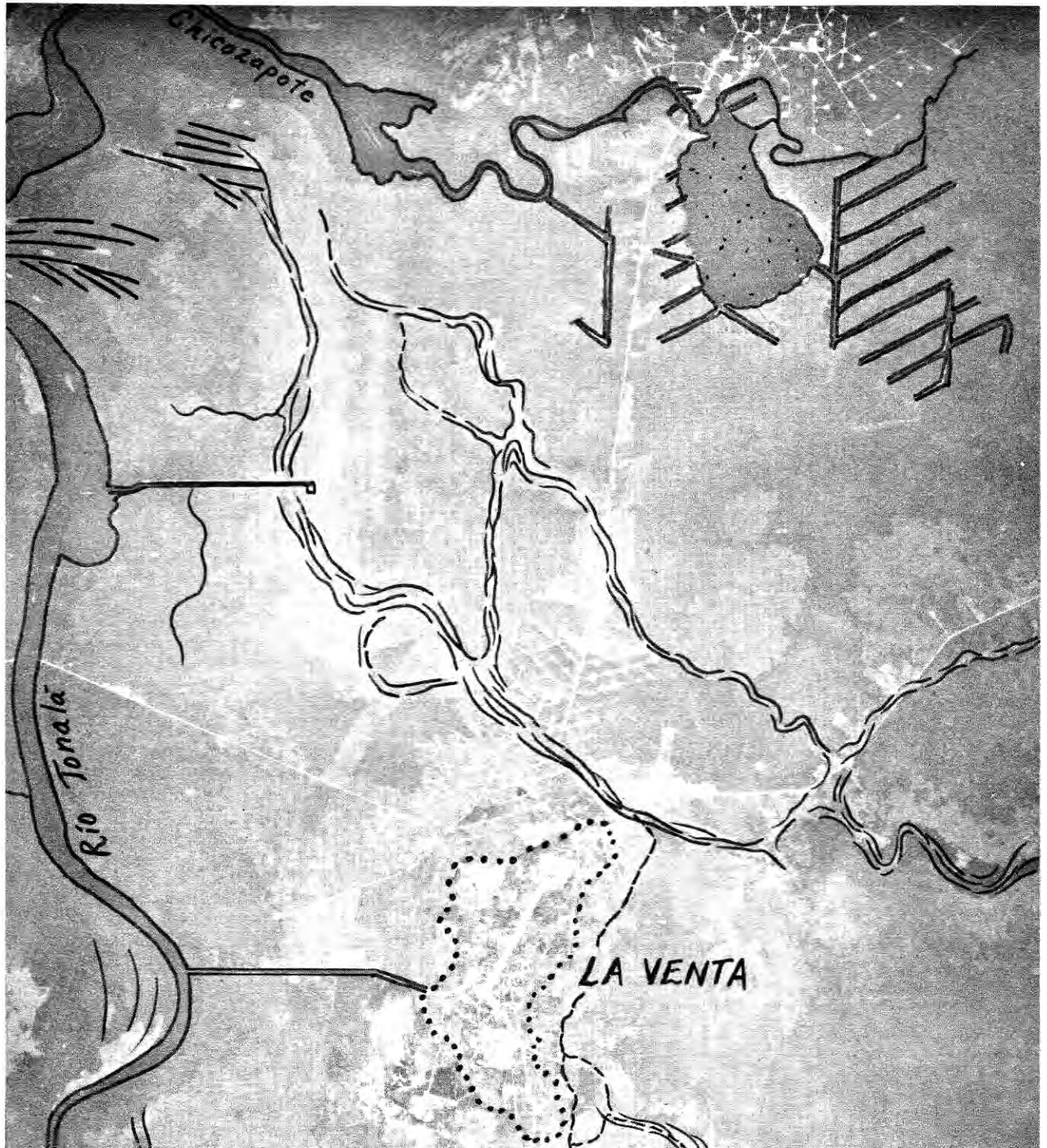


Foto 1a. Ejemplos de rasgos morfológicos identificados en la planicie costera tabasqueña. Antiguos cauces de río alrededor de La Venta, Tabasco (Fotografía aérea 31A R-129 18-4. INEGI, 1979, escala 1:70 000).



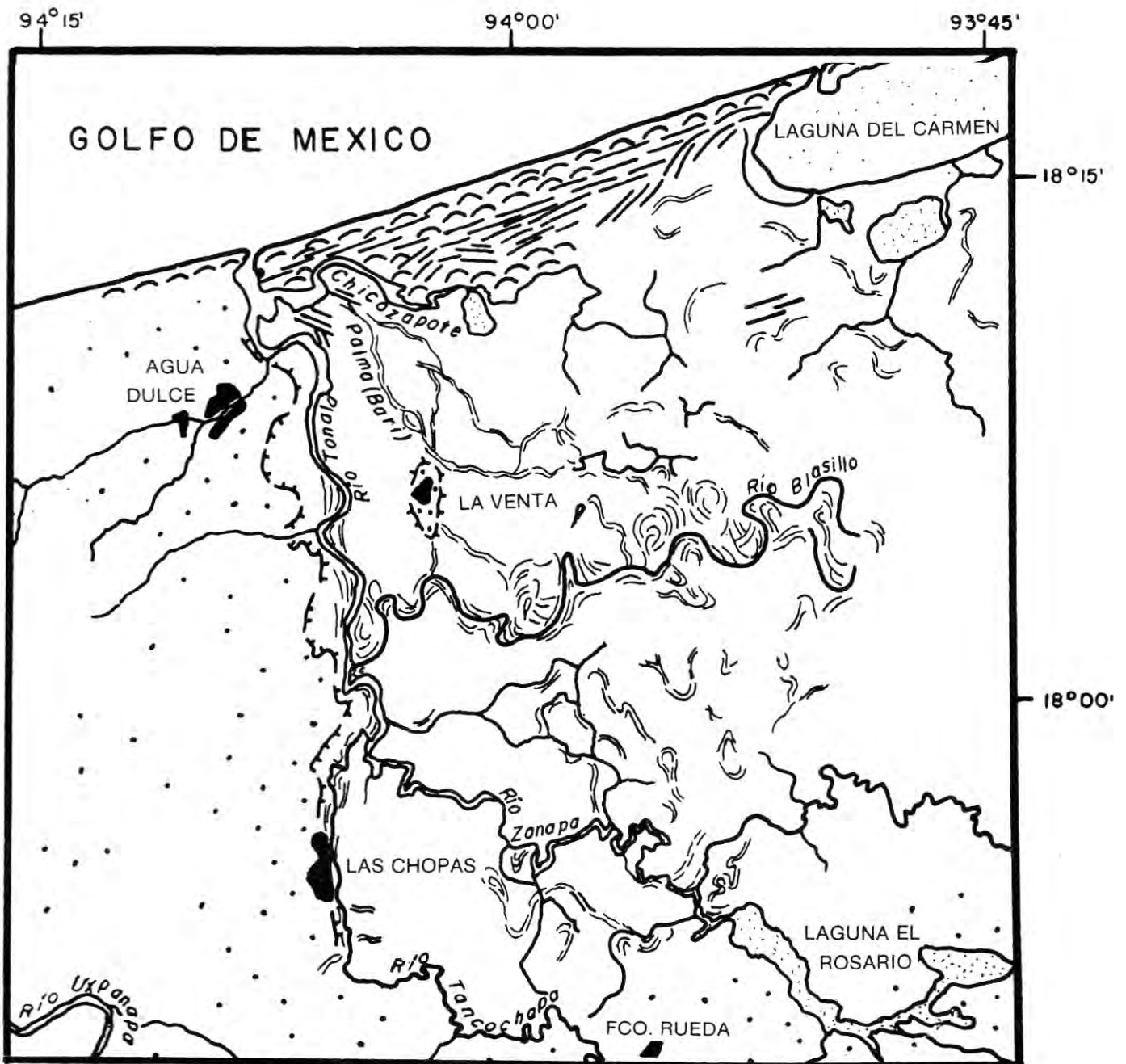
Foto 1b. Meandros abandonados por la dinámica fluvial del río Blasillo, Tabasco (Fotografía aérea 31A R-129-5-5, INEGI, 1979, escala 1:70 000).



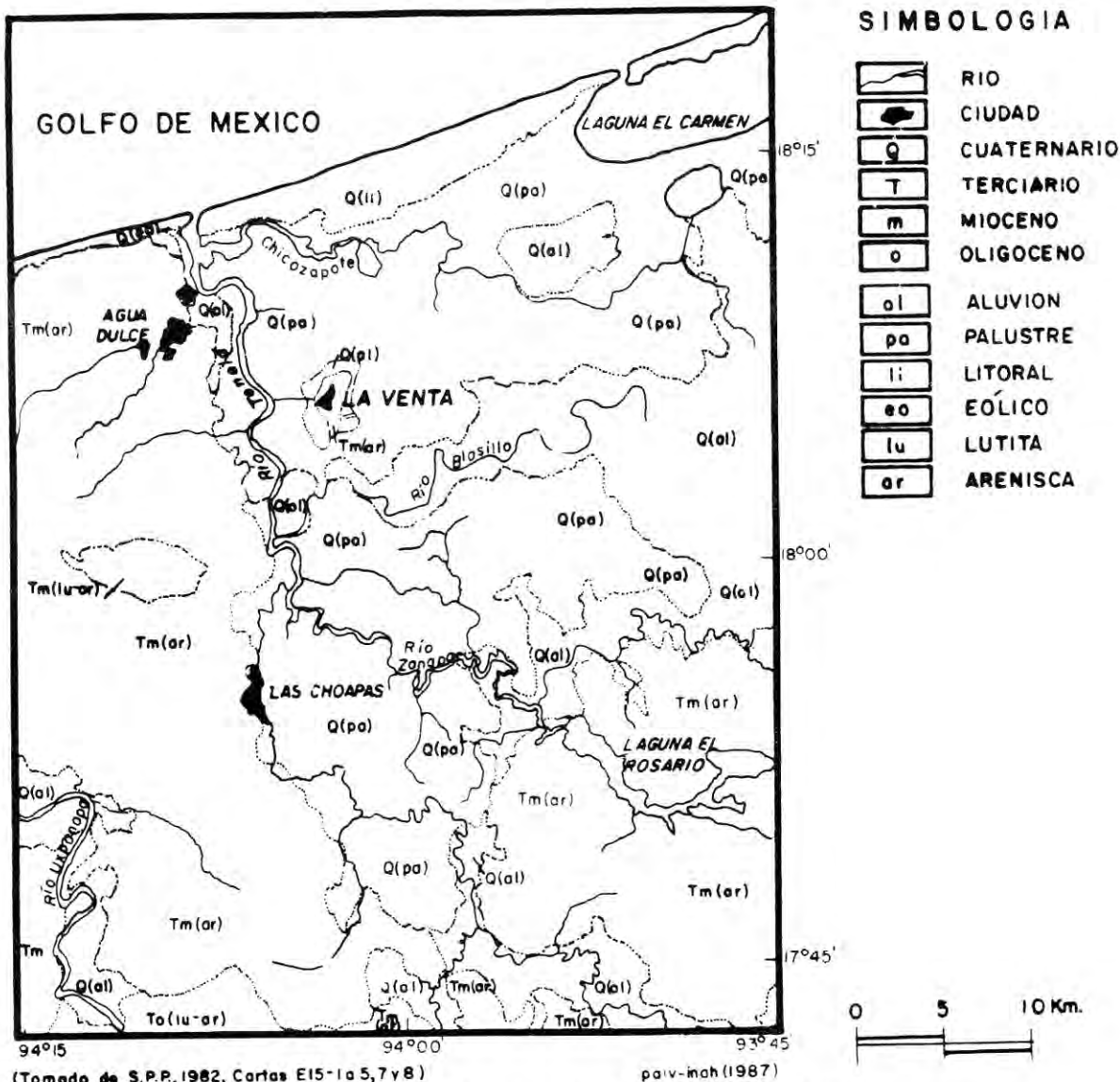
Foto 1c. Sistema de cordones de playa y de dunas litorales que anteriormente formaron parte de una isla de barrera, indicando antiguas líneas de costa en la parte occidental de Tabasco (Foto aérea 31A R127-5-3, INEGI, 1979, escala 1:700 000).

SIMBOLOGIA DE LAS fotos 1a, 1b y 1c

	CORDONES DE PLAYA		RIOS
	DUNAS LITORALES		RIOS SECUNDARIOS Y ARROYOS
	PLANICIES DE INUNDACION, ESTEROS Y PANTANOS.		LAGUNAS
	PALEOCAUCES		CANALES ARTIFICIALES
	CAUCES CON CIRCULACION RESTRINGIDA Y ESTACIONAL.		AFLORAMIENTOS DE ROCAS DEL MIOCENO



Mapa 4. Plano geomorfológico con los rasgos más sobresalientes: paleocauces, sistemas de cordones de playa y dunas litorales en la región de La Venta, Tabasco.



Mapa 3. Geología general del área de apoyo al Proyecto Arqueológico La Venta, Tabasco.

cias suficientes para asegurar que hace 3 000 ó 3 500 años, dicho remanente de erosión constituyera una "isla", si entendemos como tal a una porción terrestre rodeada completa y permanentemente por agua. Más bien, se considera que era una elevación del terreno rodeada de llanuras de inundación, esteros, arroyos y ríos, que circulaban en su entorno y cuya profundidad dependía de las variaciones de los factores meteorológicos y oceanográficos de la localidad.

Aspectos arqueológicos

Quizá fue Sisson, quien, en 1976, ubicó por vez primera varios sitios arqueológicos en la parte central de Tabasco (La Chontalpa), relacionándolos a los actuales

cursos de ríos y arroyos, pero sin manifestar con claridad su asociación con antiguos cauces. Recientemente, el *Atlas Arqueológico de Tabasco* (Vela, 1988) reporta numerosos sitios arqueológicos, que, desafortunadamente, tampoco tienen una ubicación geográfica aceptable ni están asociados a rasgos geomorfológicos o a datos cronológicos que permitan su correlación. Sin embargo son importantes, pues persiste la posibilidad de contextualizarlos, de acuerdo con las condiciones geomorfológicas y ambientales de toda la región de la planicie costera. A este respecto un intento preliminar se inició en la zona de La Venta (González Lauck, 1988; Rust y Sharer, 1988) y actualmente continúa (Jiménez Salas y González Lauck, en preparación).

A partir de todo lo anterior, se presenta un modelo hipotético de las etapas de desarrollo geomorfológico en la porción occidental de la planicie costera de Tabasco.

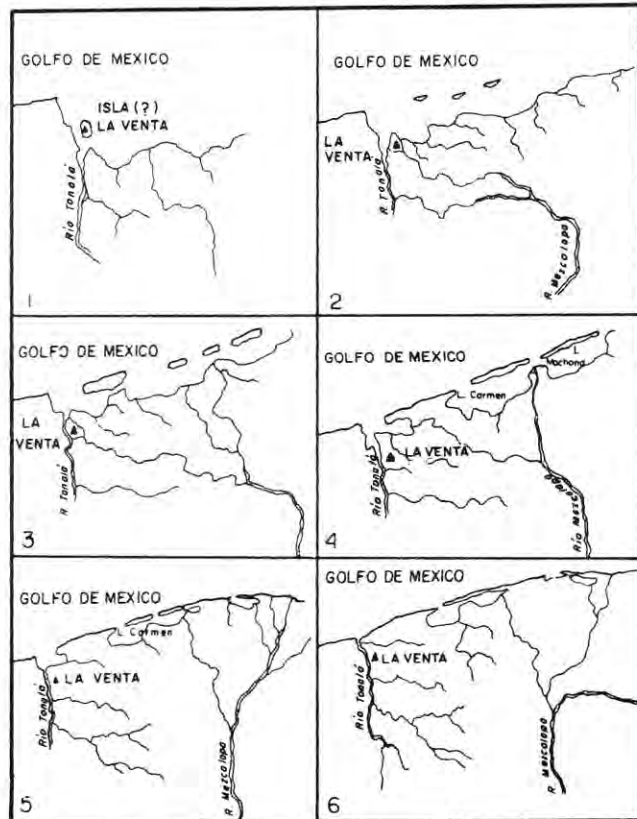
co (ver mapa 5). Se trata de la reconstrucción paleogeográfica de una región sujeta a rápida e intensa actividad morfodinámica, reflejada en las zonas marginales marino-continentales, que resultan ser las más sensibles a los cambios geomorfológicos. El modelo es, en realidad, un esquema de la zona de transición continente-mar, sin llegar, por el momento, a marcar un límite o configuración definitiva. Además, es conveniente señalar que adolece de una cronología basada en fechamientos radiométricos o arqueológicos. Sin embargo, engloba una secuencia de eventos geomorfológicos que implican la interrelación temporal de asentamientos prehistóricos en el área de estudio.

La primera etapa inicia en el pasado geológico, hace más de 4 500 a.p. (ver mapa 5:1), cuando el área de La Venta habría sido una isla de rocas miocénicas afectadas desde el subsuelo por un domo salino y sujeta a variaciones del nivel del mar debidas a fenómenos glacioeustáticos. Es necesario tener precaución en esto último, porque datos publicados (Morner, 1971; Curray, 1960; Jelgersma, 1966), muestran contradicciones interpretativas difíciles de superar, pues se puede inclusive llegar a señalar que la región considerada era una amplia zona de tierra firme.

De la etapa anterior hasta llegar al inicio de la siguiente (ver mapa 5:2) transcurrió un tiempo bastante largo, del cual no se encontró registro sedimentológico alguno, por lo que se infiere un periodo de erosión o no depósito.

Si consideramos los fechamientos de radiocarbón proporcionados a Rust y Sharer (1988), entre la segunda y tercera etapas (ver mapa 5:2 y 3) la civilización olmeca poblaba las inmediaciones de La Venta. Así, el área consistía en un terreno elevado, pero rodeado de zonas de inundación y cuerpos de agua estancada con poca profundidad, entre los que se encontraban abundantes esteros y amplios pantanos, alimentados por corrientes fluviales interconectadas. La dinámica fluvio-lagunar era debida a que el antecesor del río Mezcalapa descargaba sus aguas en esa región, aportando grandes volúmenes de sedimentos provenientes de las partes montañosas ubicadas al sur. Las cantidades variables de sedimentos y su redistribución, a partir del delta fluvioaluvial Mezcalapa, propiciaron la creación de ambientes y subambientes de depósito sedimentario, cuyos rasgos morfológicos se observan actualmente en las fotos aéreas de la planicie costera y los alrededores de La Venta. Las corrientes marinas litorales iniciaron, a su vez, acumulaciones sedimentarias y erosión a lo largo de la antigua línea de costa. También dieron origen y modelaron elementos morfológicos costeros como lengüetas, cordones de playa, barreras, barras y bocas, entre otros; tanto en los litorales como en las desembocaduras de los ríos, aislando cuerpos de agua salobre y continuando con la evolución de lagunas costeras. En ese lapso los olmecas aprovecharon claramente las barras, cordones y dunas litorales para sus asentamientos, además de barras de punta y laterales de cursos de ríos activos e inactivos.

A partir de aquí se encuentra mejor definida la evolución geomorfológica hasta la actualidad, pues han quedado vestigios dispersos e irregulares, que indican ciclos de progradación y procesos de acreción sedimentarias que se encuentran en estudio (Jiménez Salas, 1989). El



Mapa 5. Esquema hipotético de las diferentes etapas del desarrollo morfológico de la zona de transición mar-tierra en el área occidental de la planicie costera de Tabasco.

sistema deltaico del río Mezcalapa tenía una fuerte influencia neotectónica en su evolución, lo cual se deduce de su ingerencia y deriva —que va del poniente al oriente— y por los cambios del curso principal del río. Es decir, el antiguo Mezcalapa alimentaba directamente una serie de afluentes con respecto a su cauce mayor, tales como los antecesores y los mismos ríos secundarios, denominados actualmente Tancochapa, Zanapa, Blasillo, Chicozapote y varios más.

En las etapas subsiguientes (ver mapa 5:4 y 5), la dinámica fluvial del río Mezcalapa intensificó sus procesos de coluviación y aluviación persistiendo en su deriva hacia el oriente. Así, disminuyeron las cargas y consecuentemente también la competencia de las corrientes, lo que permitió el abandono y deriva de los afluentes que alimentaban al río Tonalá. Los intentos de volver a los cursos anteriores eran frecuentes por parte de las corrientes, creando desbordes y amplias inundaciones en la región. Hasta que, finalmente, el curso principal del río Mezcalapa se canalizó hacia el área de La Chontalpa y Comalcalco a través del ahora llamado río Seco. El área de La Venta quedó en cierta forma aislada y sujeta a inundaciones, ampliación de pantanos y lagunas, que fueron aprovechadas por la vegetación para evolucionar en las extensas sabanas de la región y enmascarar o resaltar su antigua historia por medio de los rasgos morfológicos fluviales, deltaicos y litorales (ver mapa 5:6). De ahí y hasta nuestros días, el curso del río

ha seguido igualmente su evolución y desplazamiento, haciendo variar el sistema deltáico hacia el oriente, pero sin dejar de producir cambios constantes en su curso e inundaciones frecuentes como las del siglo pasado y del presente. En estos momentos, el río Mezcalapa desembocaba al Golfo de México por medio del río Grijalva, el que, a su vez, ha desarrollado su propio delta (Psuty, 1967; West *et al.*), interactuando así, los deltas de los ríos Grijalva, Usumacinta y Mezcalapa.

Conclusiones

Por medio del estudio fotogeológico y del análisis geográfico de fuentes históricas de la porción centro-occidental de la planicie costera del estado de Tabasco, con especial énfasis en los alrededores del sitio arqueológico de La Venta, se interpretaron movimientos neotectónicos controlados por la litología y la geología estructural de toda la región, los cuales han influido, durante el Cuaternario, en el desarrollo de varios deltas o abanicos fluvioaluviales. La evolución de estos últimos en los milenios pasados ha dado origen a una serie de ambientes sedimentarios "antiguos" de tipo fluvial, costero y lagunar, tales como cauces de ríos, meandros, planicies de inundación, esteros, cordones de playa, dunas litorales, islas de barrera y embahamientos o lagunas costeras. Todos ellos se han estado modificando constantemente en la planicie costera y han conformado complejos sistemas interdeltáicos e interdistributarios, alimentados por las cuencas hidrológicas de los ríos Coatzacoalcos, Mezcalapa, Grijalva y Usumacinta, principalmente.

De particular interés es el río Tonalá y sus afluentes como el Blasillo, Zanapa y Tancochapa, pues a lo largo de sus trayectorias para desembocar sus aguas al Golfo de México, presentan una serie de rasgos morfológicos, principalmente paleocauces de gran importancia para dilucidar su evolución geomorfológica más reciente. Asimismo, los mencionados afluentes tienen presencia de ocupaciones prehispánicas olmecas, por lo que podemos decir que los ambientes y subambientes sedimentarios contribuyeron en el desenvolvimiento y distribución de los asentamientos prehispánicos a nivel regional, especialmente en torno a la antigua ciudad olmeca de La Venta. En términos generales, el estudio geomorfológico de los alrededores de La Venta, permite llegar por ahora a las siguientes conclusiones:

1. Los periodos erosivos en las costas marinas, la creación y desarrollo de lagunas costeras y sistemas de cordones de playa, durante el pasado inmediato o reciente, indican una dinámica ambiental conjugada con una influencia de origen neotectónico en la evolución de la planicie costera tabasqueña.

2. La deriva del cauce principal del río Mezcalapa en dirección este-oeste, ha conformado las actuales dimensiones de su delta (Delta Mezcalapa).

3. Es posible seguir patrones de asentamiento prehispánicos, conjuntamente con la evolución de la planicie costera a través del tiempo geológico reciente, lo cual permite situar los vestigios culturales en relación a las variaciones de los cauces y riberas de ríos y lagunas.

4. En los alrededores del sitio arqueológico La Venta,

existen varios paleocauces que conforman un sistema interfluvial de gran importancia cultural.

5. Hay una preferencia o asociación de los asentamientos olmecas por lugares con rasgos morfológicos prominentes, tales como barras de punta y laterales de ríos, cordones de playa y dunas litorales. Por lo mismo, existe una relación directa entre las antiguas redes fluviales y líneas de costa con la localización y distribución de dichos asentamientos.

6. Tomando como base el plano geomorfológico, se puede llevar a cabo una búsqueda de asentamientos olmecas, que den respuesta a problemas relacionados con su alcance territorial, rutas de intercomunicación y procedencia de materias primas utilizadas; esto abrirá enfoques regionales diferentes sobre las interpretaciones realizadas.

Bibliografía

Acuña, René

1984 *Relaciones Geográficas del Siglo XVI: Antequera*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Anónimo

1982 *Atlas Histórico de Tabasco*. Consejo Editorial del Gobierno del Estado de Tabasco. Villahermosa.

Arias, Ma. Eugenia, Ana Lau J. y Ximena Sepúlveda O. (compiladoras)

1985 *Tabasco. Textos de su Historia*. (Biblioteca Básica Tabasqueña, No. 7). Instituto de Investigaciones José María Luis Mora. Gobierno del Estado de Tabasco. México.

Beaumont, L. E.

1845 "Septiem Lecon" *Barrier Islands* (M. Shultz, editor), pp. 5-43. (Benchmark Papers in Geology, vol. 9). Dowdown, Hutchinson & Ross, Inc.

Berlin, Henrich

1953 *An Archaeological Reconnaissance in Tabasco*. (Carnegie Institute of Washington, Current Reports, No. 7). Carnegie Institute of Washington, Washington.

Blom, Frans y Oliver La Farge

1926 *Tribes and Temples*. (Middle American Research Institute, Publication No. 1). Tulane University, New Orleans.

Coe, Michael D. y Richard A. Diehl

1980 *In the Land of the Olmec*. University of Texas Press. Austin.

Cortés, Hernán

1960 *Cartas de Relación*. (Colección Sépan Cuantos, No. 7). Editorial Porrúa. México.

Covarrubias, Miguel

1946 *Mexico South: The Isthmus of Tehuantepec*. Alfred A. Knopf. Nueva York.

Cruz Orozco, Rodolfo, Raymundo Lecuanda, Francisco Ley Lou y Fernando López

ms. *Segundo Informe de Actividades del Proyecto*.

Estudios del Sistema Fluvio-Lagunar-Deltaico Región Costera Campeche-Tabasco para su Mejor Uso y Aprovechamiento. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1976.

Curray, Joseph R.

1961 "Late Quaternary Sea Level: A Discussion". *Geological Society of America, Bulletin*, vol. 22, pp. 1707-1712. Geological Society of America. Boulder.

Díaz del Castillo, Bernal

1964 *Historia de la Conquista de la Nueva España*. Editorial Porrúa. México.

Drucker, Philip

1952 *La Venta, Tabasco. A Study of Olmec Ceramics and Art*. (Bureau of American Ethnology, Bulletin 153). Smithsonian Institution. Washington.

Drucker, Philip y Eduardo Contreras

1953 "Site Patterns in the Eastern Part of Olmec Territory". *Journal of the Washington Academy of Sciences*, vol. 43, No. 12.

Drucker, Philip, Robert F. Heizer y Robert J. Squier

1959 *Excavations at La Venta, Tabasco, 1955*. (Bureau of American Ethnology, Bulletin 170). Smithsonian Institution. Washington.

González Lauck, Rebecca

01988 "Proyecto Arqueológico La Venta" *Arqueología*, Primera Epoca, No. 4, pp. 121-165. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.

Gutiérrez Estrada, Mario, Víctor M. Malpica Cruz y J. Martínez

1982 "Geomorfología y Sedimentos Recientes del Sistema Lagunar Atasta-Pom, Campeche, México". *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, vol. 9, pp. 89-100. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Gutiérrez Gil, Roberto

1950 "Yacimientos Petrolíferos en la Región de Mascapana, Tabasco". *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, vol. 2, pp. 449-510. Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. México.

1969 "Aspectos Geológicos Generales de la Zona Sur". *Seminario Sobre Exploración Petrolera*, pp. 1-16. (Mesa Redonda No. 5). Instituto Mexicano de Petróleo. México.

Heizer, Robert F., Philip Drucker y John A. Graham

1968 "Investigations at La Venta, 1967". *Papers on Mesoamerican Archaeology*, pp. 1-33. (Contributions of the University of California Archaeological Research Facility, No. 5). University of California. Berkeley.

Jelgersma, S.

1966 "Sea-level Changes during the Last 10,000". *Symposium on World Climate 8000 — 0 B.C.*, pp. 54-71. Royal Meteorological Society.

Jiménez Salas, Oscar H.

ms. *Estudio Sedimentológico en la Boca de Puerto Real de la Laguna de Términos, Campeche,*

México. Tesis de Licenciatura. Instituto Politécnico Nacional. México. 1979.

ms. *Geomorfología y Geología Cuaternaria Aplicadas al Proyecto Arqueológico La Venta en los Estados de Veracruz y Tabasco*. Proyecto presentado a la Dirección de Arqueología. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. 1989.

Lee, Thomas A.

1978 "The Historical Routes of Tabasco and Northern Chiapas and their Relationship to Early Cultural Developments in Central Chiapas". *Mesoamerican Communication Routes and Cultural Contacts* (T. Lee y C. Navarrette, editores), pp. 49-66. (Papers of the New World Archaeological Foundation, No. 40). Brigham Young University. Provo.

López Ramos, Ernesto (compilador)

1976 *Carta Geológica de la República Mexicana*. Escala 1: 2,500,000. Comité de la Carta Geológica. México.

Meneses G., Javier

1980 "Geología de la Sonda de Campeche". *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, vol. 32, pp. 1-26. Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. México.

Moore, George W. y Luis del Castillo

1974 "Tectonic Evolution of the Southern Gulf of Mexico". *Geological Society of America, Bulletin*, vol. 85, pp. 607-618. Geological Society of America. Boulder.

Mörner, N. A.

1971 "Eustatic Changes During the Last 20,000 years and Method of Separating the Isostatic and Eustatic Factors in an Uplifted Area". *Paleogeography, Paleoclimatology and Paleoecology*, vol. 9, pp. 153-181.

Murray, G. E.

1961 *Geology of the Atlantic and the Gulf Coast Province of North America*. Harper & Brothers Publisher. Nueva York.

Navarrete, Carlos

1979 "The Pre-Hispanic System of Communications between Chiapas and Tabasco". *Mesoamerican Communication Routes and Cultural Contacts* (T. Lee y C. Navarrete, editores), pp. 75-106. (Papers of the New World Archaeological Foundation, No. 40). Brigham Young University. Provo.

Ochoa, Lorenzo y Ernesto Vargas

1986 "La Importancia del Estudio de las Rutas de Comunicación en la Arqueología de Superficie". *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, vol. 32, pp. 187-201. Sociedad Mexicana de Antropología. México.

Piña Chan, Román

1982 *Los Olmecas Antiguos*. Consejo Editorial del Gobierno del Estado de Tabasco. Editora del Sureste. México.

- Piña Chan, Román y Luis Covarrubias**
1964 *El Pueblo del Jaguar. Los Olmecas Arqueológicos*. Consejo para la planeación e instalación del Museo Nacional de Antropología. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.
- Psuty, Norbert P.**
1965 "Beach-ridge Development in Tabasco". *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 50, pp. 112-124. Association of American Geographers.
1966 *The Geomorphology of Beach Ridges in Tabasco, Mexico*. (Technical Report, No 30). Coastal Studies Institute. Louisiana State University. Baton Rouge.
- Ríos Macbeth, Fernando**
1952 "Estudios Geológicos de la Región de Los Tuxtlas, Veracruz". *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, vol. 4, pp. 324-376. Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. México.
1956 "Bosquejo de la Cuenca de Veracruz y Parte de la Cuenca Salina del Istmo". *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, vol. 11, pp. 398-400. Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. México.
- Rust III, William F. y Robert J. Sharer**
1988 "Olmec Settlement Data from La Venta, Tabasco". *Science*, vol. 242. Washington.
- Sahagún, F. Bernardino de**
1985 *Historia General de las Cosas de Nueva España*. Tomo 2. Editorial Porrúa. México.
- Sánchez Montes de Oca, Rafael**
1969 "Estratigrafía y Paleogeografía del Mesozoico de Chiapas". *Seminario Sobre Exploración* (Mesa Redonda no. 4, pp. 1-31). Instituto Mexicano de Petróleo. México.
- Santiago, José**
1979 "Provincias y Areas Petroleras del Sureste de México". *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, vol. 31, pp. 1-28. Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. México.
- Santiago, José, José Carrillo y Bernardo Martell**
1984 "Geología Petrolera de México". *Evaluación de Formaciones de México* (D. Marmissolle-Daguerre, editor), pp. 1-36. Schilumberger Services. Paris.
- Scholes, Frances V. y Ralph L. Roys**
1968 *The Maya-Chontal Indians at Acalan-Tixchel*. (Carnegie Institution Publication, no. 431). Edición de la University of Oklahoma Press. Norman.
- Secretaría de Programación y Presupuesto**
1982 *Atlas Cartográfico Histórico*. Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e informática. México
1982 *Cartas Geológicas E15-1 al 5, E15-7 y 8*. Escala 1:50,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
1986 *Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de Tabasco*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- Sisson, Edward**
ms. *Survey and Excavation in the Northwestern Chontalpa, Tabasco, México*. Tesis de Doctorado. Harvard University, Cambridge. 1976
- 1983 "La Venta: Ubicación Estratégica de un Sitio Olmeca". *Mesoamérica*. Año 4, no. 5, pp. 195-202. Centro de Investigaciones Regionales de Mesoamérica. Antigua.
- Stirling, Matthew W.**
1943 *Stone Monuments of Southern Mexico*. (Bureau of American Ethnology, Bulletin 38). Smithsonian Institution. Washington.
1957 *An Archaeological Reconnaissance in Southern Mexico*. (Bureau of American Ethnology, Bulletin 164). Smithsonian Institution. Washington.
1968 *Three Sandstone Monuments from La Venta Island. Papers on Mesoamerican Archaeology*, pp. 35-39. (Contributions of the University of California Archaeological Research Facility, No. 5). University of California. Berkeley.
- Tanner, W. F. y F. W. Stapor**
1971 "Tabasco Beach-Ridge Plain: An Eroding Coast". *Transactions of the Gulf Coast Association of Geological Societies*, vol. 21, pp. 221-232. Gulf Coast Association of Geological Societies. Houston.
- Thom, Bruce G.**
1967 "Mangrove Ecology and Deltaic Geomorphology: Tabasco, Mexico". *Journal of Ecology*, vol. 55, pp. 301-346.
- Vela, Enrique (coordinador).**
1988 *Zonas Arqueológicas de Tabasco*. Instituto Nacional de Antropología e Historia y Gobierno del Estado de Tabasco. México.
- Viniegra Osorio, Francisco**
1971 "Age and Evolution of Salt Basins of Southern Mexico". *American Association of Petroleum Geologist*, vol. 55, pp. 478-494. American Association of Petroleum Geologist. Tulsa.
1974 "Tectónica de Chiapas-Tabasco-Campeche". *Boletín de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración*, vol. 15, pp. 87-94. Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración. México.
- Walper, James y C. L. Rowell**
1972 "Plate Tectonics and the Origin of the Caribbean Sea and the Gulf of Mexico". *Transactions of the Gulf Coast Geological Societies*, vol. 21, pp. 105-116. Gulf Coast Geological Societies. Houston.
- West, Robert C., Norbert P. Psuty y Bruce G. Thom**
1969 *The Tabasco Lowlands of Southern Mexico*. (Technical Report, no. 70). Coastal Studies Institute. Louisiana State University. Baton Rouge.
- Wilhelm, Oscar y Maurice Ewing**
1972 "Geology and History of the Gulf of Mexico". *Geological Society of America, Bulletin* 83, pp. 575-600. Geological Society of America. Boulder.
- Yañez Correa, Amado**
1963 *Batimetría, Salinidad, Temperatura y Distribución de los Sedimentos Recientes de la Laguna de Términos, Campeche, México*. (Boletín del Instituto de Geología, no. 67). Universidad Nacional Autónoma de México. México.
1971 "Procesos Costeros y Sedimentos Recientes de la Plataforma Continental Sur de la Bahía de Campeche". *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, vol. 32, pp. 75-115. Sociedad Geológica Mexicana, México.