

### 3. LAS CONDICIONES FISICO-AMBIENTALES DEL ESTADO DE YUCATAN

DANIEL ZIZUMBO VILLARREAL

El estado de Yucatán se localiza entre los 19 40' y 21 37' latitud norte y los 87 30' y 90 26' longitud oeste. Ocupa el extremo norte de la Península de Yucatán. Limita al norte y noreste con el Golfo de México, hacia el oeste y suroeste con el estado de Campeche y hacia el este y sureste con el estado de Quintana Roo.

#### SUSTRATO GEOLOGICO

El estado de Yucatán forma parte de una extensa y sólida masa de material calcáreo, de origen orgánico, emergido sobre el nivel del mar, de las aguas marinas, a principios de la Era Terciaria y durante lo que va de la Era Cuaternaria. Forma la porción territorial más joven de la Península y del país.

El sustrato es de origen sedimentario constituido químicamente por carbonato de calcio, bajo la forma mineral de calcita, en muy alta proporción y en menor medida en forma de dolomita o aragonita. Algunas formas presentan magnesio como los carbonatos de calcio-magnesio o carbonatos de magnesio.

Los carbonatos corresponden a los restos de la fauna marina que vivió antes o durante la Era Terciaria, en los mares someros tranquilos y cálidos que circundaban a la Península.

Los compuestos de carbonato ocupan más del 95 por ciento del peso del sustrato. El resto del material, entre un dos y un cinco por ciento, está formado por diversos componentes, llamados impurezas, principalmente óxidos de hierro, aluminio-silicatos muy finos (arcillas y limos) y sílice.

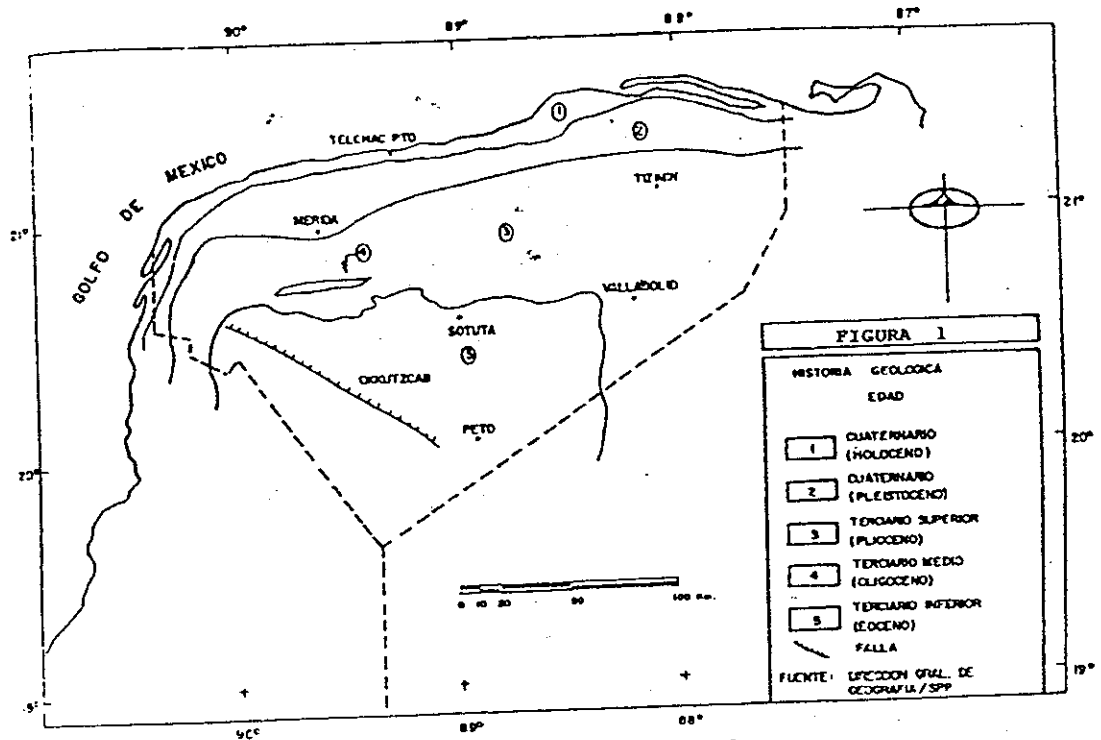
Estas impurezas corresponden a materiales de origen ígneo, que llegaron al área arrastradas por las corrientes marinas o aéreas y que se depositaron en el lecho marino.

El sustrato presenta dos capas bien diferenciadas. La superior, que es una capa de caliza compacta muy dura, ha sufrido un proceso de "litificación". Es denominada 'roca laja' o 'chaltún'. Presenta por lo general incrustaciones de esqueletos de bivalvos u otros organismos. Esta capa se formó mediante la consolidación y endurecimiento de las calizas blandas subsuperficiales, por efecto de la solubilización y recristalización del carbonato.

Subyace a la capa anterior, un material blando de color blanco, denominado 'sahcab' o 'sascab', muy permeable, donde se puede observar pedacera fina de restos orgánicos.

El levantamiento de la placa calcárea presentó en términos generales una dirección sur-norte. Así, en la porción sur del estado, encontramos el sustrato más antiguo, del Terciario Inferior (Eoceno). En la porción media, entre la sierrita de Ticul y la ciudad de Mérida, del Terciario Medio y Superior (Oligoceno y Plioceno). Y en la porción norte de la ciudad de Mérida, del Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno). Los límites de edad corresponden a las antiguas líneas de costa (FIGURA 1).

Por ser una plataforma muy reciente, conformada casi en su totalidad por carbonato de calcio y muy baja proporción de minerales, la formación de suelos ha sido limitada y éstos presentan en general, baja fertilidad.



Tomado de Duch, 1988

Figura 1

### RELIEVE E HIDROLOGIA

El estado presenta una condición de planicie ondulada con trazos relativamente suaves y monótonos en su porción periférica y colindante con el litoral, ligeramente monticular en su parte central y francamente cerril hacia el sur.

Ello está determinado por la ausencia de eventos geológicos en el pasado. Presenta en términos generales la ondulación normal del lecho marino, provocado por el movimiento lento del agua, modificado por la dilución diferencial de la roca por el agua de lluvia, cuando quedó expuesto a la atmósfera. Esta dilución es provocada al combinarse el agua de lluvia con el carbonato de calcio, formando ácido carbónico, el cual diluye la roca.

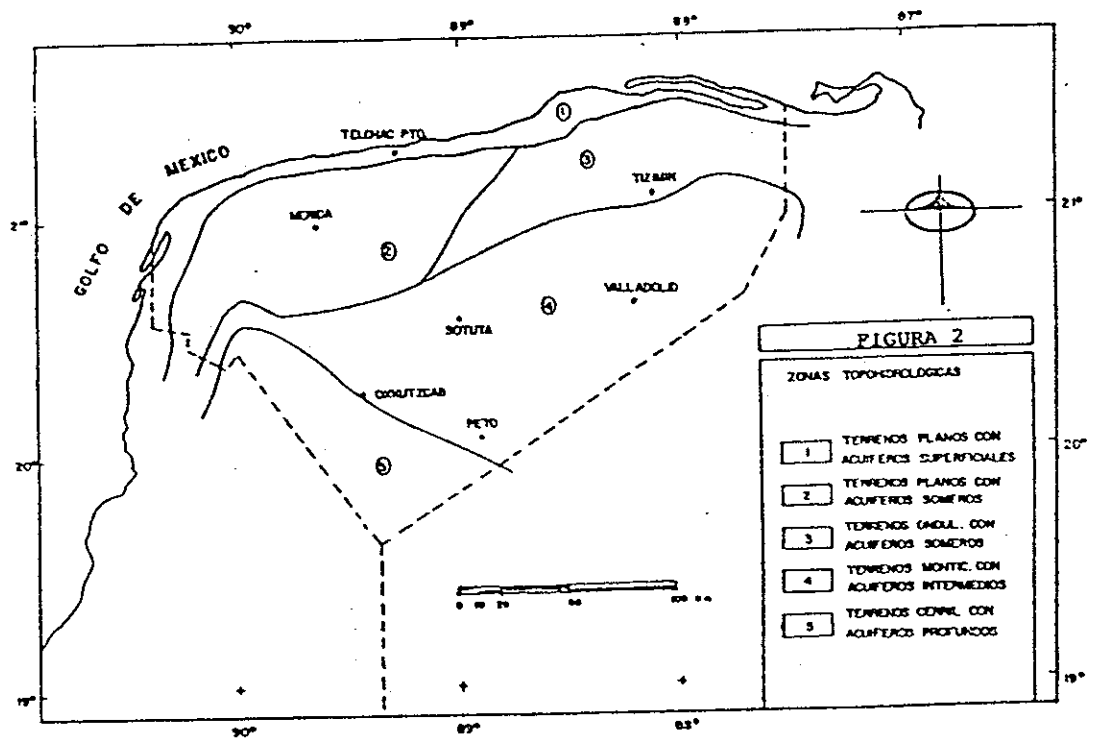
Las diferencias más notables del relieve están dadas por el tiempo de exposición del sustrato.

La evolución del relieve es de tipo Karst.

La ausencia de un relieve contrastado y la presencia de agrietamientos en la corteza litificada, determinan la ausencia de corrientes superficiales, en contraste con los muy frecuentes y voluminosos acuíferos subterráneos. Muchos de ellos expuestos a la atmósfera por la dilución y el hundimiento parcial o total de sus bóvedas calizas.

No obstante la aparente inagotable fuente de agua dulce subterránea, ha comenzado a dar muestras de abatimiento en su potencial debido a la intrusión de mantos salinos y la contaminación de microorganismos patógenos y sustancias químicas tóxicas. Sobre todo en la zona situada alrededor y al norte de la Ciudad de Mérida.

El estado presenta poca elevación sobre el nivel del mar y el manto freático continental corresponde, en términos generales, al nivel del mar, estando relacionados éstos con continentalidad.



Tomado de Duch, 1988

Figura 2

En la porción norte la elevación sobre el nivel del mar es de uno a tres metros, en cambio al sur es de 100 a 200 metros. Se presenta por tanto un declive muy ligero de sur a norte.

De sur a norte, existen cinco zonas topohidrológicas: terrenos cerriles con acuíferos profundos (90 a 110 m); terrenos monticulares con acuíferos intermedios (más de 20 m); terrenos ondulados con acuíferos someros (10 a 15 m); terrenos planos con acuíferos someros (5 a 10 m) y terrenos planos, con acuíferos superficiales (menos de 5 m) (FIGURA 2).

## CLIMA

La localización geográfica del estado en la zona intertropical, determina que éste se encuentre bajo la influencia de los vientos alisios, cálidos y húmedos del este y baja variación de temperatura durante el año. Por su parte, la poca elevación determina altas temperaturas y poca variación entre localidades.

El clima por tanto, se caracteriza por ser predominantemente caluroso, con temperaturas medias anuales que varían entre 24.5° C en la costa y 27.8° C en la sierrita de Ticul.

Nunca se presentan heladas o temperaturas menores a 4° C y es muy rara la presencia de granizo.

Las altas temperaturas provocan alta evaporación y obligan a las plantas a obtener mucha agua y transpirar. Por ello se observa una adaptación de la vegetación a tirar las hojas durante la época seca y caliente.

En cambio la precipitación varía fuertemente en el tiempo y espacio. Las lluvias se presentan principalmente entre mayo y octubre y un período corto durante el invierno. Esto determina que los cultivos se desarrollen básicamente durante el verano.

En la época de lluvias se presenta un período corto de sequía denominada 'canícula' que puede afectar a los cultivos. Durante el mes de septiembre se presentan huracanes en algunos años y en los meses de invierno se presentan vientos fríos y húmedos del norte, llamados 'nortes', que aportan humedad para el desarrollo de algunos cultivos.

De sur a norte y de oeste a este, existe una gradación en cuanto a la cantidad de lluvia. De menos de 500 mm en la costa cercana a Progreso, a más de 1200 mm al sureste de Valladolid (FIGURA 3).

En la entidad se presentan seis zonas climáticas (FIGURA 4):

1. Zona cálida seca. Se localiza en la porción noroccidental y comprende una franja territorial contigua a la línea litoral. Es producida por la desviación que sufren las masas de aire provenientes del sureste, húmedas y relativamente cálidas, al chocar con las masas de aire fresco y seco de la costa.

Es la zona menos calurosa durante el verano, por la influencia del mar. Presenta un bajo descenso de la temperatura durante el invierno en relación a las otras zonas. Recibe menos de

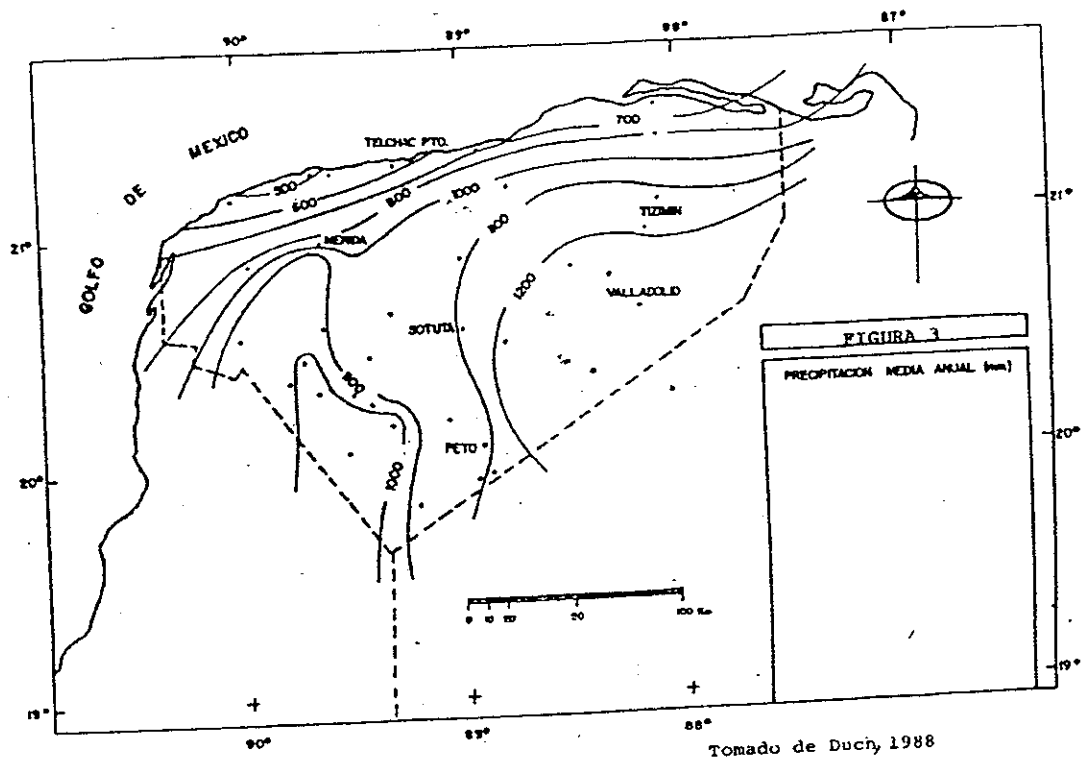


Figura 3

500 mm de precipitación, por lo cual es necesario el riego para el desarrollo de cultivos, o el cultivo de árboles con raíces grandes tolerantes a la salinidad, como el cocotero.

2. **Zona cálida semiseca.** Es la más calurosa, tanto en el verano como en el invierno, recibe una precipitación entre 600 y 1000 mm, concentrada en más del 80 por ciento entre mayo y octubre.

En su porción sur, llueve en verano más de lo necesario para el desarrollo de los cultivos, desperdiciándose agua debido a la ausencia de suelo donde se almacene. En cambio en invierno la lluvia es mucho menor a lo necesario. En ella se encuentra la zona benequenera.

3. **Zona cálida semiseca con invierno fresco.** Se encuentra en la porción occidental del estado, presenta altas temperaturas durante primavera y verano, pero acentuado descenso de temperatura durante el invierno, provocando muchos días con neblina por la noche y madrugadas, lo que favorece el crecimiento de la vegetación y la aplicación de menos riego. Recibe entre 1000 y 1100 mm de precipitación.

arena que corresponde a pedacería de conchas y materia orgánica menor al uno por ciento. En los terrenos de la ciénaga, encontramos suelos tipo solonchacs, que presentan un horizonte sálico (de sales solubles) de más de 50 cm de profundidad, subyacente, inundables durante gran parte del año.

En áreas de manglar o de vegetación arborea, encontramos suelos tipo histosol, constituidos por una capa superficial mayor a 30 cm de hojarasca y materia orgánica, subyaciendo el espejo de agua.

2. Zona de litosoles y rendzinas. La encontramos en la porción media y norte del estado, ocupada por la antigua zona henequenera. Presenta suelos tipo litosol, extremadamente someros y pedregosos, que limitan las actividades agrícolas y la mecanización. Denominados 'chaltún' y 'tsek'el'. En sitios muy localizados, se presentan suelos tipo rendzinas, con un horizonte menor a 30 cm, "A" mólico, con más del 40 por ciento de pedregosidad, alto contenido de materia orgánica, mayor al 15 por ciento, denominados 'box lu'um', 'pus lu'um', etc.

3. Zona de cambisoles someros. Se encuentra en la porción este y media del estado. Son suelos que presentan un horizonte "B" argílico incipiente, subyaciendo al horizonte "A" cámbico. Son suelos someros con una profundidad menor a 50 cm, muy pedregosos. Algunos son denominados 'kankab'.

4. Zona de luvisoles profundos. Se presenta al sureste. Son suelos más desarrollados, con un horizonte "B" argílico por acumulación de arcillas, denominados 'kan kabales' y 'ya'axhom'. Son suelos profundos de más de 1 m.

5. Zona de luvisoles y nitosoles. Se encuentra en el área de la sierrita de Ticul. Son suelos más desarrollados, con un horizonte "B" argílico, pero con mayor profundidad. Se encuentran asociados a los nitosoles.

6. Zona de suelos hidromórficos. Localizada en el extremo sur, conformada por suelos tipo vertisol y tipo gleysol. Son suelos inundables extremadamente arcillosos, plásticos, que se cuartejan cuando secos, muy profundos, de color negro o gris.

## CONCLUSIONES

En términos generales se puede concluir, que existe un ambiente físico que ha proporcionado condiciones favorables al desarrollo de una vegetación selvática, con limitaciones en cuanto a cantidad y distribución de lluvia tanto temporal como espacialmente.

La juventud del sustrato y la baja cantidad de minerales ha determinado la existencia de poco suelo, extremadamente pedregoso, que ha favorecido la adaptación de plantas que fijan nitrógeno atmosférico como las leguminosas. Al tiempo, estas características edáficas limitan la mecanización de los terrenos con fines agrícolas.

En la porción sur del estado, aunque existen suelos profundos más fértiles, las deficiencias en cuanto a drenaje también limitan la mecanización y el desarrollo de los cultivos.

Ante las condiciones geológicas, climáticas y edáficas caracterizadas por baja cantidad de nutrientes, alta temperatura, alta evapotranspiración y suelos jóvenes y delgados, el almacén de nutrientes es muy bajo en el suelo y el ciclo de nutrientes es muy rápido y cerrado.

Bajo estas condiciones la vegetación se comporta como el principal almacén de nutrientes y la fauna juega un papel clave para su circulación en los ecosistemas.

#### **BIBLIOGRAFIA**

**AGUILERA H., N.** 1958. Suelos. En: E. Beltrán (ed.). Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II. 2da. parte. I.M.R.N.R. México.

**CONTRERAS A., A.** 1958. Bosquejo climatológico. En: E. Beltrán (ed.). Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II. 2da. parte. I.M.R.N.R. México.

**DUCH G., J.** 1988. La conformación territorial del estado de Yucatán. UACH. Chapingo, México.

**FLORES D., A.** 1974. Los suelos de la República Mexicana. En: El escenario geográfico. Recursos naturales. SEP/INAH. México.

**MIRANDA, F.** 1958. Rasgos fisiográficos. En: E. Beltrán (ed.). Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II. 2da. parte. I.M.R.N.R. México.

**PEREZ T., A.** 1975. El clima. En: Enciclopedia yucatanense. Tomo I. 2da. Ed. Gobierno del estado de Yucatán. México.

**ROBLES R., R.** 1958. Geología y geohidrología. En: E. Beltrán (ed.). Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II. 2da. parte. I.M.R.N.R. México.

**WILSON, E.M.** 1980. Physical geography of the Yucatan Peninsula. En: M.L. Edward y D.T. Edward (eds.). Yucatan, a world apart. Univ. de Nuevo México. U.S.A.

**WRIGHT, C.A.S.** 1967. El reconocimiento de los suelos de la Península de Yucatán. Mimeografiado. Chapingo, México.