

7  
Zej



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA**

**ANALISIS DE LAS CONDICIONES NATURALES DE LA  
REGION NORTE DE JALISCO**



JUL. 23 1987

★ SECRETARIA DE  
ASUNOS ESCOLARES ★

**TESINA PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN GEOGRAFIA**

**PRESENTA**

**JOSE LUIS CORONADO RAMIREZ**

**1987**



**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

INTRODUCCION.....	4
EXPLICACION DEL ESTUDIO.....	7
METODO DE INVESTIGACION.....	8
SITUACION GEOGRAFICA.....	10
EL PAPEL RECTOR DEL RELIEVE.....	14
LOS CLIMAS, UNA REGION DE TRANSICION.....	22
HIDROGRAFIA, UN FACTOR CONTROLADO.....	30
LOS SUELOS, GRAN VARIEDAD POCO ESTUDIADA.....	35
DOS REINOS DE TRANSICION.....	41
BIBLIOGRAFIA Y MAPAS CONSULTADOS.....	50

## INTRODUCCION

Los estudios regionales de Geografía Física son en México todavía insuficientes y escasos; sobre todo si los comparamos con la gran diversidad de fenómenos que ocurren dentro de los casi dos millones de kilómetros cuadrados con que contamos. Hasta ahora el interés manifiesto por estos estudios se ha orientado a monografías estatales, municipales o locales con una marcada preferencia por los situados en el centro del país. Aunque en los últimos años ha ido en aumento el número de trabajos encaminados a la aplicación y desarrollo de determinadas metodologías - en varios casos utilizadas hace ya un buen tiempo en países desarrollados - sobre un factor de la naturaleza en especial, como por ejemplo el clima o el relieve. Pero aún así considero que el desconocimiento de la naturaleza en su conjunto y en algunas partes de la república mexicana es muy grande.

Se puede destacar asimismo que los citados estudios en pocas ocasiones tienen un enfoque regional, esto es, que respete el comportamiento objetivo de las grandes regiones naturales del país, o que a partir de límites arbitrarios, como lo son los administrativos, se establezca una vinculación dentro de la región o zona establecida.

La utilidad de conocer al máximo las diferentes condiciones naturales del vasto territorio nacional se hace evidente, al ser este tipo de estudio la base para otros posteriores, mucho más especializados. Así por ejemplo en un estudio económico regional - que de hecho fué lo que motivó el presente estudio - el análisis de las condiciones naturales resulta ser un valioso aporte.

El conocimiento de la naturaleza es básico en el estudio económico regional. El peso de los factores y recursos naturales de un territorio determina lo que tienen que ser evaluados antes de penetrar en su dinámica social. Las condiciones que han existido durante miles de años antecediendo la actividad humana son, en muchos casos, de una influencia muy importante, y por lo tanto

nada despreciables como base para la explicación de fenómenos actuales que atañen a la sociedad.

Los procesos dinámicos de las condiciones naturales son, indudablemente, independientes de la voluntad humana cada vez en menor medida. La influencia antrópica es de mayor peso conforme se incrementa la población y sus actividades. Las necesidades de medios de trabajo, como lo es la tierra, explica la presión ejercida sobre territorios hasta hace poco ignorados y relativamente vírgenes, lo que hace necesario la búsqueda de respuestas a ésta constante modificación del medio natural.

Regularmente en países como México, la acción ejercida sobre los territorios todavía potencialmente disponibles, se sucede primero que el conocimiento científico de los mismos, por lo que en ocasiones se realizan acciones irracionales, rapaces y basadas en la ignorancia. El invertir ésta secuencia sería, al menos en parte, una de las tareas aplicables del conocimiento geográfico.

El norte de Jalisco es una región económica medida con una geografía física difícil. Condición importante -aunque no única- para explicar su atraso y aislamiento respecto al desarrollo estatal. Los factores naturales allí dentro, como lo son el relieve, clima, fauna, vegetación, suelos, hidrografía, componen paisajes que en mucho desbordan los límites económicos y administrativos, formando parte de amplias regiones naturales, pero que dentro de ella, adquieren características particulares que es necesario hacer resaltar para poder así concebir una mejor y más armoniosa utilización de sus recursos.

Se trató, en la parte central del estudio, de abordar cada uno de los factores naturales presentes en el conjunto territorial, haciendo mención de su distribución municipal, así como de las posibles causas de ésta. Se dió atención especial, a aquéllas que consideramos de mayor determinación sobre los otros al observar su interrelación, explicándolos hasta cierto punto de manera aislada, pero relacionándolos cuando pretendimos sacar a la luz sus procesos. Tal es el

caso del relieve y los climas que se presentan con un poco de mayor profundidad, por considerarlos determinantes sobre los demás.

Una vez cumplido éste primer paso, se buscó la interrelación de los factores en pequeñas unidades. Se discute primero, y después se utilizan criterios para definir y delimitar los paisajes regionales que caracterizarán al conjunto de la región media.

En total se presentan seis apartados temáticos, buscando siempre una secuencia que permita una estructura lógica en todo el trabajo. Las dificultades estuvieron presentes, principalmente en dos sentidos, primero, el desconocimiento casi total que del norte de Jalisco se tiene -no existe estudio regional alguno, y menos sobre sus condiciones naturales- y segundo, el tiempo requerido para el trabajo de campo, que exige una prolongación que sale de las posibilidades del autor. Pues para un reconocimiento general tan sólo, se utilizaron más de diez días manteniendo en operación constante y pesada un vehículo ya que no existen caminos adecuados.

Finalmente, deseo manifestar de antemano mis disculpas por todos aquéllos errores tanto en el dinamismo de la redacción, como en la exposición de datos que han pretendido ser lo más exacto posibles, ya que ambas cuestiones tuvieron una singular oposición personal para ser realizadas.

## EXPLICACION DEL ESTUDIO

La finalidad que motiva éste trabajo es el cumplir con un requisito ineludible que todo aspirante a licenciarse tiene que presentar; pero, por otro lado -el más expresivo- es el aprovechar una oportunidad para conocer la realidad geográfica en una porción de nuestra patria. Una parte considerada de las más a trasadas económica y socialmente por diversas fuentes estadísticas.

Así que traté de orientar el trabajo, buscando cumplir con dos objetivos primordiales: el primero, llevar a cabo el análisis de las condiciones naturales de una región económica media, para tener la posibilidad de evaluar el papel de desempeñado por los factores naturales dentro de un territorio considerado relegado. Y segundo, incursionar en los paisajes geográficos de una región delimitada por criterios no-naturales, y conocer las aplicaciones que de ello se derivan.

Para llegar a cumplir los objetivos, se requerirán utilizar adecuadamente los conocimientos adquiridos durante los estudios de licenciatura; mismos que pretendo me lleven a una conclusión científica, en gran parte dentro del campo de la Geografía Física.

Por otro lado, el cumplimiento del análisis busca dar como resultado un estudio básico, que sirva para precisar las perspectivas de una alteración del medio natural a mediano plazo; ésto es, que se forme como base la dinámica propia de los factores naturales como una influencia importante en el desarrollo económico potencial de la región y así, dar la pauta para un estudio económico regional que deberá ser hecho en un futuro cercano.

La región ha tenido por mucho tiempo condiciones naturales suficientemente difíciles para mantenerla aislada; pero eso está cambiando rápidamente y en la actualidad sus recursos atraen en forma constante la atención de pequeñas y medianas empresas. Creo incluso, que en un futuro no lejano, su transformación será sensiblemente acentuada, por lo que es importante conocerla en su etapa ac-

tual para buscar influir con nuestras observaciones en el conocimiento de sus posibilidades racionales de desarrollo.

### Método de Investigación

Es importante explicar en forma independiente los procedimientos teóricos y prácticos que ha pretendido seguir un trabajo aspirante al conocimiento científico, aunque sean sólo procedimientos rudimentarios por su carácter, es decir que nos referimos a un trabajo universitario cuya finalidad institucional es de mostrar o no la capacidad y grado de conocimientos alcanzados por un aspirante a la licenciatura. Y donde además lo justifican como trabajo sus antecedentes de ser una actividad realizada en el seno de la Universidad.

Tales procedimientos teóricos, ya han sido utilizados en trabajos anteriores y considero tienen valor en el presente. El pretender la visión sintética de las condiciones naturales como paisajes propios de la región a partir de una de terminación de peso para cada factor, nos conduce a organizar la estructura del estudio de tal manera, que primero tengamos un conocimiento lo más profundo posible de la ubicación, relieve, clima, hidrografía, suelo, vegetación y fauna; para posteriormente buscar su dinámica propia en la conformación de los paisajes naturales; aunque éste último es cada vez menos posible por la influencia antrópica.

El estudio da la impresión de ser monográfico porque se presentan en forma aislada cada uno de los factores tratando de explicar su dinámica propia; pero eso sólo nos permitirá manejar información importante con la cuál podremos valo rar y darles su justo lugar en una conceptualización global.

Por otra parte, tanto la observación como la descripción son parte medular de la pretendida explicación de causas y efectos a lo largo de todo el estudio. Por ejemplo el trabajo de campo que en ese sentido se considera invaluable, puesto que permitió una visión "integrada" de los factores estudiados. Además

de las actividades programadas, donde la investigación cartográfica tuvo un papel relevante puesto que se utilizaron diversos métodos para la interpretación de los mapas adquiridos. La investigación bibliográfica, la clasificación de la información, la elaboración de informes de campo así como reuniones periódicas con investigadores interesados, fueron actividades prácticas indispensables que hicieron realidad éste estudio.

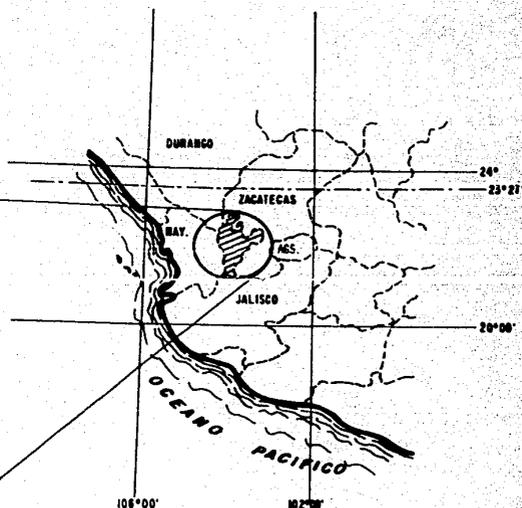
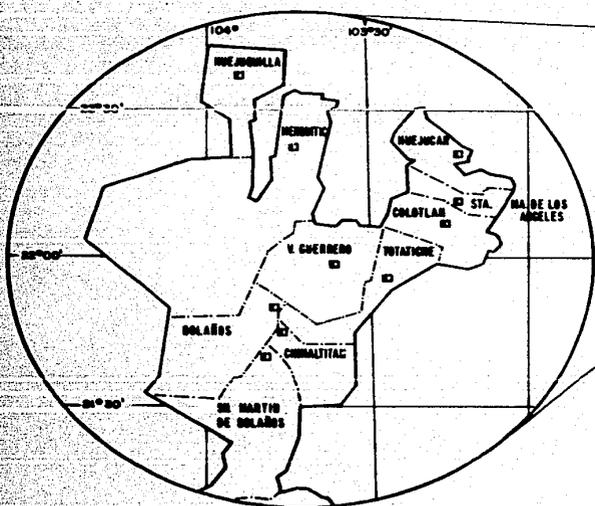
## SITUACION GEOGRAFICA

En el centro del país, dentro de la gran región económica Centro Occidental, se localiza el estado de Jalisco con cinco regiones medias, una de las cuales está con claridad delimitada política y administrativamente como "Valles Norte de Jalisco-Bolaños" (Bassols, 1984). En este trabajo la llamaremos "norte de Jalisco" o simplemente "la región".

El norte de Jalisco es un territorio enclavado en la zona meridional extrema de la Sierra Madre Occidental, de la que forma parte. Se halla situada entre los 21°10' y 22°0' de latitud norte, a escasos 90 Km. al sur del Trópico de Cáncer y entre los 103° y 104°30' de longitud oeste, separada del océano Pacífico lo ancho del estado de Nayarit; de San Blas, Nay., a Tuxpan, Jal., cubriendo 100 Km. aproximadamente.

Tiene vecindad con los estados de Zacatecas al norte y este, específicamente con sus regiones medias "Valles centro de Zacatecas" y "Valles de Ju-chipila-Tlaltenango"; y con Nayarit al oeste, con su región media "Sierra de Nayarit". En un mapa de la república mexicana, el norte de Jalisco resalta por lo característico de su forma irregular. Con un poco de imaginación, diríamos que sus límites dibujan una "península" o una "mano con tres dedos" ligada al resto del estado apenas por una breve cintura no mayor a unos 20 Km. de ancho. La extensión aproximada de toda la región es 8,817 kilómetros cuadrados (S.P.P., 1981), el 11% de la superficie estatal. Superando, por ejemplo, las superficies de los estados de Aguascalientes, Morelos o Tlaxcala respectivamente. Las altitudes dentro de la región son muy variables en magnitud, debido a la topografía sumamente irregular que la caracteriza. Varía de los 700 a los 2850 m.s.n.m. del cauce del río Bolaños al parteaguas de la sierra Huichol.

Los grandes conjuntos naturales de los que forma parte la región son fun



ESCALA APROXIMADA 1:10000000

SITUACION GEOGRAFICA DE LA REGION NORTE DE JALISCO

damentalmente dos. Uno, como arriba se mencionó, es la Sierra Madre Occidental con su gran cuerpo montañoso orientado del noroeste al sureste a lo largo de 1400 Km. dentro del territorio nacional, desde Nogales y Cananea, Son. hasta el mismo cañón de Bolaños y el de Juchipila en Zacatecas. Y dos, la región hidrológica "Lerma-Chapala-Santiago" de la que forma parte la cuenca del río Bolaños y la del río Huaynamota con una superficie de drenado dentro de la región, de 5052 y 3513 Km.<sup>2</sup> respectivamente. Ambos conjuntos naturales entre otros, tienen mayor importancia para nosotros debido a que su estudio permitirá explicar la configuración del relieve y su posterior modo así como las características fundamentales de los elementos de la geografía física de la región.

El norte de Jalisco se divide administrativamente en 10 municipios de los cuales, dos de ellos, Mezquitic y Bolaños cubren casi el 50% de la superficie total; el resto tiene dimensiones similares entre sí, exceptuando a Huejúcar y Sta. Ma. de los Angeles que son los más pequeños (ver cuadro 1). La naturaleza en cada uno de ellos muestra diversos matices, pues existen los muy accidentados como, por ejemplo Bolaños y Chimaltitán; o los que tienen climas más húmedos y fríos como Huejuquilla el Alto; pero en todos ellos sus características tienen una importante vinculación entre sí, haciendo permisible una caracterización general de sus condiciones naturales, que a su vez son influidas, tanto por la cercanía relativa al océano Pacífico como, por la también relativa influencia continental ejercida por el Altiplano mexicano. Es decir, que la ubicación de la región norte de Jalisco se hace singular desde su misma concepción como una zona de transición entre los amplios paisajes áridos y templados de México,

CUADRO DE SUPERFICIES

	SUPERFICIE			COMPOSICION DE LA TOPOGRAFIA		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Estado de Jalisco	78 890	100.0	-----	---	---	---
<u>Región Norte</u>	<u>8 817</u>	<u>11.2</u>	100.0	<u>41</u>	<u>28</u>	<u>31</u>
Mezquitic	3 157	4.0	35.8	20	10	70
Bolaños	1 082	1.4	12.3	70	20	10
Huejuquilla el Alto	773	1.0	8.8	40	40	20
Sn. Martín Bolaños	683	0.9	7.7	70	20	10
Villa Guerrero	674	0.9	7.6	20	40	40
Chimaltitán	655	0.8	7.4	60	20	20
Colotlán	638	0.8	7.2	30	30	40
Totatiche	588	0.7	6.7	30	30	40
Huejúcar	308	0.4	3.5	30	40	30
Sta. Ma. los Angeles	258	0.3	2.9	40	30	30

- (1) En Km.<sup>2</sup>
- (2) En porcentaje de la superficie estatal.
- (3) En porcentaje de la superficie regional.
- (4) En porcentaje de superficie accidentada.
- (5) En porcentaje de superficie semiplana.
- (6) En porcentaje de superficie plana.

Fuentes: -S.P.P. Síntesis Geográfica de Jalisco. México, 1981.  
 -S.A.R.H. Documento Interno. VIII Distrito, Colotlán, Jalisco, 1980.

## EL PAPEL RECTOR DEL RELIEVE

Hemos mencionado que el relieve en el norte de Jalisco es de una importancia singular. No en balde se le llamaba en antiguas descripciones geográficas "la región de los cañones" (Vázquez, 1949), por su difícil acceso terrestre y por estar presentes en ella angostos valles de laderas con pronunciada inclinación. El relieve entonces, explicado en su historia geológica, estructura, geoformas, mineralogía, etc..., posee la clave para entender lo que la naturaleza ha determinado a partir de él, como la distribución de sus distintos climas, suelos, hidrología, vegetación.

Si observamos un mapa tectónico mundial, podemos señalar que la Sierra Madre Occidental forma parte de las elevaciones importantes que rodean al océano Pacífico. Estando muy relacionada su existencia con la actividad que la placa Pacífica ha realizado en otras épocas sobre la placa Norteamericana.

Al mismo tiempo podríamos localizar su extremo sur, justamente en la depresión del río Grande de Santiago, que define su límite meridional y lo separa del Eje Neovolcánico Mexicano donde los volcanes Sangangüey, Ceboruco y Tequila lo inician de este a oeste. Tendremos así, el gran anticlinal de la Sierra Madre Occidental en el norte de Jalisco, situado por un lado entre una faja de llanura costera que la separa de la pequeña placa de la Ribera y por el otro, al este, la Altiplanicie Mexicana.

La región, junto con la totalidad del territorio que ocupa actualmente la Sierra Madre Occidental, ha permanecido emergido desde cuando menos el período Pérmico de la era Paleozóica, hace 285 millones de años. Los levantamientos iniciales que dieron origen a la Sierra se sitúan en el período Cretácico Superior de la era Mesozoica (Tamayo, 1953), es decir, hace aproximadamente 137 millones de años. La salida de material extrusivo por fa-

llas y conos volcánicos, ahora intensamente erosionados, fue posterior, hace aproximadamente 50 millones de años, coincidiendo con las distintas revoluciones orogénicas de finales del Terciario: La Alpina en Europa y la Circumpacífica en América (Holmes, 1971). Es decir, los levantamientos fueron seguidos de la salida de materiales que cubrieron y formaron las capas superficiales de la Sierra en su mayor parte. Al respecto Smith, D. M. nos dice:

Del período Cretácico Medio a las postrimerías del mismo, un levantamiento combinado con un plegamiento intenso de rocas paleozóicas y mesozóicas en la región que se conoce ahora como la parte central de la Sierra Madre Occidental coincidió con un rápido movimiento de la placa tectónica Americana hacia el oeste, sobre la placa Farallón.

Lavas de riolita y subsecuentemente de andesitas totalizando más de 2500 m. en espesor, fueron extrusionadas durante la transición Cretácico-Terciario. Hacia los inicios del Oligoceno, cesó la subducción de la placa Farallón (y) a la vez fueron emplazados los plutones de andesita, diorita y granodiorita.

Antes del fin del Oligoceno se depositaron capas rojas de arenisca y conglomerado, en cuencas amplias y poco profundas. La segunda mitad del Cenozoico se caracterizó por la extrusión de grandes volúmenes de lava e Ignimbritas riolíticas, intrusión de plutones graníticos, formación de riolitas estanteras y depósitos epitermales de plata, fallamientos de tipo "fallas en Bloque" con rotación de estos y el fallamiento y desplazamiento sobre rumbo de la placa Pacífica al noroeste.

Las lavas estuvieron constituidas en un principio por dioritas, andesitas y porfiritas en la región. Después las andesitas se asociaron con riolitas y basaltos, siendo estos últimos los más recientes y predominantes, logrando espesores que oscilan entre los 1500 y 1800 m. (S.P.P, 1981), sobre rocas del Mesozoico. Los derrames de lavas continuaron hasta el Pleistoceno conformando a la Sierra Madre Occidental como la conocemos actualmente; con un escarpe importante hacia el occidente y paulatinos descensos hacia el

oriente formando cadenas y valles con orientación noreste-suroeste.

En el norte de Jalisco, así como en la mayor parte de la Sierra Madre Occidental los materiales ígneos se encuentran depositados en amplios mantos tendidos, formando las mesetas típicas de la región. La actividad tectónica, las características litológicas, la distribución de fracturas así como profundas e importantes fallas, amén de los procesos erosivos, hicieron posible el modelado de cañones como el de Juchipila y Bolaños que caracterizan el sur de la Sierra.

En un intento por sintetizar la historia geológica de una amplia parte de la región norte de Jalisco y auxiliados por el estudio de Whal Jr. D. F. para la Sierra Madre Occidental transcribimos su siguiente secuencia:

- Para el Paleozóico existen registros pobres de depósito y deformación.
- El Triásico y Jurásico se caracterizan por erosión.
- En el Cretácico predominó la depositación, inclusive de calizas.
- Para el Cretácico Tardío: erosión seguida por depositación, inclusive de algunas rocas volcánicas. Levantamiento en las margenes de la cuenca.
- Cretácico Tardío- Terciario Temprano: deformación con plegamientos intensos. Algunas intrusiones de granito.
- Terciario Temprano: gran parte de la erosión forma una topografía rugosa. Flujos volcánicos varían en composición de basalto a riolita.
- Terciario Medio: más formación de montañas. Plegamientos suaves con intrusiones plutónicas en gran escala y fallamiento extenso - algunas fallas del Terciario Temprano estan cortadas por las intrusiones.
- Terciario Superior: menos volcanismo. Alguna actividad orogénica de término medio, probablemente a lo largo de líneas de falla y plegamientos preexistentes. Depositación de rocas volcánicas estratificadas y clásticas en cuencas cerradas.
- Terciario Medio-Cuaternario: fallamiento normal extensivo al norte-noroeste, el cual controla la mayor parte de la topografía y del drenaje actuales. Ligerio levantamiento posterior, con corte vertical ha

cia abajo llevado a cabo por corrientes de flujo hacia el oeste.

Como podemos apreciar, aunque en forma sintética, la actividad tectónica ha sido intensa en toda la Sierra. Para el norte de Jalisco, también lo ha sido. El resultado, es la estructura geológica actual, presentándonos pilares y fosas tectónicas, por una de las cuales corre el río Bolaños, así como mesetas escalonadas y relativamente pequeñas.

Los movimientos orogénicos en el norte de Jalisco que conformaron el actual cañón de Bolaños, a partir de grandes levantamientos con intenso fracturamiento y fallamiento, dejaron como resultado un relieve abrupto y escalonado, sobre todo en los municipios centrales y meridionales. Los escarpes de falla, las mesetas escalonadas, las coladas de material ígneo tienen una marcada orientación norte-sur, lo que supone grietas grandes y alargadas pues los escarpes tienen una magnitud considerable, lo que se reflejará en la tan preciada mineralización. Sobre este particular Charré O. apunta:

Las fallas se clasifican como de origen tectónico; en el distrito se les considera como el resultado de los últimos disturbios ocurridos durante la orogenia Laramide, así como posiblemente un intrusivo que produjo un levantamiento dómico y posteriormente el asentamiento de masas que produjeron fallas de tipo normal... Estos esfuerzos dieron origen a fracturamientos intensos que sirvieron para el emplazamiento de la mineralización.

El escalonamiento en que se presentan las fallas, así como su orientación predominante, y el hecho observable y registrado de ser fallas normales, esto es, provocadas por un alargamiento de la corteza donde la tensión estuvo presente, nos permite pensar que con mucha probabilidad estos levantamientos simultáneos (en lo que ahora son las sierras Huichol, Bolaños y Morones) provocaron la salida de material ígneo que posteriormente en grandes cantidades se reacomodó en la actual fosa tectónica, por donde corre el

río Bolaños. La fosa, esta presente en la región desde su límite con el estado de Zacatecas en forma combinada con pequeños pilares intercalados de oeste a este, para descender hacia el sur y formar una sola fosa a partir del municipio de Bolaños, donde encontramos las zonas de mesetas escalonadas así como vestigios de escurrimientos riolíticos y andesíticos.

E. López Ramos en su Geología de México, refiriéndose a la región explica:

Hacia el sur de la Sierra Madre Occidental, ha sido poco estudiado, pero se sabe que los derrames riolíticos cubren la zona central y oriental, así como buena parte de la Meseta Central y llega un poco al sur de la zona de las fosas tectónicas. Es casi seguro que bajo estos derrames se encuentra una importante unidad tectónica.

La constitución superficial de la Sierra Madre Occidental responde a rocas ígneas, tanto extrusivas como intrusivas, en su casi totalidad. El norte de Jalisco no escapa a ello. No negaremos la existencia de algunos afloramientos de sedimentarias, ya que los pocos existentes están constituidos como asociaciones del Cuaternario, de areniscas y conglomerados de origen aluvial. Se puede observar junto con tobas arcillosas en los municipios de Mezquitic, Colotlán y Sta. Ma. de los Angeles, Pero, las rocas ígneas sobre salen por su extensión, ya que afloran en todos los municipios; de ellas las más abundantes son:

La Andesita, extrusiva volcánica, que en la región se presenta como porfídica, es decir, que posee fenocristales, permitiendo suponer su enfriamiento a cierta profundidad y aflorando posteriormente. Su color es pardo o pardogrisáceo, muy fracturada.

El Basalto, extrusiva volcánica, de color marrón y en ocasiones negro grisáceo; muy intemperizada, se encuentra presentando amígdalas rellenas de material. También muy fracturada.

La Toba, roca piroclástica, de color claro en tonalidades rosadas, se intemperiza en blanco con frecuencia. Su variedad a veces la hace confundirse con la arenisca.

La Riolita, extrusiva, muy común debido a los derrames por la serie de fallas, la encontramos generalmente sobre tobas. Su color va del rosado pardusco al amarillo rojizo. Prácticamente carece de fierro, por lo que también intemperiza en color blanco. Se le considera el resultado de la última manifestación volcánica.

Por otro lado las formas del relieve, dentro del norte de Jalisco, también han sido poco estudiadas en lo que se refiere al modelado en rocas ígneas extrusivas, muy comunes en México; esto es, rocas que han sido expulsadas por una gran cantidad de fallamientos en relación directa a un tectonismo intenso.

Un estudio geomorfológico de la región tandra, como primer problema, que considerar la escala adecuada que serviría de base para caracterizar y explicar las distintas formas, así como para establecer las distintas relaciones con la litología, red hidrográfica, pendientes y masividad del relieve, entre otras cosas, como resultado de un análisis morfométrico de cuando menos la totalidad de la cuenca del río Bolaños. Estudio que sale de nuestros "límites" en un principio expuestos. Sin embargo, al haber observado el conjunto de la región, si podemos describir y comentar sus tortuosas formas, buscando una visión más completa de ella.

Una primera observación, es que los relieves resultantes de las fallas normales han permitido una mayor exposición a los agentes erosivos debido al alineamiento de sus respectivos escarpes, dando lugar a relieves potencialmente activos, dependiendo siempre de la acción y distribución de otros factores. Para ejemplificar bastaría con observar la marcada diferencia de la actividad erosiva en ambos márgenes del río Bolaños, siendo que presen-

tan estructuras geológicas similares, tanto en superficie como en profundidad. La formación de mesetas y barrancas profundas a lo largo del cañón son muy frecuentes; los derrumbes de material han dejado abanicos perfectamente visibles al pie de altos escarpes de falla.

En el noreste de la región, observamos la zona meridional de las sierras y valles zacatecanos en el extremo este de los municipios de Colotlán y Sta. Ma. de los Angeles, asociados con pequeñas mesetas que poco a poco descienden hacia el oeste para formar un piso amplio de valle con lomeríos, distribuidos a lo largo de una franja que corre de norte a sur desde el municipio de Huejúcar hasta el de Colotlán; para entrar en la parte occidental de los municipios citados, donde mesetas intensamente disectadas nos anuncian un cambio en el cauce del río Colotlán. Pues ya entrando al norte del municipio de Totatiche se observan cañones asociados con cañadas que comienzan a cortar abruptamente las mesetas.

El centro del municipio de Totatiche se caracteriza por lomeríos con pequeños valles intercalados y cañadas, considerados la transición de una disectación de gran meseta hacia el oeste. Zona actualmente modelada por el río Colotlán y abarcando hacia el poniente una gran parte del municipio de Villa Guerrero y una amplia zona en el norte del de Totatiche.

Al centro de la región norte de Jalisco, nos encontraremos ya con el cañón de Bolaños. Comienza propiamente en el municipio de Mezquitic, con un estrecho valle que paulatinamente y conforme se dirige al sur se va cerrando cada vez más, y por lo tanto va encajonando al río entre las mesetas escalonadas a su derecha y profundas cañadas a su izquierda. El desgaste y acarreo de material se observa mucho más activo en ésta última, al grado de distinguirse con claridad los diques de angosto grosor y considerable altura ya completamente erosionados y un mayor trabajo remontante de los diferentes arroyos que por ese lado descienden. En cambio, del lado poniente,

son admirables la serie de pequeñas mesetas escalonadas, como si por deslizamiento hubieran existido grandes acomodamientos hacia el fondo del cañón, y no procesos de desgaste fluvial. Así, conforme se dirige hacia el sur comienzan a aparecer, sobre todo al poniente del cañón, los escarpes de falla de una altura sobresaliente y que intemperizados adquieren un color blanquecino. Atravieza no sólo el municipio de Mezquitic, sino la parte este del de Bolaños. El extremo sur es ya sumamente angosto y profundo, franqueado al oeste por la zona meridional de la Sierra Huichol y al este por la de Bolaños.

Una vez cruzado el río Bolaños, hacia el oeste, la altitud sube vertiginosamente de los 800 a los 2800 m. en una distancia horizontal que no rebasa los 20 Km., para después descender hacia un valle dissectado en forma intensa por el río Camotlán, con un gran número de pequeñas cañadas y donde la red hidrográfica no se encuentra tan definida por causas tectónicas, sino litológicas, pues existe una red más ramificada y con mayor amplitud.

Por último tenemos a la zona septentrional del norte de Jalisco, en el municipio de Huejuquilla, ligado a la Sierra Huichol por una zona de amplias mesetas donde subsisten pequeñas mesas originadas por la erosión diferencial. El centro del municipio es un estrecho valle asociado con lomeríos y pequeñas mesetas labradas por una reducida red hidrográfica.

## LOS CLIMAS, UNA REGION DE TRANSICION

Las condiciones que caracterizan y perfilan los climas en el norte de Jalisco son fundamentalmente dos: el relieve, tanto por lo accidentado como por su orientación; y la ubicación, que el conjunto de la región guarda con relación al Trópico de Cáncer, al océano Pacífico y a la Altiplanicie Mexicana.

El relieve, como lo hemos visto, es el "orientador" regional de los vientos en superficie, es el que permite o no el acceso de masas de aire a diferentes zonas determinando su dirección e intensidad, la humedad contenida en ella y, en sentido local, la distribución de temperaturas debido a las diferencias altitudinales representadas por variaciones bruscas en cortas distancias. Las diferencias altitudinales de 800 a 2850 m.s.n.m. desde el cauce del río Bolaños hasta las parte más altas de la Sierra Huichol, así como la existencia del cañón de Bolaños con una orientación norte-sur, divide la región prácticamente en dos grandes zonas con una distribución casi simétrica de los climas y propicia una gama de ellos no despreciable por su número. Desde el Seco Estepario, en las zonas bajas del centro del cañón, hasta el Tropical con lluvias en verano en algunas zonas del río Camotlán en Mezquitic, pasando por diversos climas templados en las diferentes serranías y mesetas.

La posición de la región como un conjunto de factores naturales es de gran importancia para el clima. El norte de Jalisco se localiza a unos 100 Km. al sur del Trópico de Cáncer, esto es, en una zona entre los 21° y 22° de latitud norte. Donde en los meses de marzo y abril el sol permanece más o menos en el cenith, siendo esto inmediatamente antes y después del equinoccio de primavera, lo que hace que toda esta zona se vea influenciada por la verticalidad de los rayos solares provocando altos niveles de insolación.

El hecho de que la región se encuentre virtualmente entre zonas de lati-

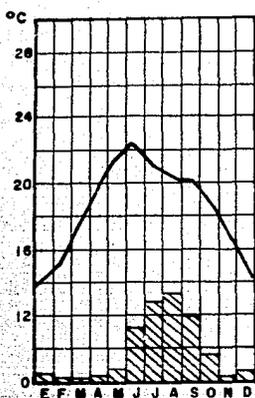
tudes consideradas como tórridas y templadas, así como la evidencia de los cambios fisiográficos provocados por situarse en la proximidad del Altiplano en su parte meridional y estando ella misma enclavada en la Sierra Madre Occidental, nos hace referirnos a la transición entre las regiones Neártica y Holártica haciendo incapié en su reflejo, no sólo en los climas, sino en la flora y fauna regional.

Los vientos alisios, tan importantes en el litoral oriental de México, carecen de influencia superficial significativa en la región, puesto que los vientos predominantes son el resultado de un "encajonamiento" y desviaciones importantes realizadas por el alto relieve. E incluso, se presentan localidades como Bolaños donde gran parte del año el viento es sumamente débil, y cuando éste se presenta, lo hace invariablemente del norte.

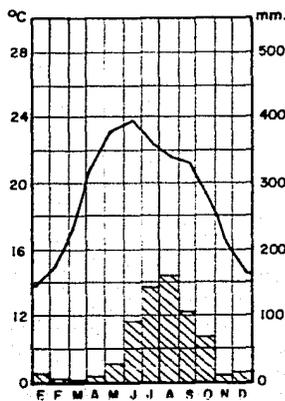
No obstante, las masas de aire que alcanzan a influir en la región son las que provienen del océano Pacífico, a unos 100 Km. al oeste, pero con una humedad ya muy disminuída, provocando en las partes más altas el predominio de los vientos del oeste, sobre todo en la época de ciclones tropicales, que actúan directamente en la llanura costera de Jalisco, Nayarit y Sinaloa en los meses de mayo a octubre.

La observación y estudio de las variables climáticas en el norte de Jalisco, se ha realizado por trece estaciones meteorológicas pertenecientes a la S.A.R.H. con períodos de observación promedio de 25 años en siete de ellas y de 17 en las restantes. Sin embargo, su distribución es acentuada en los municipios del noreste de la región, dejando amplias zonas, sobre todo el cañón de Bolaños, la Sierra Huichol y el valle del río Camotlán, prácticamente a oscuras en cuanto a datos meteorológicos se refiere. Aún así, la relación cuantitativa de los datos ofrecidos junto con la información de las estaciones que rodean a la región en Nayarit y Zacatecas, permiten deducir con claridad los diferentes climas.

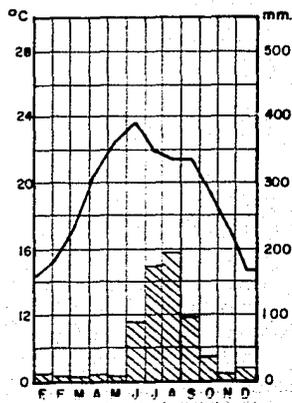
## CLIMOGRAMAS REPRESENTATIVOS



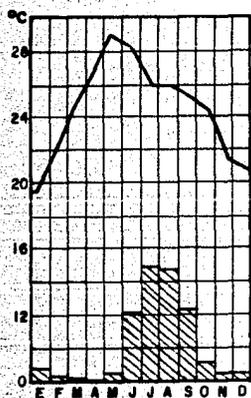
① VILLANUEVA, ZAC.



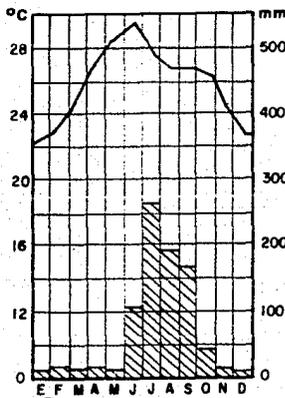
② SANTA MARÍA DE LOS ANGELES, JAL.



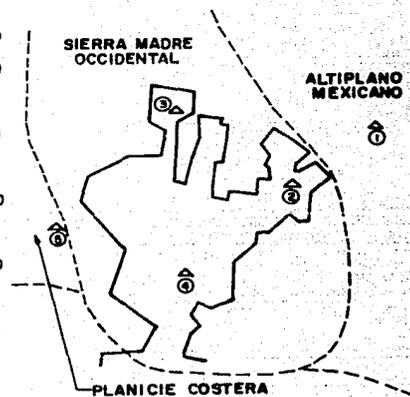
③ HUEJUQUILLA EL ALTO, JAL.



④ BOLAÑOS JAL.



⑤ HUAYNAMOTA, NAY.



LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES REFERIDAS EN SU PROVINCIA FISIOGRAFICA

El comportamiento de la temperatura dentro de la región se encuentra influenciada en primera instancia por el paso del ecuador térmico por el centro del país en el mes de julio (Barry, R. 1978) penetrando prácticamente hasta la zona meridional del Altiplano y explicando un poco el porqué la temperatura media anual para el conjunto de municipios es de 20 °C con estaciones de 17 °C en el extremo norte, en las partes de mayor altitud y otras de 27 °C en el extremo sur, en las partes más bajas de la región.

De los valores en cuanto a insolación se refiere, tenemos que en el norte de Jalisco en número de días despejados en promedio, van de 120 a 150 en el año y con una insolación potencial del 60% (Vivó y Gómez, 1946).

La marcha anual de la temperatura nos indica que en la región el mes de enero es -al igual que el resto del país- el más frío, donde las temperaturas mínimas extremas resultan ser de los 0 a los -5 °C mientras que el mes más caluroso será junio con valores extremos de los 35 a 40 °C. De esta manera se vuelve a repetir la distribución: las temperaturas extremas más bajas las localizaremos al norte, mientras que las más altas se observarán al sur y oeste de la misma.

La oscilación diurna de la temperatura esta influida directamente por las diferencias de altitud tan frecuentes, y presenta valores significativos para la zona meridional de la Sierra Huichol, de 26 a 20 °C de rango; sobre todo es en la época de secas (marzo-mayo) cuando alcanza estos niveles.

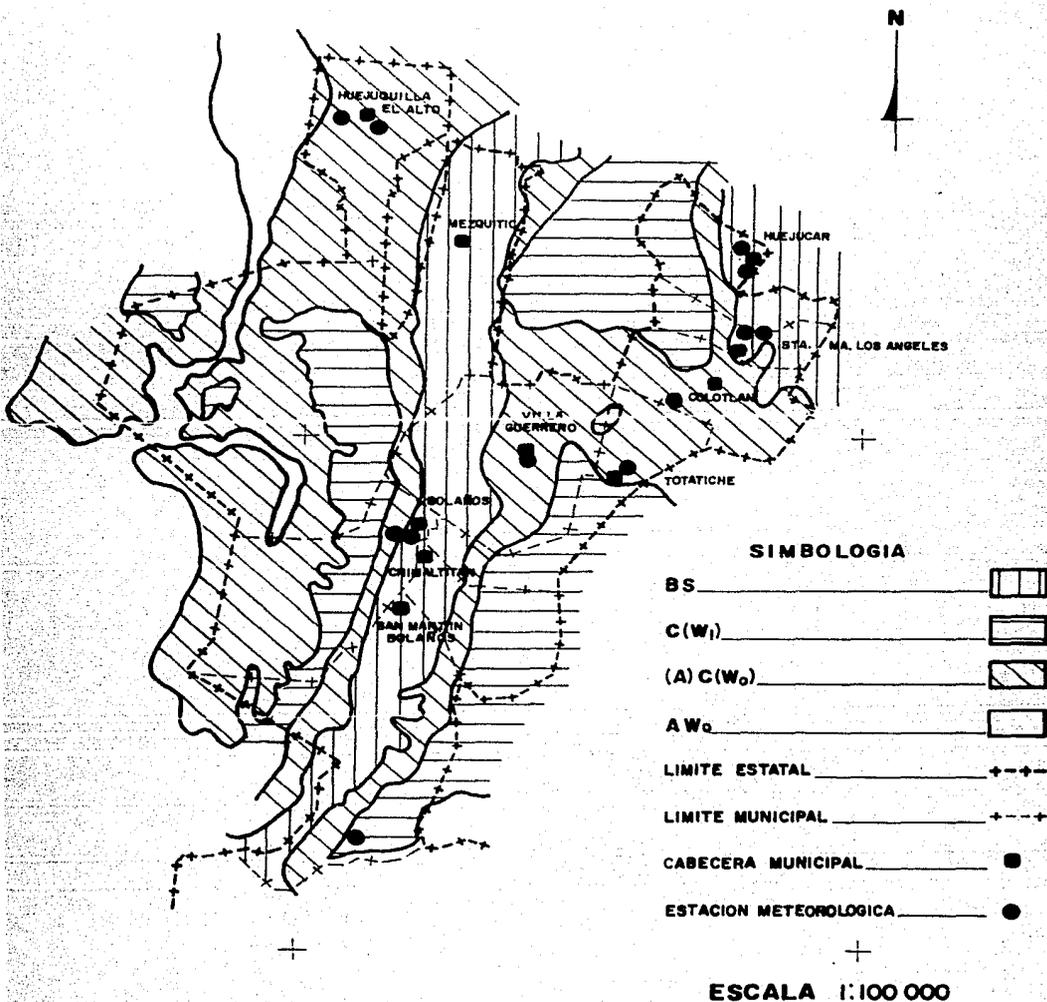
Al recorrer la región de este a oeste, el gradiente térmico varía fuertemente, tanto en el descenso al cañón de Bolaños como posteriormente en la subida a la Sierra Huichol. Además se aprecia en él una diferencia en ambas laderas del cañón; hacia los municipios de Huejúcar y Colotlán tanto la oscilación diurna como el gradiente térmico disminuyen en magnitud e importancia, mientras que hacia el oeste, es decir hacia la Sierra Huichol, aumentan.

En cuanto a la humedad debida a la precipitación, la región se considera también como una zona de transición, pues hacia el este y noreste nos encontramos con una de las dos grandes regiones más áridas y extensas del país: El Altiplano Mexicano, que influye en los climas de la margen izquierda del río Bolaños, en los municipios Huejúcar, Sta. Ma. de los Angeles, Colotlán y Totatiche. Y hacia la llanura costera, donde la humedad es mucho mayor debido a los vientos dominantes del oeste provenientes del océano Pacífico. Que vienen cargados de humedad y son, valga decir, arrojados a la costa desde el océano por ciclones tropicales durante los meses de mayo a octubre, y sobre todo de julio a septiembre descargando su humedad en las serranías na yaritas y llegando al norte de Jalisco, como ya lo hemos mencionado, con la humedad sumamente mermada, pudiendo influir tan sólo en sus partes más altas. De ahí que se explique no sólo la distribución de la humedad, sino su comportamiento en el año, pues los meses de mayor -y casi única- precipitación son en el norte de Jalisco de junio a septiembre.

Solamente las estaciones ubicadas en ambas margenes del cañón de Bolaños, con altitudes de los 1700 a los 2800 m. son las que captan una precipitación superior a los 700 mm.; la mayor precipitación la localizamos en el extremo sur de la región, en la estación denominada Paso de Analco con 890.6 mm. anuales. Y la de menor precipitación será Bolaños con 570 mm. En los datos de todas las estaciones observamos que se mantienen en casi todas, seis meses de secas a partir de noviembre. Sin embargo existen años, como 1985 donde la temporada de lluvias fue sensiblemente escasa, al grado de no satisfacer si quiera la pequeña capacidad de almacenamiento en los limitados embalses del noreste de la región.

Así pues, tenemos las características de los climas de acuerdo al sistema de clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García para los climas más significativos por su distribución y extensión. Una peculiaridad co

# PRINCIPALES CLIMAS DEL NORTE DE JALISCO \*



\* FUENTE : S.P.P. Carta de Climas "Guadalajara"  
México, 1980 Modificada por el Autor.

mún a los diferentes climas es el seguir un patrón altitudinal donde las curvas del nivel coincidirán con sus líneas de transición, es decir, que a mayor altitud tendremos climas más templados y húmedos, sobre todo hacia el oeste; y predominarán los calurosos y secos al centro y este, con semi-cálidos en las partes más altas.

El clima predominante es el Semicálido Sub-húmedo con lluvias en verano, (A)C(Wo). Su temperatura media anual es superior a los 18 °C y las temperaturas medias mensuales más frías se presentan por debajo también de los 18 °C; las medidas mensuales más calurosas son superiores a los 22 °C con precipitaciones medias mensuales en los meses más secos inferiores a los 40 mm. Distribuido prácticamente en zonas de todos los municipios, respetando altitudes de los 1700 a los 2000 m. con un amplio predominio en los municipios de Mezquitic, Totatiche y Colotlán. Así como las franjas altitudinales correspondientes al cañón de Bolaños que se distribuyen de norte a sur.

Después nos encontramos con el clima Semiseco con lluvias en verano BS; con temperaturas medias anuales superiores a los 18 °C; donde sus temperaturas medias mensuales más cálidas son superiores a los 22 °C y la de los meses más fríos inferiores a los 18 °C. Esto es un comportamiento similar al clima anterior, pero con una precipitación diferente, sobre todo la invernal, menor al 5% de la total e inferior a los 700 mm. anuales. Su distribución se presenta a lo largo de todo el cañón de Bolaños, desde la frontera con el estado de Zacatecas en el municipio de Mezquitic hasta el extremo sur de la región, en el de San Martín de Bolaños, donde confluye con el río Grande de Santiago, cubriendo una franja de aproximadamente 6 ó 7 Km. a ambas margenes del río Bolaños. Por debajo de los 1700 m. de altitud en casi toda su extensión. También este clima lo observamos en altitudes superiores, en las zonas este de los municipios de Huejúcar y Totatiche en la frontera con Zacatecas.

Otro clima importante por su extensión es el Templado Sub-húmedo con lluvias en verano C(W<sub>1</sub>), Sus temperaturas medias mensuales son inferiores a los 18 °C y sus precipitaciones anuales superiores a los 1500 mm. Este clima se localiza en zonas con altitud superior a los 2000 m., es decir, en la Sierra de los Huicholes, las zonas más altas de los municipios Huejúcar y Sta. Ma. de los Angeles que corresponde a las estribaciones de la Sierra de los Alamos y de Atolínga; por último corresponde también a las partes altas de la Sierra de Bolaños en zonas de los municipios de Totatiche, Chimaltitán y San Martín de Bolaños.

Finalmente encontramos al clima Cálido Sub-húmedo con lluvias en verano Awo. Sus temperaturas medias anuales son superiores a los 22 °C y las precipitaciones anuales arriba de los 700 mm. Se localiza en zonas con altitudes menores a los 1000 m. en las angostas margenes de los ríos Atengo y Camotlán, municipio de Mezquitic, al extremo occidental de la región.



FACULTAD DE CIENCIAS Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA

## HIDROGRAFIA, UN FACTOR CONTROLADO

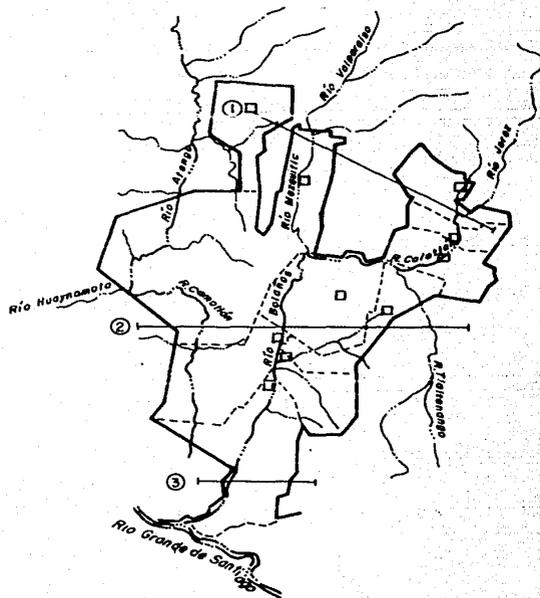
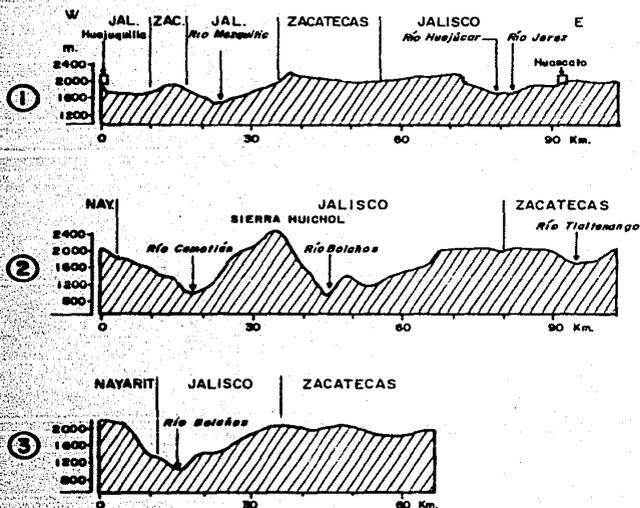
La Hidrografía en la región pertenece por entero al Sistema "Lerma-Santiago" de 125,320 Km<sup>2</sup>. En la que se localiza la casi totalidad de la sub-cuenca del río Bolaños; tanto en el centro como en el noreste de la misma; Así como de la cuenca del río Huaynamota con una porción de su importante afluente Atengo y la totalidad del también afluente suyo, Camotlán. Además de una zona muy pequeña de la cuenca del río Juchipila.

La superficie correspondiente drenada dentro de la región, es de aproximadamente 5000 Km<sup>2</sup> para la del río Bolaños, y de 3500 Km<sup>2</sup> para la de Huaynamota; separadas entre sí por el parteaguas formado por la Sierra Huichol. Y de tan sólo 580 Km<sup>2</sup> para la zona del río Juchipila. Estudios recientes publicados por la S.P.P. tienen clasificadas a las cuencas como "Región Hidro-lógica 12", usando la letra "L" para la del río Huaynamota, "K" para la del Bolaños y "J" para la del Juchipila. Quedando en forma abreviada "RH 12 L"; "RH 12 K" y "RH 12 J" respectivamente.

Estas corrientes superficiales son casi por completo el resultado de las precipitaciones anuales, no sólo en el norte de Jalisco, sino las del suroeste y oeste del estado de Zacatecas; principalmente las que alimentan los afluentes del Atengo, Valparaíso y Tlaltenango. También aporta a su cauce pequeños manantiales sus aguas termales, localizados sobre todo en el río Camotlán.

Si se estableciera un promedio de precipitación anual para la región, podríamos calcularla en 670 mm. aproximadamente (en base a los datos proporcionados por las estaciones meteorológicas) con una sola temporada de lluvias al año, entre los meses de junio a septiembre, por lo que las características de los caudales son semejantes a las de la mayoría del país, con variaciones anormales en su ciclo hidrológico, al presentar avenidas extraordinarias en algunos años, cuando las lluvias han sido mayores; y con nive

## PERFILES DEL RELIEVE Y RED HIDROGRAFICA DEL NORTE DE JALISCO



ESCALA VERTICAL 1:100,000  
 ESCALA HORIZONTAL 1:1,000,000

les muy bajas en otros. Pero consideradas perennes aún, en épocas de sequía.

Además hay que agregar las características de las rocas predominantes y suelos que dificultan tanto la filtración como el almacenamiento subterráneo, por lo que el escurrimiento superficial de las aguas es de mayor importancia así como el de evaporación, pues en ambas cuencas los cauces se sitúan en zonas con climas bastante calurosos, con temperaturas medias anuales superiores a los 24 °C.

De esta manera tenemos ríos con corrientes perennes, donde la mayor parte del año se mantiene un nivel de sus aguas por debajo del promedio y donde en épocas de mayores lluvias pueden llegar, y han llegado, a causar inundaciones no previstas.

La red hidrológica de la cuenca del río Bolaños es extensa, sus afluentes principales recorren gran distancia antes de darle, con su unión, el nombre de Bolaños. El más largo de ellos es el río Tlaltenango que nace propiamente en la Sierra de Morones, en Zacatecas al oriente del norte de Jalisco; y viaja de sur a norte unos 100 Km. antes de entrar al municipio de Totatiche donde recibe al río Colotlán y del cual tomará su nombre.

El río Colotlán a su vez, ha sido formado por la unión de los ríos Huejúcar y Jeréz; este último proveniente de Zacatecas. El río Colotlán ya formado corre de norte a sur desde el municipio de Huejúcar, atraviesa el de Sta. Ma. de los Angeles y penetra en Totatiche para unirse con el Tlaltenango.

Ambos ríos, ya en el municipio de Totatiche comienzan a intensificar el trabajo de disección y se encajonan en pequeños cañones y barrancas de difícil acceso. Después continúan hacia el oeste formando parte, con su sinuoso e intrincado cauce, de la frontera entre Zacatecas y Jalisco, para una vez rodeado el municipio de Vicente Guerrero penetrar en el de Mezquitic y recibir allí al río del mismo nombre, proveniente también de Zacatecas y conocido en ese estado con el nombre de Valparaíso.

Tenemos entonces que con la unión del río Mezquitic y el Colotlán nace propiamente el río Bolaños, ya en el corazón de un cañón persistentemente labrado a una latitud aproximada de 22°35' norte; a unos 1700 m. de altitud.

A partir de aquí el río corre hacia el sur prácticamente en línea recta. Citemos a Manuel de Jesús Alvarez, uno de los primeros geógrafos en recorrer la zona:

Su cauce, sigue una pendiente muy pronunciada, formando en algunos lugares rápidos y diminutos saltos de metro y medio, pero donde se puede apreciar más clara y fácilmente su brusco descenso, es en el pedregal de su lecho. En efecto, esas aglomeraciones de enormes piedras, sólo pueden provenir de una corriente verdaderamente torrencial, que durante la época de lluvias, puede remover material de su cauce, formando solamente arenales en su confluencia u origen, y en las cercanías del pueblo de Bolaños.

Lo restante del cauce, queda compuesto, por piedras y peñascos de diámetro generalmente comprendido entre 30 cm. y varios metros, dando la impresión de un buen número de tramos, de una corriente insignificante, cosa completamente falsa, pues en los lugares de donde el tamaño de los cantos rodados disminuye, las aguas alcanzan un metro de fondo. Hablo únicamente de la época de secas.

Es raro, que aún en las vueltas deje terrenos labrantos de alguna extensión.

De esta manera el río Bolaños sigue su cauce hacia el sur, orientado en todo momento por la serie de fallas norte-sur, recibiendo arroyos principalmente en su margen izquierdo, debido a que en ellado opuesto, los taludes se presentan con una impresionante verticalidad que no permite casi la formación de arroyos de importancia.

El río atraviesa las tres cabeceras municipales de Bolaños, Chimaltitán y San Martín de Bolaños, entre los cuales el cauce se amplía solo un poco, formando un pequeño valle, intensamente utilizado en cultivos. Posteriormente el río se vuelve a "encajonar" y rápidamente desciende en la profundidad

del cañón hasta confluir con el río Grande de Santiago a unos 700 m. de altitud, después de haber recorrido 320 Km, desde su parte más alta.

La cuenca del río Huaynamota dentro del norte de Jalisco se compone tam  
bién de dos afluentes: el río Camotlán que corre de sur a norte y el río  
Atengo que lo hace de norte a sur, ambos al poniente del municipio de Mez-  
quític. Estos afluentes poseen una menor dependencia o relación con el re-  
lieve, contrariamente a lo experimentado por el río Bolaños, pues su com-  
portamiento tiende a modelar el terreno con mayor amplitud, aunque su cau-  
ce tenga una mayor disección vertical y profunda, debido con mucha probabi  
lidad, a la mayor debilidad del material conglomerado sobre el que actúa.  
Además, corre aproximadamente 100 Km. recibiendo arroyos en ambas margenes,  
tanto de la Sierra Huichol, como de la serranía de Huajimic.

El río Atengo es mucho más largo; nace en la serranía Valparaíso en el  
extremo occidente del estado de Zacatecas, y reúne numerosos afluentes y  
arroyos durante unos 100 Km. antes de penetrar en el territorio de Jalisco,  
donde se le une el pequeño río Huejuquilla. Durante los primeros 25 Km. se  
va encajonando para despés ampliarse y unirse con el Camotlán a escasos ki  
lómetros de la frontera con Nayarit. Ambos afluentes se ven beneficiados  
por una mayor precipitación, en comparación con el resto de la región, a  
causa de que su clima es húmedo y caluroso.

## LOS SUELOS, UNA GRAN VARIEDAD POCO ESTUDIADA

Las diferentes condiciones que permiten los procesos de formación de los suelos, como lo son el material parental (roca madre), organismos microbiológicos, el clima, la topografía y el tiempo, están en el norte de Jalisco muy diversificados. Ello provoca una secuencia y asociación de distintos tipos de suelo bastante amplia. No obstante, le son comunes a todos ellos la continua variabilidad de la pendiente en distancias relativamente cortas, el predominio de climas semicálidos y secos; las características de un relieve formado por rocas ígneas extrusivas ácidas en su mayoría y una edad todavía temprana en cuanto a su formación se refiere. Tenemos además en la mayoría de sus asociaciones la adquisición de cualidades de forma todavía natural, exceptuando por supuesto, a las zonas donde la pendiente ha permitido una mayor actividad agrícola, como en el noreste, norte y allí donde los ríos han podido crear pequeñas zonas con suelos aluviales, ampliando sus estrechos valles.

No existe mucha información sobre las características del proceso de formación de los suelos en la región. Sólo podemos señalar que allí donde el clima y la vegetación pudieron actuar en la edafogénesis por más tiempo, se presenta una mayor diversidad de asociaciones que permiten establecer con mayor certeza la correspondencia entre ellos y el paisaje local.

De acuerdo con la clasificación de suelos propuesta por la F.A.O. y estudios realizados por la S.P.P. el norte de Jalisco cuenta con suelos que en su mayoría corresponden a climas templados, tanto Sub-húmedos como Semicálidos, el número de asociaciones un poco superior a los 30, sobresaliendo: Feozem, Regosol y Luvisol como suelos predominantes.

Al oeste, en la parte de la frontera del municipio de Mezquitic con el estado de Nayarit, predominan los Regosoles; en el centro de la región, in-

cluyendo a la Sierra Huichol y a lo largo del cauce del río Bolaños tenemos una constante de suelos Feozem; y distribuidos en las mesetas y pequeños valles del este, una mayoría de Luvisoles.

Esto no quiere decir que no existan los contrastes acostumbrados de los factores naturales que hemos venido describiendo; también en los suelos de la región se observan: Existen suelos que son una garantía para la agricultura como el Chernozem Lúvico en el municipio de Sta. Ma. de los Angeles, y suelos por completo inútiles, los Litosoles en las estrechas margenes de los ríos Camotlán y Atengo. Pasando por una amplia gama de asociaciones de suelos en toda la región.

Para el objetivo de esta parte, que consiste en explicar como son los suelos en el norte de Jalisco, procederemos a indicar sus principales rasgos en cada uno de los 10 municipios, mencionando las más importantes asociaciones con su extensión aproximada.

En Huejuquilla el Alto, municipio al extremo norte con un relieve conformado por pequeñas mesetas y valles arriba de los 1500 m. de altitud, se cuenta con suelos Feozem Háplico, Regosol Eutrico y Luvisoles Crómicos y Orticos asociados, cada uno con Cambisol Eutrico principalmente.

El Feozem Háplico corresponde a las partes más altas donde la vegetación no ha sido muy alterada. Su perfil conserva una secuencia sencilla y normal de color oscuro en la superficie. El Regosol Eutrico es menos extendido y conserva las características de un suelo incipiente, con mucha probabilidad de desgaste debido a un intenso proceso erosivo que frecuentemente transporta el material intemperizado.

Los Luvisoles Crómicos y Orticos son muy arcillosos haciéndose muy duros en épocas de secas y pastosos y pegajosos en las lluvias, encontrándolos con mayor frecuencia al norte del municipio. El Cambisol Eutrico es un suelo bastante intemperizado y lo localizamos al sureste.

El municipio de Mezquitic, por su extensión, posee mayor gama de asociaciones entre las que sobresalen el Feozem Háptico asociado con Luvisoles; el Regosol Eutrico con Feozem y el Litosol con Regosoles, El Feozem Háptico se explica debido a su situación en las zonas más altas de toda la región y por que cuenta con mayores cantidades de humedad a lo largo del año, y es por lo mismo un suelo más lixiviado que un Chernozem o un Castañozem. El Regosol Eutrico es también aquí muy extendido, no sólo como suelo principal en las zonas del extremo oeste del municipio, sino en asociación con Litosoles en las partes más bajas, donde tenemos los suelos menos desarrollados de toda la región. Además contamos aquí con Acrisoles Férricos que se consideran suelos arcillosos bastante intemperizados y de coloración rojiza, situados en el centro del municipio como suelos predominantes, y hacia el norte como suelos secundarios asociados con Luvisoles.

En el municipio de Huejúcar predominan al sureste los Luvisoles junto con Planosoles. Además en igualdad de extensión tenemos Litosoles asociados con Regosoles y Castañozem en las partes beneficiadas por los ríos Huejúcar y Jeréz. Los Luvisoles se distribuyen a lo largo de la frontera estatal con Zacatecas, con el municipio zacatecano de Monte Escobedo, situado en una meseta de altitud superior a los 2000 m. Los Planosoles estan regularmente asociados con ellos teniendo muy poco desarrollados sus horizontes A y B, habiendo sido un poco menos intemperizados.

En Sta. Ma. de los Angeles nos encontramos con una porción similar a la anterior en la distribución de los suelos, aunque los Luvisoles, Litosoles y Castañozem, los veremos asociados invariablemente con Cambisoles Eutrícos muy intemperizados. Es de notar que en este municipio se localiza una zona con los mejores suelos de la región: suelos Chernozem Lúvicos, es decir, un poco más lixiviados pero con alto contenido de humus, de allí que la fama de las huertas cercanas a su cabecera municipal sea bien explicable.

Los suelos del municipio de Colotlán son bien conocidos en toda la región. Predominan los Luvisoles Férricos así como el Feozem Háplico, aunque cuenta también con Litosoles y Regosoles.

Son los suelos de mayor estabilidad en cuanto a relieve se refiere, junto con los de Totatiche, pues menos del 30% de su superficie es accidentada. Esos suelos se encuentran asociados frecuentemente con Vertisoles Péllicos que son suelos cafés o gris oscuro, de una textura pesada, y con alto contenido de arcilla. En Colotlán la mayoría de los suelos, a diferencia del resto de la región, al estar más desarrollados en su proceso de formación no se encuentran ya en la fase lítica, sino que se ha avanzado en su formación debido a la actividad agrícola. Su textura se observa fina en los primeros horizontes de su perfil, ya que posee un espesor mayor a 1.5 m.

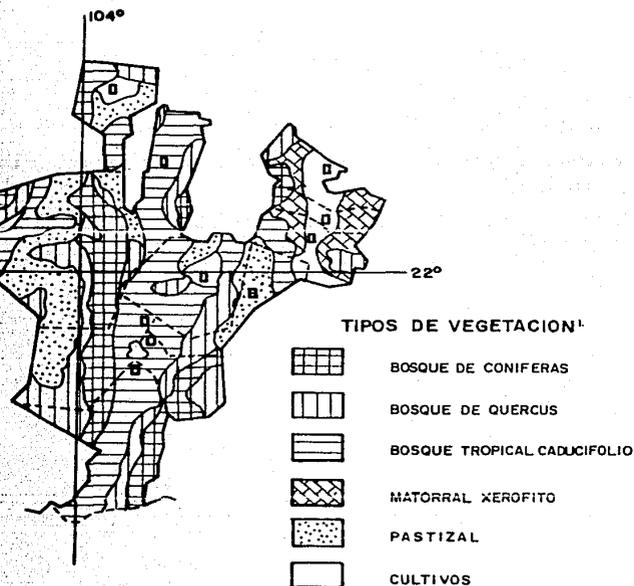
En el municipio de Totatiche, también se tienen suelos en fases más desarrolladas. Con predominio de Luvisoles, sobre todo en las partes más altas y planas; estarán en combinación con Cambisoles y Castañozem. Sin poder liberarse de los Regosoles Eutrícos que cubran el 15% de su superficie, sobre todo al sur.

Villa Guerrero, a pesar de la colindancia con Totatiche, tiene suelos de menor desarrollo, es decir, Litosol y Feozem Háplico, así como Luvisoles Vérticos, abundantes en arcillas en su fase lítica. El predominio es para los primeros, sobre todo en las porciones norte y centro del municipio. Aquí encontraremos también en pequeñas zonas combinaciones con Feozem y Cambisol Eutríco.

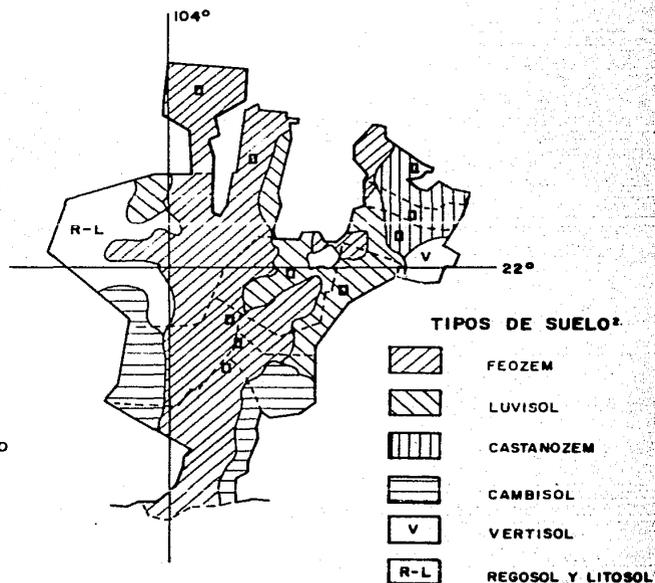
En los municipios de Bolaños, Chimaltitán y San Martín de Bolaños el relieve juega un papel muy importante, pues en ellos la superficie accidentada supera el 55% de cada municipio; la formación del suelo se da apenas en los extremos altitudinales, es decir, en las zonas más altas y en las más bajas. Arriba encontraremos Feozem y Cambisol principalmente, mientras que en las

margenes del río Bolaños predomina el Luvisol y Fluvisol. siendo este último bastante restringido todavía. Es notorio que en estos municipios los procesos de formación de suelo sean, comparados con el resto, mucho más lentos. La explicación a ello es, en gran medida por las variables climáticas que privan de humedad a la zona además de tener una roca madre proveniente de extrusiones ácidas, que no es sometida a oscilaciones diarias de temperatura en forma importante. Los Regosoles están presentes en casi la totalidad de las asociaciones en estos municipios, como suelos secundarios. Los pocos elementos de la "rápida" transformación de la actual estructura del relieve son los derrumbes de los taludes en la margen derecha del río.

# PRINCIPALES TIPOS DE VEGETACION Y SUELO EN EL NORTE DE JALISCO



1. De acuerdo a la clasificación propuesta en Rzedowsky 1978



2. De acuerdo a la clasificación de la FAO. DUDAL, R. 1968.

## DOS REINOS EN TRANSICION. LA FLORA Y FAUNA

La región norte de Jalisco cuenta con una vegetación de características singulares; su ubicación dentro de las provincias florísticas no está todavía totalmente definida. Aún la distribución de los reinos Holártico y Neotropical dentro del país, ha sido motivo de diversas teorías por especialistas; aunque la mayoría son coincidentes en la existencia de una amplia franja de transición entre ambos reinos, no logran unificar sus criterios en una sola delimitación.

Estudiando el problema, Rzedowski propone una distribución de los reinos -donde la influencia de la altitud y los climas se hace evidente- señalando una existencia "insular" o de manchas para el reino Holarctico, en el que predominan las zonas húmedas y sub-húmedas de las regiones montañosas del país. Para nuestro particular interés la casi totalidad del norte de Jalisco encerrado en la Sierra Madre Occidental, se haya influenciado directamente por él. Por otro lado, el mismo autor para el reino Neotropical propone dos grandes regiones; la mayoría de las llanuras costeras y zonas internas -de baja altitud- entre las que se ubica la llanura costera del Pacífico y una angosta franja que penetra a las partes más bajas del norte de Jalisco, gracias a la existencia del río Grande de Santiago y del Bolaños. Tendremos así la influencia de los dos reinos dentro del área de estudio, haciéndola una interesante zona de transición.

Ya dentro de la región cabría recordar que la flora responde a relaciones estrechas con todos los factores geográficos, aunque de ellos predomine el relieve, clima y suelo; a los que no sólo afecta su acción sino que también, la misma vegetación, actúa sobre ellos facilitando o no sus procesos naturales de cambio. Las distintas asociaciones vegetales dependerán en gran medida de esos procesos, donde la humedad, la altitud y las características del suelo tendrán gran peso.

El estudio de la vegetación de una región determinada presenta el problema de la clasificación de las asociaciones que en ella existen, Nuevamente nos encontramos con criterios diversificados y clasificaciones desiguales por parte de los especialistas; sin embargo, analizando el trabajo Rezdowski consideramos prudente optar por sus categorías, y en la medida de nuestros conocimientos establecer las comparaciones y equivalencias presentadas por la S.P.P., Flores Et. Al. y el mismo Rezdowski en un trabajo anterior.

El resultado fue obtener cinco asociaciones predominantes en la región: Bosque de Quercus, Bosque de Coníferas, Bosque Tropical Caducifolio, Pastizal y Matorral Xerófito, con sus características regionales y especies predominantes propias. Daremos a continuación una descripción de cada uno de ellos marcando las cualidades observadas e indicando su distribución aproximada.

La asociación más extendida es la de Bosque de Quercus, conocida como Bosque de Encino. Localizada de los 1500 a los 2000 m. de altitud con bosques muy abiertos en su parte baja, haciéndose más densos conforme se aumenta la altitud. Aunque el Quercus spp. está presente en todas las asociaciones mencionadas es aquí donde es dominante y adquiere su máximo desarrollo, como una altura que va de los 8 a los 12 m., llegando a ser bastante denso y perennifolio, ocupando terrenos con pendiente inclinada y muy inclinada sobre los suelos con reacción ácida moderada y donde las temperaturas medias anuales oscilan de los 12 a los 20 °C. En cuanto a la humedad, se ubica entre las isoyetas de 600 y 1200 mm, con poca tolerancia al mal drenaje. Las especies más comunes son Q. aristata, Q. elíptica y Q. planipocula, conocidos en la región como robles o encinos indiscriminadamente.

Las principales especies del mismo género que admite como compañía son el Pino (Pinus sp.) y Enebro (Juniperus) así como Palo bobo (Ipomoea sp.), Amate (Ficus sp.) y en estratos inferiores al Tepame (Acacia Pennatula),

Madroño (*Arbutus Xalapensis*). Uña de gato (*Acacia* sp.) y Huizachillo (*Acacia* sp.) y diferentes especies de pastos (*Microchloa* sp., *Aristida* sp, y *Sporobolus* sp.).

Su distribución se extiende sobre la topografía de cañones y pequeñas mesetas, así como cañadas y lomeríos. Con una abundancia de bosques al oeste de la región, en los municipios de Mezquitic, Bolaños, Huejuquilla el Alto; prácticamente rodeando a la Sierra Huichol en franjas de variable amplitud pero en constante crecimiento debido a la tala selectiva en altitudes un poco superiores, de su principal acompañante: el pino. También encontramos bosques de *Quercus* en el lado oriental del cañón, en la Sierra de Bolaños, en los municipios de Totatiche y San Martín de Bolaños; así como rodeando los bosques de pino del municipio zacatecano de Monte Escobedo, en Villa Guerrero, Colotlán, Sta. Ma. de los Angeles y Huejúcar.

Por extensión le sigue en importancia el Bosque Tropical Caducifolio, localizado entre los 700 y 1500 m. de altitud, presentándose en forma muy densa. Se sitúan en zonas con climas cálidos con temperaturas medias anuales de 20 a 29 °C con una humedad reducida, que va generalmente de los 300 a los 800 mm. anuales con estaciones lluviosa y seca muy bien definida. Prefiere suelos someros pedregosos, localizándose en laderas profundas a lo largo del cañón en suelos jóvenes con características derivadas de la roca madre. Sus principales especies oscilan entre los 5-8 m, de alto, con follaje caducifolio y períodos de pérdida de sus hojas de 5 a 8 meses, durante los cuales adquiere un color amarillento-grisáceo que contrasta con el verde claro de la época de lluvias.

Las especies que presentan dominancia son las de género *Bursera*, como el Papelillo y el Copal, además de otros que también abundan: Guaje (*Leucaena* sp.), Anona (*Annona longiflora*), Pitayo (*Lemaireocereus* sp.), Capomo (*Brosimum Alicastrum*), Guacima (*Guazuma ulmifolia*), Amate (*Ficus* sp.), Tepeguaje

(*Lysiloma* sp.), Iara (*Ceiba* sp.), Pochote (*Ceiba aesculifolia*). Presentándose se todas en uno o dos estratos poco diferenciados. El sobrepastoreo y el excesivo remoneo provocan la introducción de zacatal pobre en donde predominan los pastos (*Aristida*, *Heteropogon*, *Muhlenbergia*, *Bouteloua*).

La distribución de los Bosques Tropicales Caducifolios nos la ilustra un pequeño párrafo de la Vegetación de México de J. Rezdowski: "En Nayarit, Jalisco y Colima el Bosque Tropical Caducifolio ocupa grandes extensiones de terrenos entre los 0 y 1600 m. de altitud. En la región de profundos cañones del río Santiago y sus afluentes, penetra en forma de angostas franjas que miden cientos de kilómetros de largo."

Así pues, en el norte de Jalisco esta asociación la ubicamos precisamente en ambas margenes del río Bolaños, desde Mezquitic hasta Chimaltitán, en una franja de 15 a 20 Km. de ancho por 120 km. de largo. Además en las margenes del río Atengo, el norte de Villa de Guerrero, el suroeste de los Municipios de Colotlán y en el este del de Totatiche.

Los bosques de Coníferas tienen también una importante extensión. Los encontramos desde los 1800 m. hasta las partes más altas de la Sierra Huchol, a los 2800 m. de altitud, dentro de los climas templados semi-húmedos de la región donde se presentan temperaturas medias anuales de los 10 a los 20 °C con precipitaciones anuales de 600 a 1000 mm. su superficie se ve afectada constantemente por heladas y precipitaciones que se concentran en 6-7 meses del año. Tiene preferencia por suelos de origen ígneo y los toleran ácidos, además de preferir suelos bien drenados en laderas muy profundas donde incluso se desarrollan Litosoles.

A pesar de ser una asociación resistente a las inclemencias naturales, como las heladas, largo período de sequías, incendios forestales, pastoreo y suelos deficientes en materia orgánica su extensión tiende constantemente a disminuir, por la tala constante que sobre sus especies se hace. El género

dominante es el pino (*Pinus* sp.) del que abundan variedades como el Pino chino (*Pinus herrerae*), pino triste (*Pinus Lumholtzii*), Pino trompillo (*Pinus oocarpa*), Pino real (*Pinus Michoacana*), y en menor escala el p. Chihuahuana, p. *Engelmanii* y p. *Montezumae*. Especies que encontramos asociadas regularmente con Encinos (*Quercus* sp.), donde sobresalen el Q. *Aristata*, Q. *Elliptica* y Q. *Resinosa*.

Estos bosques tienen una densidad moderada que permite la entrada de los rayos del sol hasta el suelo y cada vez con más frecuencia se ve reducida haciendo los bosques abiertos. La altura de los pinos es considerable, ya que la mayoría va de los 15 a los 20 m. de alto, ocupando el estrato más alto y dejando otro más bajo a los encinos. El estrato inferior generalmente está ocupado por pastos, zacates y árboles de menor tamaño y densidad, como al *Ocotillo* (*Dodonaea* sp.), la Manzanita (*Arctostaphylos*), Palo chino (*Rhus* sp.) y los Pastos (*Microchloa* sp. *Muhlenbergia* sp., *Aristida* sp., *Bouteloua* sp., *Sporobolus* sp.).

Las zonas ocupadas por los bosques de Coníferas son, como ya se mencionó, las más altas de toda la región, esto es, a lo largo del parteaguas de la Sierra Huichol en los municipios de Mezquitic y Bolaños, así como las porciones de la Sierra de Bolaños, al este de los municipios San Martín de Bolaños y Chimaltitán, zonas de Huejúcar que delimitan su frontera con el estado de Zacatecas.

Siguen en importancia los pastizales o zacatales; asociaciones en las que domina el estrato rasante. Su importancia es cada día mayor pues crecen a costa de la alteración de las asociaciones de bosques de encino, de pinos y del Tropical Caducifolio, por lo que esta asociación ocupa zonas de transición entre los bosques y los matorrales con xerófitos en altitudes que varían de los 1100 a los 2500 m. de altitud. Dentro de la región la zona de pastizales se adecúa con facilidad a climas cálidos, semicálidos y sub-hú-

medos con temperaturas medias anuales muy amplias y precipitaciones anuales de los 300 a los 700 mm. con 6 a 9 meses de sequía al año. Prefieren suelos medianamente profundos de pequeñas mesetas, fondos de valle y laderas poco inclinadas de origen ígneo extrusivo, Aunque se ha inducido en lomeríos de pendiente bastante inclinada, sobre todo en zonas de intenso pastoreo.

Las especies predominantes son del género *Bouteloua*, sobre todo *B. Gracilis* y *B. Escorpioides*, aunque también abundan *Aristida* sp. y *Adropogon* sp. En altitudes mayores a los 2000 m. se observa predominio de *Muhlebergia repens* y *Stipa* sp. La altura alcanzada por estas especies varía de los 20 a los 50 cm. y se asocia con plantas leñosas en forma irregular, sobre todo en los límites o zonas de transición con matorrales y bosques. Allí se observa *Madroño* (*Arbutus xalapensis*), *Huizache* (*Acacia* sp.), *Uña de gato* (*Mimosa laxiflora*) y *Nopal* (*Opuntia* sp.) principalmente. Su distribución en la región se localiza en manchas alrededor de la cabecera municipal de Mezquítico, el centro y sur de Totatiche, sur de Huejuquilla, norte de Villa Guerrero, suroeste de Mezquítico y algunas porciones de Chimaltitán.

La última de las asociaciones importantes es el Matorral Xerófito, típico de climas áridos con temperaturas medias anuales de 16 a 26 °C con una oscilación diurna de alrededor a los 20 °C y una insolación intensa. Su precipitación será casi siempre inferior a los 700 mm. con meses secos durante casi todo el año. Prefieren suelos con drenaje eficiente, arenosos y son adversos a los salinos, alcalinos y yesosos. Posee una gran variedad de especies, donde sobresalen los de género *Opuntia*, formando lo que en la región se conoce como nopaleras. También se localiza asociada con Encinares *Arbustivos* y *Huizaches* (*Acacia* sp.).

Las principales especies son *Nopal duraznillo* (*O. Leucotricha*), *Nopal Cardón* (*O. Robusta*), *Nopal tapón* (*O. Streptacantha*), *Chino* (*Acacia tortuosa*), *Tepame* (*Acacia pennatula*), *Huizache blanco y negro* (*Acacia* spp.), *Garambullo*

(Martillocaactus sp.).

Su distribución se concentra en los municipios más influenciados por las zonas secas de Zacatecas, al noreste de la región, en porciones de los municipios de Huejúcar, Sta. Ma. de los Angeles y Colotlán.

Hasta aquí las principales asociaciones de la flora en el norte de Jalisco. Cabría solamente aclarar que existen otras de mucho menor extensión y que han sido alteradas con mayor intensidad, como el bosque espinoso que se halla ubicado como asociación de transición entre el matorral xerófito y el bosque tropical caducifolio, con especies variadas, como el Tepeguaje (Lysiloma sp.), Mezquite (Prosopis sp.), Tenaza (Pithecellobium sp.), Nanche (Byrsonima crasifolia), Palo amarillo (Euphorbia sp.) y Jarilla (Baccharis sp.) cuya distribución la encontraremos en pequeñas franjas y manchas rodeando a las asociaciones mencionadas.

La alteración de la vegetación original, la observamos sobre todo en los municipios del noreste y mucho más acentuada alrededor de las cabeceras municipales y en los pequeños valles formados por los ríos Bolaños, Colotlán, Camotlán, Atengo, Mezquitic y Huejúcar con cultivos fundamentalmente de maíz y pastizales inducidos. Lo abrupto del terreno no ha permitido una mayor explotación agrícola.

La fauna de la región norte de Jalisco ha sido motivo de serias especulaciones, incluso por los mismos habitantes de la región, debido al relativo aislamiento de amplias zonas boscosas y de topografía accidentada. Pero lo cierto es que ha servido de sustento a sus antiguos habitantes, que se vieron obligados desde la época de la Conquista, a poblar la "región de los cañones" teniendo como una actividad importante la caza, que entonces abundaba y en la actualidad no,

El aumento de la población tanto indígena como mestiza ha afectado direc

tamente la fauna: no obstante sería aventurado afirmar la extinción de la mayoría de las especies mayores puesto que no existen censos ni estudios regionales precisos de la fauna silvestre. Y, aunque la cacería ha sido una actividad constante, es a raíz del aumento en otras actividades, como la ganadería, que ha disminuído sensiblemente su ritmo, Amén de la creciente dificultad en localizar piezas.

Recordemos que tanto el reino Holártico como el Neártico están presentes en el norte de Jalisco, y que tanto la flora como la fauna están influenciadas directamente por esta amplia zona de transición que entre ambos reinos se forma.

En toda la región encontramos diferentes órdenes, familias y especies de las clases mamíferos, aves, reptiles e insectos: siendo mucho más abundantes en los insectos y las aves, y bastante restringido el ámbito de los mamíferos y reptiles.

A. Starker Leopold menciona incluso la existencia del oso negro (*ursus americanus*) en las zonas más altas donde dominan los bosques de pino-encino. En la actualidad ya no es visto. Otros mamíferos referidos son: La liebre torda (*lepus callotis*), el conejo del este (*salvilegus floridamus*), ardilla rojiza (*sciurus nayaritensis*), coyote (*canis latrans*), cacomixtle (*basariscus astutus*), mapache (*proajon lotor*), tejón (*nasua narica*), gato montés (*lynx rufus*) y el venado cola blanca (*odocoileus virginianus*).

Las aves son: pato triguero (*anas diazi*), codorniz escamosa (*callipepla squamata*), codorniz pinta (*cyrtonyx montezumae*), guajolote silvestre (*coccyo meleagris*), paloma de collar (*columba facciata*), hullota (*zenaidora macroura*) y la lechuza (*bubo virginianus*).

Los reptiles tienen sus principales representantes en las víboras, de las cuales las más conocidas y temidas en la región son coralillo y cascabel, así como diversas variedades de lagartijas y camaleones.

Los insectos son de una gran variedad y abundancia, sin embargo no se conoce ningún estudio referente a ellos en la región, No obstante son muy temidos por su abundancia los alacranes, escorpiones y diversos tipos de moscos; éstos últimos en las márgenes de los ríos de clima cálido.

Otra variedad de fauna es la de los peces, que muy posiblemente debido a la constante mineralización del río de mayor caudal, se ha venido a menos, e incluso a olvidar.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. ALVAREZ Campos, Manuel de Jesús. Exploración geográfica parcial de la cuenca del río Bolaños. México, UNAM. FFL. (tesis) 1939.
2. AVILA S. Héctor. "Acerca del Estudio de los Recursos Naturales en México" en Posición n°3, México. Unión de Geógrafos Progresistas de México. 1984.
3. BARRY, R.G.; CHORLEY, R.J. Atmósfera, tiempo y clima. Barcelona. Omega. 1978.
4. BASSOLS, Batalla Angel. Geografía Económica de México. México. Trillas. 1984.
5. BOCCO V. Gerardo. "La relación entre el medio físico y las sociedades organizadas en diferentes sistemas económico-políticos" en Posición n°3, Unión de Geógrafos Progresistas de México. 1984.
6. BUOL, S.W. ET AL. Génesis y clasificación de suelos. México, Trillas, 1981.
7. CHARRE Otero, Carlos. Reconocimiento geológico del distrito minero de Bolaños, Jal. México, UASLP. (tesis) 1978.
8. DUDAL, R. Problems of international soil correlation, in approaches to soil classification. Roma. FAO/UNESCO. 1968.
9. FLORES Díaz, Antonio. ET AL. El escenario geográfico, recursos naturales. México. INAH. 1974.
10. GARCIA, Enriqueta. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México, UNAM. Instituto de Geografía. 1973.
11. GUTIERREZ Vázquez María Teresa. Geografía física de Jalisco. México. UNAM. FFL. (tesis) 1959.
12. HOLMES, Artur. Geología Física. Barcelona. Omega. 1971.
13. LOPEZ Remos, E. Geología de México. México, UNAM. Fac. de Ingeniería, 1976.
14. NEGRETE, José Vicente. Geología Ilustrada del estado de Jalisco. México. Patria. 1937.
15. ORDAZ Hinojosa, R. Estudio Geológico y Geotectónico para el proyecto entre Aguascalientes, Ags. y San Blas, Nay. México. IPN. ESIA. (tesis) 1969.

16. RIABCHIKOV M. Alexandr. Estructura y Dinámica de la Esfera Geográfica. Moscú. MIR. 1976.
17. RZEDOWSKI J. La vegetación de México. México, Limusa. 1978.
18. RZEDOWSKI J. y Mc. VAUGH. La vegetación de Nueva Galicia. Michigan. University Herbarium. 1966.
19. S.A.R.H. Documento Interno. Colotlán, Jal. VIII Dto. 1980.
20. S.P.P. Síntesis Geográfica de Jalisco. México. INEGI. 1981.
21. SMITH, D.M. "Comentario sobre la geología histórica de la parte central de la Sierra Madre Occidental y sobre la nueva tectónica" en Memoria de la 2a. Convención Nal. de la Soc. Geol. Mex. Mazatlán, Sin. 1972.
22. STARKER Leopold, Aldo. La fauna silvestre de México. México, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. 1977.
23. TAMAYO, Jorge L. Geografía General de México. Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas. 1962. (vols. 1y2).
24. VIVO, J.A. y GOMEZ, J.C. Climatología de México. México. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 1946.
25. WHAL Jr. D.F. "Geología de la faja del Salto, Durango" en Bol. del Inst. de Geología. México. UNAM. 1976.
26. ZOLTAN de Cuerna ET AL. El escenario geográfico. Introducción ecológica. México. INAH. 1974.



MAPAS UTILIZADOS FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
COLECCIÓN DE GEOGRAFÍA

S.P.P. Síntesis geográfica de Jalisco. anexo cartográfico.

esc. 1:1 000 000 1981.

Carta de climas "Guadalajara"

esc. 1:1 000 000 1980.

Cartas topográficas "Chimaltitán" (F 13 D 14); "San Martín de Bolaños" (F13 D 24); "Apozolco" (F 13 D 34); esc. 1:50 000 1972.

Carta geológica "San Martín de Bolaños" (F 13 D 24)

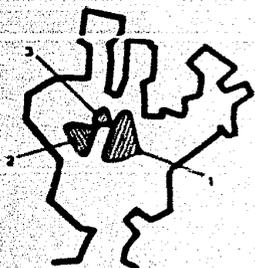
esc. 1:50 000 1973.

U.N.A.M. Instituto de Geología

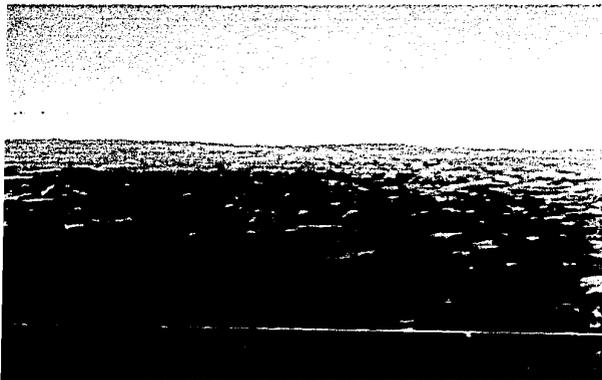
Carta geológica de los estados de Jalisco y Aguascalientes.

esc. 1:500 000 1971.

### FOTOGRAFÍAS I.



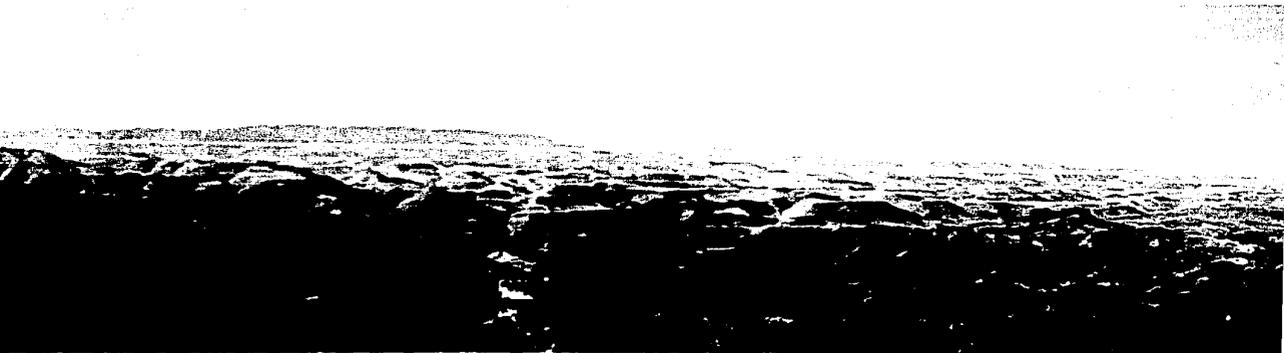
- 1.- Vista panorámica del Cañón de Bolaños desde el suroeste del municipio de Villa Guerrero. Hacia la izquierda de la fotografía se observa el encajonamiento del río y hacia la derecha el escalonamiento de pequeñas mesetas. Obsérvese hacia el centro las paredes verticales del cañón y un dique completamente erosionado, formando una pared de 50 - por 7 ó 8 metros de alto, con orientación norte - sur. Al fondo la parte más alta de la Sierra Huichol.
- 2.- Vista del trabajo de disección - realizado por el río Camotlán y sus afluentes en el centro - sur del municipio de Mezquitic. Nótese las diferentes formas del relieve en ambas cuencas: La de Bolaños ( en - la foto anterior ) y la del Camotlán.
- 3.- En el ascenso a la Sierra Huichol, vista de los escarpes de falla - ( de color blanquesino ) completamente verticales y escalonados, así como áreas de relleno en sus bases.



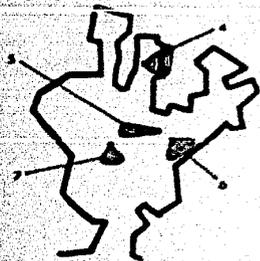
2



3



## FOTOGRAFIAS II



- 4.- Estrecho valle por donde corre el río Mezquitic. Arriba es el municipio zacatecano de Monte Escobedo con bosques de clima templado. Abajo es -- Jalisco con pastizales y un clima seco estepario. Nótese los escarpes -- escalonados en el relieve con mayor pendiente.
- 5.- Primeros "encajonamientos" del río Colotlán que desciende rápidamente hacia el cañón de Bolaños. Nótese los diferentes tipos de vegetación: -- arriba a la izquierda bosques de encino; arriba a la derecha pastizales. Dentro, bosque tropical caducifolio.
- 6.- Paisaje del Municipio de Totatiche. Lomeríos con bosques de encino y -- pastizales en las partes bajas y planas.
- 7.- Bosque de coníferas, en el interior de la sierra Huichol, a 2850 m. de -- altitud. Son bosques con una densidad media.



4



5



6



7