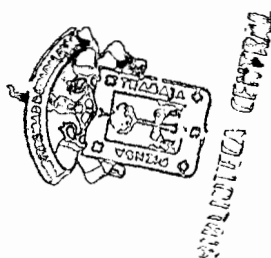


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



" IMPORTANCIA DE LA ESTRUCTURA ECOLOGICA EN EL
ESTADO DE JALISCO EN EL DESARROLLO AGROPECUARIO "

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA N:

GERARDO CHAVEZ OROZCO
SERAPIO CASAS MIRAMONTES
MANUEL ENRIQUE ARIAS CAMARENA
GUADALAJARA, JAL., OCTUBRE 1996

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

COMITE DE TITULACION
 OGA85106/96
 OEA84106/96
 OSU78106/96

SOLICITUD Y DICTAMEN

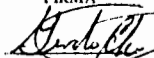
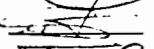
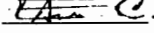
SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION
 PRESENTE

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento interno de la División de Ciencias Agronómicas, hemos reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicitamos su autorización para realizar nuestro TRABAJO DE TITULACION, con el tema:

" IMPORTANCIA DE LA ESTRUCTURA ECOLOGICA EN EL ESTADO DE JALISCO EN EL
 DESARROLLO AGROPECUARIO "

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACION
 MODALIDAD: COLECTIVA

NOMBRE DE LOS SOLICITANTES	CODIGO	GENERACION	ORIENTACION O CARRERA	FIRMA
GERARDO CHAVEZ OROZCO	80034318	80 - 85	ING. AGR. GAN.	
SERAPIO CASAS MIRAMONTES	079558885	79 - 84	ING. AGR. EXT.	
MANUEL ENRIQUE ARIAS CAMARENA	732001166	73 - 78	ING. AGR. SUE.	

Fecha de solicitud 08 de Octubre 1996

DICTAMEN DE APROBACION

DIRECTOR: ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ
 ASESOR: ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ
 ASESOR: ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON


 M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

DIRECTOR
 ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

• ASESOR
 ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

ASESOR
 ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

Vo. Bo. Pnte. del Comité

Fecha:

A NUESTROS PADRES:

Sin los cuales, el milagro de la vida
no nos hubiera puesto
esté lugar privilegiado.
Ya que a ellos debemos
lo que somos,
y gracias a ellos, hemos llegado
hasta donde estamos.

A NUESTRA (S) ESPOSA (S):

Pilar fundamental
en el devenir de la vida
base insustituible de
nuestra preservación
y por consiguiente,
orgullo de nuestros hijos

A NUESTRA ALMA MATER

De cuyas aulas emanó
el conocimiento del
cual hoy gozamos.



BIBLIOTECA CENTRAL

A LOS MAESTROS:

Gracias por habernos transmitido
esa sabiduría,
de la cual pueden sentirse
orgullosos en nuestra formación.

A NUESTROS FAMILIARES:

Los cuales nos han
brindado apoyo
excepcional e incondicional

A NUESTROS COMPAÑEROS:

Gracias a ellos y al compañerismo
que existió entre nosotros,
se hizo agradable el estudio
durante el tiempo
que estuvimos juntos.

A LOS AUSENTES:

Que motivaron en nuestra existencia
el deseo de salir adelante,
ser mejores cada día y
luchar por nuestro porvenir e ideales.

C O N T E N I D O

1	INTRODUCCION.	1
	1.1 Importancia y justificación	1
	1.2 Objetivos	1
	1.3 Hipótesis	2
2	METODOLOGIA	3
3	REVISION DE LITERATURA.	4
	3.1 Bases fisiográficas de la República Mexicana. . .	4
	3.1.1 Algunas generalidades	4
	3.1.2 Relieve	6
	3.1.2.1 Principales sierras.	7
	3.1.2.2 Algunos aspectos morfológicos. . .	12
	3.1.3 Algunos datos hidrográficos	16
	3.2 Clima de la República Mexicana.	20
	3.2.1 Relaciones causales	20
	3.2.2 Radiación solar	23
	3.2.3 Temperatura	25
	3.2.4 Vientos	27
	3.3 Jalisco	30
	3.4 Ecología y Ecosistemas.	35
	3.4.1 Relaciones ecológicas	35
	3.4.2 Nichos ecológicos, habitats y ecosistemas. .	37
	3.4.3 Cadena alimenticia.	44
	3.4.4 Utilización cíclica de materiales	46
	3.4.4.1 El ciclo del carbono	46
	3.4.4.2 El ciclo del nitrógeno	48
	3.4.4.3 El ciclo del agua.	50
	3.4.5 El crecimiento y la regulación de las po- blaciones	52
	3.5 Influencia del hombre	55
	3.5.1 Principales mecanismos y efectos.	55
	3.5.2 Malezas	61
	3.5.3 Vegetación secundaria	64
	3.6 Aprovechar sin destruir	66
4	CONCLUSIONES.	73
5	LITERATURA CITADA	75

1. INTRODUCCION

1.1 Importancia y Justificación

Nos encontramos ante un grave problema: la contaminación de nuestro Planeta. En los últimos veinte años, la vida en la Tierra ha girado en torno a esta problemática, cuyas consecuencias son la destrucción y, probablemente, ésto provocará la extinción de las especies florísticas y faunísticas (entre ellas el hombre) a nivel mundial.

Consideramos que el problema actual, en relación a la diversidad biológica, no es solamente la extinción de algunas especies, sino que todo es similar a un proceso natural en el cual poco a poco, con el afán de buscar el vivir mejor, se está matando todo lentamente.

Es alarmante el considerar el ritmo actual de extinción de especies; conocemos bastedad de las especies de vertebrados e invertebrados que han sucumbido durante las últimas décadas, citando como ejemplo el caso de los insectos.

1.2 Objetivos

- 1.- Conocer la situación actual de los problemas ecológicos que se están suscitando en el ambiente del Estado de Jalisco.
- 2.- Investigar sobre la flora y la fauna, así como factores físicos del Estado de Jalisco.
- 3.- Invitar a la concientización del problema de la contaminación, a partir de una explicación sobre las consecuencias que este problema pueda traer.

1.3 Hipótesis

- a). La falta de información actualizada sobre la flora y la fauna del Estado de Jalisco, dirigida a Ingenieros Agrónomos.
- b). Es imprescindible el buen trato a la naturaleza para que el hombre pueda vivir mejor.

2. METODOLOGIA

Dado el carácter de este estudio de la problemática ambiental, se pretende plantear una relación crítica al curriculum ecológico, contemplando además factores físicos, para que el propio campo de la ecología empiece a buscar su metodología propia y sirva de ejemplo en actividades similares e institucionales.

La metodología del presente trabajo consiste en organizar una serie de conceptos básicos que permita al Ingeniero Agrónomo tener la concepción necesaria para el aprovechamiento integral de los recursos naturales.

3. REVISION DE LITERATURA

3.1 Bases Fisiográficas de la República Mexicana

3.1.1 Algunas generalidades

La ubicación y la forma del territorio de la República Mexicana revisten características notables. Sus dos millones de km² de extensión se hallan más o menos equitativamente distribuidos de ambos lados del Trópico de Cáncer y sus extremos meridional y boreal alcanzan los paralelos 14°30' N y 32°42' N, respectivamente. Su forma peculiar es el resultado del estrechamiento paulatino que con dirección sur sufre Norteamérica, de la torsión hacia el sureste que se manifiesta en esta masa continental, sobre todo a partir del paralelo 20°, y de la existencia de dos penínsulas sobresalientes: Baja California y Yucatán. La irregularidad del contorno del país se refleja en la extraordinaria longitud de sus límites que alcanzan aproximadamente 13,000 km.

Cerca de las 3/4 partes de estos límites corresponden al litoral marino. Es tan largo e importante este litoral que en México son muy pocas las áreas cuya distancia del mar es superior a 500km. Sin

ser una isla, el mar baña sus costas por el oeste, por el este, por el sur y en algunos sitios también por el norte. Al nivel del Istmo de Tehuantepec la anchura del continente no pasa de 140 km. La longitud del litoral del lado del Pacífico supera más de dos veces la correspondiente al lado Atlántico y, sin embargo, debido a factores diversos, la influencia que ejerce el mar sobre el territorio de la República es mucho más pronunciada del lado del Golfo de México.

La comunicación con Sudamérica se efectúa mediante el estrecho y largo puente centroamericano que se encuentra también limitado por el mar en todos los costados y la única conexión continental sobresaliente es la que tiene México a través de su frontera septentrional que lo separa de la parte nuclear de Norteamérica.

La Península de Baja California es una angosta faja de tierra que corre paralela al litoral pacífico a lo largo de más de 1200 km, con anchura promedio de 100 km. Debido a esta circunstancia, gran parte de su área presenta condiciones similares a las de una isla y ofrece una serie de interesantes contras-

tes con respecto a otras regiones del país.

Cosa similar, aunque en menor grado, sucede en el caso de la Península de Yucatán, de forma trapezoidal, cuya base comparte el territorio de la República con los de Guatemala y Belice.

Las islas del lado del Golfo de México y del Mar Caribe son casi todas pequeñas y de origen arrecifal, con muy escaso relieve. Por el contrario, las islas del litoral del Pacífico en su gran mayoría son parte del mismo material que forma el continente cercano y, por lo general, se trata de cerros que se alzan en medio del fondo marino.

Las únicas islas verdaderamente oceánicas, formadas por volcanes, son las del Archipiélago de Revillagigedo, alejadas casi 400 km del Cabo San Lucas, en Baja California, y más de 500 km del Cabo Corrientes, en Jalisco. Se levantan desde profundidades superiores a 3000m en el Océano Pacífico.

3.1.2 Relieve

La corteza terrestre que corresponde al territorio

mexicano se cuenta entre las más accidentadas de la Tierra. Este hecho es tan relevante que, fuera de la gran llanura de la Península de Yucatán, pocos son los lugares de la República desde los que en un día de buena visibilidad no se puedan percibir montañas en el horizonte.

Menos de 35% de la superficie del país tiene una altitud inferior a 500 m y más de la mitad del territorio se encuentra a alturas mayores de 1000 metros sobre el nivel del mar. Las elevaciones máximas que sobrepasan la cota de 4000 m se alinean, en su mayoría, a lo largo del paralelo 19° N aproximadamente; la cumbre más alta -Pico de Orizaba- alcanza 5653 msnm.

3.1.2.1 Principales sierras

a) **Sistema montañoso de Baja California.**- Recorre la Península prácticamente a todo su largo, con pendientes a menudo muy abruptas que descienden directamente hacia el Mar de Cortés y mucho más suaves en la vertiente opuesta. Esta cadena montañosa presenta mayor desarrollo en el cuarto septentrional de la Península, donde forma las Sierras de Juárez y San

Pedro Mártir, la última con altitudes hasta de 2400 m. En el extremo sur de Baja California destaca, aunque más modestamente, la Sierra de La Laguna. El sistema orográfico peninsular se enlaza con las montañas de la Alta California; sobre todo con la Sierra Nevada.

b) Sierra Madre Occidental.- Este es el más largo y el más continuo de los sistemas montañosos de México. Corre más o menos paralelo a la costa del Pacífico desde un poco más al sur de la frontera con Estados Unidos, en los límites de Chihuahua y Sonora, hasta la altura de Nayarit y Jalisco, donde converge con el Eje Volcánico Transversal. En muchos sitios su anchura es de más de 200 km y está surcada por numerosas barrancas profundas que excavaron los ríos que fluyen hacia el Pacífico. Sus altitudes más pronunciadas pasan ligeramente de 3000m, el nivel promedio de las partes altas varía entre 2000 y 2500 msnm. La sierra separa la Planicie Costera Noroccidental del Altiplano Mexicano.

c) Sierra Madre Oriental.- Se inicia en la parte central de Nuevo León y corre hacia el Sursureste, hasta el centro de Puebla y de Veracruz,

donde se une con el Eje Volcánico Transversal. Visto desde la Planicie Costera Nororiental, este sistema montañoso se levanta en forma imponente; pero del lado de la Altiplanicie en muchos sitios su altura relativa es bastante escasa y la sierra no forma más que un simple escalón, como por ejemplo en el trayecto correspondiente a San Luis Potosí, donde las altitudes pocas veces sobrepasan los 1500 m. En otras partes, sin embargo, hay elevaciones importantes, como son el Cerro Potosí en Nuevo León con 3650m de altitud y el de San Antonio Peña Nevada en los límites de Nuevo León y Tamaulipas, con 3450 m.

d) Eje Volcánico Transversal.- Es un sistema montañoso no del todo continuo, situado aproximadamente a lo largo de los paralelos 19° y 20° N, que marca el extremo meridional de la Altiplanicie Mexicana y la separa de la Depresión del Balsas. Incluye las prominencias topográficas más altas de México, formadas por volcanes, como el Pico de Orizaba (5650 m), el Popocatepetl (5450 m), el Ixtaccíhuatl (5280 m), el Nevado de Toluca (4560 m), la Malinche (4460 m), el Nevado de Colima (4340 m), el Tancítaro (4160 m), el Tláloc (4150 m), el Cofre de Perote (4090-

m), etc. La mayor parte de los amplios valles que se intercalan entre estas montañas se sitúan a altitudes cercanas a 2000 m.

e) Sierra Madre del Sur.- Corre de noroeste a sureste paralelamente y muy próxima a la costa del Pacífico, desde Jalisco hasta el Istmo de Tehuantepec. Su continuidad se interrumpe por los valles de una serie de ríos, y sus alturas son muy variables, aunque generalmente se mantienen por encima de 1000 m. Las elevaciones máximas se localizan en Oaxaca y en Guerrero; en este último Estado domina el Cerro Teotepec con aproximadamente 3400 m de altitud. En Jalisco y en Colima la Sierra Madre del Sur confluye con el Eje Volcánico Transversal. Estos dos sistemas también se enlazan a través de las importantes montañas del norte de Oaxaca y del sureste de Puebla.

f) Sistema Montañoso del Norte de Oaxaca.- Abarca la mitad septentrional de Oaxaca y algunas áreas adyacentes de Puebla y de Veracruz. Se trata de un área de topografía muy accidentada con pocas interrupciones de terrenos planos o de pendiente suave. Por lo menos una parte de esta provincia fisiográfica podría considerarse como una prolongación

de la Sierra Madre Oriental, que queda interrumpida al nivel aproximado de 19 a 20° N por el Eje Volcánico Transversal. Sus elevaciones más altas se localizan en la Sierra de Juárez, destacando la mole del Zempoaltépetl (3400 m). En la mayor parte de la extensión de este sistema montañoso prevalecen altitudes superiores a 1000 m.

g) Macizo Central de Chiapas.- Constituye una de las proyecciones septentrionales del sistema montañoso centroamericano. Separa la Depresión Central de Chiapas de la Planicie Costera Suroriental y alcanza sus mayores altitudes (± 2860 m) en la región de San Cristóbal.

h) Sierra Madre de Chiapas.- Se extiende a lo largo del litoral pacífico de Chiapas, penetrando hasta el Istmo de Tehuantepec. Constituye, en realidad, otra prolongación de las serranías centroamericanas y, a diferencia de la Sierra Madre del Sur, deja en su vertiente suroeste una angosta pero bien definida llanura costera. El Tacaná, su elevación más sobresaliente (4064 m), se encuentra en la frontera con Guatemala. En el resto de la cordillera las altitudes varían entre 1000 y 3000 m.

Además de los cuerpos montañosos enumerados, a lo largo de casi todo el país se encuentra una cantidad prácticamente infinita de cerros, sierras y serranías más o menos aisladas, como, por ejemplo, la Sierra de San Carlos y de Tamaulipas, la Sierra de los Tuxtlas en Veracruz, la Sierra Tacuichamona en Sinaloa, la Sierra Prieta en Sonora, todas las sierras que se levantan en el Altiplano, etc.

3.1.2.2 Algunos aspectos morfológicos

En cuanto al modelado del paisaje caben las siguientes observaciones generales.

En las Sierras Madres y en muchas sierras y cerros aislados las estructuras resultantes de plegamientos y fallas son las más comunes. El tipo de roca y de clima contribuyen a su vez, a través de los agentes erosivos, a su modelado definitivo, que presenta muchas variantes.

Los cerros en forma de conos truncados más o menos perfectos son comunes en áreas de actividad volcánica relativamente reciente. Predominan en amplias zonas de la mitad septentrional de Michoacán,

pero también son frecuentes en muchas otras partes, como por ejemplo, en el sur de Nayarit, en el sur del Valle de México, etc. A lo largo del Eje Volcánico Transversal y en otras regiones también se presentan derrames de lava poco intemperizadas. Estos y otros productos de vulcanismo moderno ofrecen a menudo un substrato tan permeable que no se desarrollan vías de drenaje superficial ni siquiera en pendientes pronunciadas.

Cerros coronados por estratos o derrames horizontales o poco inclinados que forman mesetas son comunes en áreas de clima árido o semiárido, como por ejemplo, en el oeste y suroeste de San Luis Potosí, noroeste de Jalisco, centro de Zacatecas, así como en algunas partes de Baja California Sur.

Las calizas, por lo general, presentan tipos morfológicos característicos. Cuando predominan en un ambiente de clima húmedo o semihúmedo y de topografía accidentada, originan paisajes de tipo kárstico, con dolidas, sumideros, campos de lapies, a veces con puentes naturales y cavernas derrumbadas. El drenaje superficial es reducido, pero al pie de los cerros puede haber grandes manantiales de

agua. La marcha a través de terrenos kársticos puede llegar a dificultarse mucho.

Existen en diferentes partes de México, sistemas hidrográficos relativamente jóvenes, labrados a través de áreas montañosas; pero sobre todo en la Sierra Madre Occidental, desde la famosa Barranca del Cobre en Chihuahua hasta la "región de los cañones" del Río Santiago y sus afluentes de la margen derecha en Jalisco, Zacatecas, Nayarit y sur de Durango. Importantes tramos del curso del Río Bravo, en los límites de Chihuahua y Coahuila con Texas, atraviesan el Altiplano formando un cañón profundo.

Es imponente la garganta del Río Moctezuma en la región cercana a Zimapán y Jacala, Hidalgo, así como otros afluentes del sistema del Pánuco que atraviesan la Sierra Madre Oriental. En Oaxaca es notable la ruptura originada por el Papaloapan entre Cuicatlán y Xalapa de Díaz, mientras que en Chiapas, al norte de Tuxtla Gutiérrez, destaca el muy famoso "Sumidero", profundísimo desfiladero labrado por el Río Grijalva.

En las zonas de clima árido del Altiplano y de la Planicie Costera de Sonora prevalece el paisaje

de llanuras más o menos amplias, interrumpidas por cerros y serranías comúnmente aisladas que aparecen semienterradas en medio de gruesos sedimentos aluviales, producto, por lo regular, de la intensa erosión de sus propios materiales. Con frecuencia, en la base de los cerros se forman extensos conos de deyección, de pendientes más o menos suaves. Los sistemas de drenaje están a menudo tan pobremente desarrollados que un aguacero fuerte puede producir escurrimientos masivos a lo ancho de toda la ladera. La topografía de "bolsones" y "semibolsones" es característica de grandes extensiones de la Altiplanicie. Los médanos no son muy comunes en las partes secas de México, aunque pueden dominar localmente, como por ejemplo, en la región de Samalayuca, del norte de Chihuahua, en el extremo noroeste de Sonora, en algunas porciones del Desierto de Vizcaino de Baja California, etc.

Entre las llanuras costeras destaca por su constitución la correspondiente a la Península de Yucatán, pues está formada por una meseta calcárea, prácticamente sin drenaje superficial y con una capa delgada de suelo.

3.1.3 Algunos datos hidrográficos

Debido a la gran extensión de los litorales, a la diversidad de condiciones orográficas, geológicas y climáticas, la hidrología también presenta un panorama muy variado en México.

La cantidad de cuencas hidrográficas es muy grande, sobre todo en las zonas donde las sierras están en contacto directo con el mar y también en el Altiplano seco endorréico. El número de cuencas grandes que abarcan amplias zonas del país es bastante más reducido, pues aquí solo cabe enumerar las de los ríos Yaqui, Fuerte, Mezquital, Lerma-Santiago y Balsas en la vertiente del Pacífico, las de los ríos Bravo, Pánuco, Papaloapan, Grijalva y Usumacinta del lado del Golfo de México, así como la del Río Nazas entre las endorréicas.

La mayor parte de la Península de Yucatán constituye una zona arréica, prácticamente sin drenaje superficial, pues se trata de una gran extensión de escaso relieve y roca madre muy permeable, por lo cual toda o casi toda la circulación del agua es subterránea.

En muchas otras regiones de México, sobre todo en el este y en el sureste, donde predominan rocas calizas kársticas, también es reducido el escurrimiento superficial, pero en virtud de la topografía accidentada se definen, al menos, algunos cauces de arroyos y ríos.

Por su escasa pendiente, algunas llanuras costeras presentan serias deficiencias de drenaje. Este es el caso de ciertas áreas de Baja California, Sonora y Tamaulipas, de las Marismas Nacionales de Nayarit, de las partes bajas de las cuencas del Pánuco y del Papaloapan y, sobre todo, de la planicie istmeño-tabasqueña. Las últimas tres zonas son las que resienten más el impacto de las inundaciones.

En el Altiplano abundan las cuencas endorréicas. En su extremo meridional, más húmedo, casi siempre se trata de zonas cuyo drenaje superficial natural fue obstruido por fenómenos volcánicos o tectónicos. Incluso, en muchos casos, se forman lagos permanentes de agua dulce. En la parte seca de la Altiplanicie las cuencas cerradas se han formado casi siempre como consecuencia de la misma aridez, pues los cauces no llevan suficiente agua para que ésta recorra

todo el camino hasta el mar. Muchas de estas cuencas, tienen en su parte más baja una laguna intermitente de agua salada y a menudo alcalina. Algunas cuencas, que recogen aguas de zonas húmedas lejanas, son relativamente grandes, como las correspondientes a los ríos Nazas, Aguanaval y Casas Grandes. Otras, a menudo, son de tamaño reducido, como todas las que en conjunto forman el llamado "Bolsón de Mapimí" en Coahuila, Durango y Chihuahua, o el "Bolsón del Salado" que abarca partes de Zacatecas, San Luis Potosí, Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas.

En las zonas áridas de topografía poco accidentada un río puede frecuentemente atravesar una amplia zona sin drenarla casi en absoluto o drenándola solamente en las raras épocas de lluvias abundantes. Este es el caso de ciertos tramos del Río Bravo y del Río Verde, en San Luis Potosí y de algunos otros.

Debido al régimen climático de México, en casi todos los ríos existe una diferencia notable del volumen de agua que llevan entre la época lluviosa y la época seca del año. Las obras de retención del agua y su uso para irrigación a menudo acentúan todavía más estas variaciones, de tal manera que

muchos ríos originalmente permanentes, ahora se vuelven intermitentes, al menos en algunos tramos de su recorrido. En amplias zonas la destrucción de la vegetación natural y la erosión activa del suelo, al aumentar el escurrimiento superficial y disminuir la infiltración del agua de la lluvia, contribuyen también al mismo fenómeno.

Por lo que se refiere a lagos y lagunas, si se exceptúan los artificiales, dominan en México los correspondientes a las cuencas endorréicas y los más o menos ligados con los litorales. De los primeros se hizo referencia con anterioridad; en cuanto a las lagunas costeras, éstas son particularmente comunes en donde la planicie mal drenada hace contacto con el mar. Tales cuerpos pueden estar formados por agua dulce, salobre o salada; a menudo el contenido de sal varía de una época a otra y también en función de la apertura temporal o el cierre de comunicaciones con otras lagunas y con el mar. Están protegidas de la acción del oleaje intenso, pero pueden estar sujetas al efecto de las mareas. En general son de escasa profundidad.

La región más rica en lagos permanentes interiores

es la que abarca el norte de Michoacán y centro de Jalisco, donde abundan cuerpos de agua de todos tamaños, profundidades y estados evolutivos. Es probable que la importante zona agrícola del sur de Guanajuato, conocida con el nombre de "Bajío" haya formado parte con anterioridad de esta área lacustre.

3.2 Clima de la República Mexicana

3.2.1 Relaciones causales

La gran amplitud altitudinal de México, su ubicación a ambos lados del Trópico de Cáncer y la influencia oceánica debida a la estrechez de la masa continental, son quizá los factores determinantes más significativos del clima que prevalece en el país y de su diversidad.

Como factores de segundo orden y, particularmente a nivel regional, pueden considerarse: la forma misma del territorio de la República, su complicada y variada topografía, la situación de sus principales cordilleras, así como la ubicación de una gran parte de México en la porción occidental de Norteamérica.

Son bien conocidas las correlaciones que lleva la altitud con la presión atmosférica, con la cantidad de oxígeno disponible y con las temperaturas. Con menos frecuencia se advierten los efectos de las altas elevaciones en cuanto al aumento de la transparencia del aire, de la duración y de la intensidad de la insolación, de la intensidad de la irradiación, de la oscilación diurna de la temperatura y de la humedad atmosférica relativa; todos estos elementos son de suma importancia para la vida de los organismos.

El Trópico de Cáncer, además de ser una línea significativa desde el punto de vista térmico, marca también en forma aproximada la franja de transición entre el clima árido y semiárido de la zona anticiclónica de altas presiones, que se presenta hacia el norte, y el clima húmedo y semihúmedo influenciado por los vientos alisios y por los ciclones, manifiesto hacia el sur. El régimen de lluvias de verano que prevalece en la mayor parte del país está asimismo en estrecha relación con las latitudes próximas del Trópico.

Por otra parte, es muy probable que, de no contar con un litoral tan extenso y de no reducirse

tanto la anchura del continente en las latitudes de México, la extensión de sus zonas áridas y el grado de aridez serían mucho más considerables. En función de la dominancia de los vientos alisios, el efecto oceánico del lado del Atlántico es mucho más intenso que en la vertiente opuesta y, a nivel del Golfo de California, la influencia del mar llega a ser casi nula.

La complicada topografía, unida a las diferencias determinadas por la latitud y la altitud, dan como resultado un mosaico climático con un número muy grande de variantes, cuyo estudio y clasificación adecuada resultan bastante laboriosos.

La forma que le confieren al país sus litorales, junto con la alineación de sus principales serranías, influyen de manera decisiva en la distribución de la humedad y también muchas veces de la temperatura. Son factores determinantes, al menos parciales, de la aridez del Altiplano y de algunas otras partes de México. La configuración y la ubicación de la Sierra Madre Occidental, del Eje Volcánico Transversal y de la Sierra Madre del Sur constituyen un obstáculo difícil de franquear para las masas de aire polar que incursionan desde el norte y en consecuencia

el litoral del Pacífico, protegido por estas sierras, es en general más caluroso en la época más fría del año que el del lado del Golfo.

La ubicación de la parte noroeste de México en el extremo occidental de la gran masa continental de Norteamérica tiene dos consecuencias notables. En primer lugar, esta circunstancia contribuye por sí misma a la aridez de esta porción del país que se halla sometida a los efectos de la celda de alta presión durante la mayor parte del año y en segundo término, sujeta la costa occidental de Baja California a la influencia de una corriente marina fría que tiene efectos de consideración sobre el clima local.

3.2.2 Radiación solar

En comparación con algunas otras regiones de la Tierra, México tiene fama de ser un país donde, en la mayor parte de su territorio, el buen tiempo prevalece a lo largo del año y el sol brilla prácticamente todos los días.

Es de notarse que cerca de las 2/3 partes del territorio de México registra un número de días

despejados superior a 150 al año.

Desde el punto de vista ecológico tiene también mucho interés la medida de la intensidad de la radiación recibida. La intensidad de la luz incidente aumenta con la altitud y disminuye algo con la latitud y además su composición varía al ascender las montañas y al acercarse al ecuador, incrementándose la proporción de la fracción ultravioleta.

Cabe hacer énfasis en la circunstancia de que en muchas partes de México la intensa y prolongada insolación contribuye a la aridez, pues es uno de los factores que favorecen la evaporación del agua y la transpiración de las plantas.

En función de la latitud, la variación de la duración del período luminoso diurno a lo largo del año es relativamente reducida en México. Los valores correspondientes a los extremos sur y norte del territorio de la República son de aproximadamente 1.7 y 4.5 horas y en la mayor parte del país la diferencia entre el día más largo y el más corto del año no pasa de 3.5 horas.

3.2.3 Temperatura

La gran diversidad de condiciones térmicas de México se pone de manifiesto por el hecho de que aun siendo atravesado su territorio por un extenso tramo del ecuador térmico, en algunas de sus montañas se mantienen nieves perpetuas y glaciares. Las temperaturas medias anuales más elevadas ($28-30^{\circ}$ C) son las que se registran en la parte baja de la Depresión del Balsas y en algunas zonas costeras adyacentes, y las más bajas (-6° C) son las calculadas para la cima del Pico de Orizaba. Haciendo abstracción de estas condiciones "casi excepcionales" cabe observar que los valores más frecuentemente registrados en el país varían entre 10 y 28° C.

La zona libre de heladas se extiende mucho más al norte del lado de la vertiente pacífica que en la región costera del Golfo de México. Esta zona asciende en las latitudes del sureste de San Luis Potosí a unos 600 msnm, en cambio, del lado de Nayarit, Jalisco y Colima se eleva hasta 1000 a 1600 m de altitud y aún más arriba en algunas partes de Oaxaca y Chiapas. Las temperaturas más bajas (menor a -15° C), indicadoras de inviernos pronunciados,

sólo se registran en la parte septentrional de la Sierra Madre Occidental y en algunas regiones adyacentes del Altiplano, en Chihuahua.

El largo del período libre de heladas es un factor climático de fundamental importancia para la vida vegetal, pero se dispone de muy poca información fidedigna al respecto. En el centro de México, a unos 2000 m de altitud, la duración de este lapso puede estimarse en 8 a 10 meses, a unos 3000 m de altitud de 4 a 6 meses y a unos 3500 m prácticamente en cualquier época del año puede haber temperaturas inferiores a 0° C.

Las temperaturas máximas extremas de mayor magnitud (mayor a 45° C) ocurren en la parte septentrional del país, casi exclusivamente al norte del Trópico de Cáncer. La zona más calurosa de México, en cuanto a las temperaturas del estío, se halla en ambos lados del Golfo de California; otras áreas de características semejantes se localizan en la Planicie Costera Nororiental y en el norte del Altiplano.

3.2.4 Vientos

A grandes rasgos, la mayor parte del territorio de México se halla bajo la influencia de los vientos alisios que, cargados de humedad, penetran desde el este y el norte. Sin embargo, durante la época más fría del año, los vientos secos del noroeste y oeste son los que prevalecen en el norte, occidente y centro del país. A lo largo de una buena parte del litoral del Pacífico, al menos entre Nayarit y Chiapas, existe un régimen de tipo monzónico, con corrientes de aire húmedas hacia la tierra durante la mitad del año y secas hacia el mar en el transcurso de la otra mitad.

No obstante, debido a la interferencia de los complicados sistemas de montañas, valles y depresiones, la dirección real del viento varía notablemente de una zona a otra y muchas veces entre áreas muy cercanas entre sí.

También, a grandes rasgos, la mayor parte del país no se halla sometida a un régimen de vientos regulares intensos, aunque hay numerosas excepciones al respecto. Por ejemplo, la porción sur del Istmo

de Tehuantepec constituye la puerta natural de salida para las masas de aire aprisionadas por las montañas del este de México y la atraviesan fuertes corrientes de aire del norte durante la mayor parte del año. Zonas más o menos aisladas de características similares, aunque de menor importancia, se localizan a lo largo de la Sierra Madre Oriental, de las montañas del norte de Oaxaca y de Chiapas y en otras partes. Un segmento importante de la costa del Golfo de México sufre vientos fuertes y fríos del norte en relación con las invasiones de masas de aire polar que ocurren sobre todo en los primeros meses del año.

Todo el litoral del Atlántico y también el del Pacífico, exceptuando Sonora y gran parte de Baja California, se hallan afectados por las trayectorias de ciclones tropicales que se originan en altamar entre junio y octubre y se desplazan a grandes distancias penetrando a menudo el área continental. En las inmediaciones de sus centros se producen vientos huracanados que pueden causar gran destrucción en las zonas que atraviesan, tanto en la costa, como en las vertientes de sotavento de las montañas próximas. Además de su efecto devastador directo, los

ciclones acarrean grandes cantidades de humedad y producen copiosas precipitaciones en áreas tan amplias, que a menudo afectan extensas porciones del Altiplano. En consecuencia, la incidencia de algunos ciclones puede provocar fuertes inundaciones, sobre todo en las planicies costeras y en otras áreas de drenaje poco eficiente o desarrollado.

Las extensas zonas áridas del norte y noroeste de México, en general, no son muy ventosas, pero pueden sufrir con alguna frecuencia los efectos de tempestades de tipo desértico. Dada la escasa protección que la vegetación brinda al suelo en estas regiones, un viento moderadamente intenso puede levantar las partículas finas del mismo y transportarlas a distancia. El resultado es una tolvanera prolongada que en ocasiones llega a oscurecer el cielo. En las escasas áreas en que estas tempestades son frecuentes, la cubierta vegetal rala y el suelo arenoso, se favorece la existencia de médanos.

3.3 Jalisco

Jalisco se encuentra en el occidente de nuestro país, entre los paralelos $18^{\circ}58'$ y $22^{\circ}51'$ de latitud norte y entre los meridianos $101^{\circ}28'$ y $105^{\circ}43'$ de longitud oeste; es decir, al norte del Ecuador y al oeste del Meridiano de Greenwich.

La superficie de nuestro estado es de 80,137 km². Se extiende sobre un conjunto de regiones diversas. Su forma es muy irregular. Colinda al norte con Zacatecas y Aguascalientes, al este con Guanajuato, al sureste con Michoacán, al sur con Colima, al oeste con el Océano Pacífico y al noroeste con Nayarit.

Por su extensión, ocupa el sexto lugar después de los estados de Chihuahua, Sonora, Coahuila, Durango y Oaxaca. Una visión panorámica del Estado nos permite ver lo accidentado de su paisaje. Lo cruza el Sistema Volcánico Transversal, áspero cinturón de montañas que, poblado de bosques, ríos, lagos, barrancas, valles y nieves perpetuas, corre desde Veracruz hasta Cabo Corrientes; de la Sierra Madre Oriental a la Occidental.

En Jalisco, las sierras tienen enorme importancia.

De ellas depende, en gran parte, la variedad de sus climas, la abundancia o escasez de las lluvias, la calidad de los suelos, las actividades y trabajos del hombre, el asentamiento de las poblaciones, sus caminos; y hasta la salud.

Tres grandes sistemas montañosos del país confluyen en Jalisco. Uno es la Sierra Volcánica Transversal que llega del oriente y penetra por Mazamitla donde se comienza a levantar el espinazo de la Sierra del Tigre. Otro es la Sierra Madre del Sur, que lo hace por Pihuamo para toparse con el macizo volcánico en las estribaciones de los volcanes Nevado de Colima y Fuego de Colima. Nieve y fuego, por encima de precipicios, declives y llanuras, coronan las tonalidades verdes de sus bosques serranos. El tercer sistema montañoso de la Sierra Madre Occidental se inicia en Jalisco; desde El Parnaso y San Sebastián, empezará a agigantarse sobre lomas y crestas de La Yesca, Bolaños y Los Huicholes para proseguir su camino hacia Nayarit y Durango, donde el paisaje de cañadas y cañones se vuelve imponente.

Las sierras jaliscienses condicionan el clima. Para la costa, el tropical húmedo; para los declives del interior, el templado. Y el semifrío en la zona

del Volcán de Fuego y el Nevado de Colima, donde el serrano de mejillas coloradas lo siente en las mañanas invernales, cuando el viento frío cala hasta los huesos.

En el Jalisco de los amplios llanos y parajes altos, los lagos y lagunas, restos de remotos tiempos más lluviosos, sobreviven en contra de los arrastres de tierra y pedruscos acarreados por el viento y el agua. Los ríos vienen de lejanas tierras y en su camino al mar, escarban barrancas, como el Sistema Lerma-Chapala-Santiago. Ahí, gracias a su suelo y al clima templado, la vida transcurre agradable y próspera.

Hacia la región central, las llanuras se ven interrumpidas por la Sierra El Madroño, las serranías de Tlajomulco y el Volcán de Tequila. Este panorama bajo la forma de colinas continúa hacia el norte hasta donde se lo permiten las barrancas labradas por el Río Grande de Santiago. En el sur de esta zona, son característicos los llanos salados y las cuencas lacustres de las lagunas de San Marcos y Sayula; conforme nos acercamos a sus playas salitrosas, queda atrás el clima templado del Valle de Atemajac y se nos echa encima la sequía del semidesierto.

Volvamos al río típicamente jalisciense: el Santiago. Se le llama "El Grande"; como todos los ríos, la gente también va a él. Todos quieren apreciar su espectáculo: cómo salta en Juanacatlán y cómo se ahonda estrepitosamente en las barrancas antes de convertirse en río maduro, de aguas más tranquilas por las tierras llanas de Nayarit.

Al dejar abajo el Río Santiago, se presentan Los Altos, sobre la abrupta cuesta que sube de Atotonilco a Arandas. Es una altiplanicie de mesetas y valles profundos, pero también de colinas y lomeríos cortados por pequeñas barrancas. Sus aguas corrientes no son muchas; gran parte de ellas van a dar al Río Verde que sirve de separación entre la Región de los Cañones y Los Altos. Del Río Verde al oeste, el paisaje se complica con las quebradas y los cañones de las sierras de Nochistlán, Bolaños y Buenavista, paisaje que compartimos con Zacatecas. hacia el este, se amplían sus terrenos sinuosos entremezclándose con las sierras de San Ignacio, Los Altos, Comanja, Teocaltiche y Encarnación de Díaz.

Con la altura, la sequedad aumenta hacia Aguascalientes y Zacatecas. En cambio al este, al pie de la Meseta Alteña, abre sus perspectivas agrícolas

El Bajío guanajuatense.

Una visión rápida por Jalisco nos ha permitido ver su diversidad de paisajes y recursos, resultado de sus diferentes formas de relieve, climas, suelos y vegetación. Estas diferencias no sólo se observan en el medio natural, sino en la forma de vida de sus habitantes. Así, la propia naturaleza y el trabajo del hombre se han combinado para dar características peculiares a las diferentes regiones geoculturales de nuestro Estado.

3.4 Ecología y Ecosistemas

3.4.1 Relaciones ecológicas

Todos los organismos viven en la naturaleza en una interrelación íntima y delicadamente controlada con un gran número de organismos diferentes. Todas las cosas vivientes en un área dada (un lago, un pequeño río, o aún, continentes y océanos enteros), forman parte de una comunidad biótica.

En una comunidad biótica, lo mismo que cada individuo, está gobernada hasta cierto punto, por la presencia de todos los demás.

"La comunidad biótica se asemeja a una red, cuya estructura depende de cada uno de los hilos. Si se rompe uno de los hilos de la red, la estructura puede asumir un carácter completamente diferente. La introducción del escarabajo japonés en América y de la liebre americana en Australia, ha tenido un efecto considerable sobre las comunidades bióticas de estos países. Y estos organismos extraños traen

a menudo el desastre. Sin enemigos naturales, el nuevo organismo se reproduce rápidamente y puede causar un gran daño. Por ejemplo: el gran número de liebres en Australia, sacrificó la vegetación". (Jeffrey A. et al, 1967).

Esto, a su vez, afectó una gran variedad de otros organismos que se alimentaban de la vegetación. La historia natural de muchas partes de Australia se ha alterado temporal o aún permanentemente por el aumento no controlado de liebres después de su introducción en el último siglo.

El estudio de las múltiples relaciones entre organismo y su medio se conoce como Ecología. El ambiente de cualquier organismo tiene dos aspectos principales:

- 1.- El ambiente físico.
- 2.- El ambiente biótico.

El ambiente físico incluye la presencia o ausencia de minerales, la cantidad de luz o de humedad, la temperatura y el pH.

Por otra parte, el ambiente biótico incluye

todas las variedades de organismos vivientes con las cuales está en contacto un animal o una planta.

Para que un organismo se mantenga a sí mismo, se necesita una fuente constante de energía. Esta energía proviene finalmente del ambiente. Cuando las plantas compiten por luz solar, en realidad lo hacen por la energía radiante. Cuando los animales lo hacen también por el alimento, están compitiendo solamente por una fuente de energía.

Una de las características más importantes de esta competencia es que la cantidad total de energía está limitada. Por ejemplo: los pájaros que se alimentan de semillas, pueden crecer y reproducirse solamente mientras que haya semillas, es decir, una fuente de energía. La dependencia de los organismos en una provisión limitada de alimentos, es uno de los más importantes principios que deben tenerse en cuenta para entender cómo se desarrollan y mantienen las relaciones ecológicas.

3.4.2 Nichos Ecológicos, Habitats y Ecosistemas

Los conceptos de nicho ecológico, habitat y

ecosistema son muy útiles para describir las diversas relaciones entre los organismos.

Habitat es el lugar de la comunidad biótica en el cual vive un organismo. El término se puede referir a un área tan grande como un océano o un desierto, o tan pequeño como la superficie inferior de un lirio o el intestino de una hormiga blanca. Los ecólogos hablan a veces de habitat, como la dirección de un organismo dentro de la comunidad.

El **nicho ecológico** ocupado por un organismo es menos fácil de especificar que la habitación. El término nicho se refiere al papel que juega un organismo dentro de la comunidad biótica.

¿A qué organismo sirve como alimento, de qué organismo se alimenta? ¿Qué minerales extrae del ambiente? ¿Qué minerales devuelve al ambiente? ¿Es el organismo primariamente un productor, por ejemplo: una planta verde, o un consumidor, o un animal?

Las respuestas a estas preguntas ayudan a establecer el nicho exacto que ocupa un organismo. Así como se dice que el habitat de un organismo es su dirección dentro de la comunidad, el nicho ecológico se podría

comparar con su profesión. A diferencia de su habitación, el nicho de un organismo incluye todos los factores físicos, químicos y bióticos que el organismo necesita para mantenerse a sí mismo y para reproducirse. (Jeffrey A. et al, 1967).

Los organismos pueden vivir juntos en la misma habitación general y tener, a pesar de ésto, diferentes nichos ecológicos. Por ejemplo: los pozos dejados en la costa por las mareas tienen una gran variedad de organismos como las estrellas de mar y anémonas de mar y algas marinas pequeñas y algas filamentosas, todas las cuales tienen más o menos la misma habitación. Algunos de ellos, tales como el notonecta, es muy voraz, alimentándose de animales más pequeños. Otros, del género corixa, sirven como descomponedores alimentándose de material muerto o en descomposición. Ambos organismos tienen el mismo habitat, sus nichos ecológicos dentro de esa habitación son muy diferentes. En realidad, el ambiente de dos organismos cualesquiera, nunca es exactamente el mismo, aunque tiende a ser similar para miembros de especies dadas.

Hemos visto que aunque dos especies en una comunidad dada, pueden ocupar -en términos generales- el

mismo habitat, no pueden ocupar el mismo nicho por mucho tiempo. Ocupar el mismo nicho significa competir en casi todos los niveles de existencia. Esta competencia trae consigo la existencia de una especie y la extinción de otra.

El término **ecosistema** se refiere a la suma total de factores físicos y biológicos que operan en cualquier área; un ecosistema es una unidad autosuficiente. Los ecosistemas pueden ser muy pequeños, por ejemplo: un lago de agua dulce, o muy grandes como el desierto del Sahara y el Océano Indico. En un ecosistema hay un cambio cíclico de materiales y de energía entre los seres vivos y el ambiente. Los minerales, el nitrógeno, los compuestos de carbono y el agua, materiales necesarios con los que los seres vivientes forman un ciclo continuo a través del sistema.

La única necesidad del ecosistema es una fuente constante de energía. Desde luego, esta fuente de energía es, en último caso la luz solar, capturada por las plantas verdes durante el proceso de fotosíntesis. Un ecosistema generalizado muestra a los organismos vivientes de cualquier ecosistema, los cuales se pueden dividir en tres grupos:

- 1.- Productores
- 2.- Consumidores
- 3.- Descomponedores

1.- ORGANISMOS PRODUCTORES.- Son los que, como las plantas verdes, pueden elaborar sustancias alimenticias a partir de compuestos simples como agua y anhídrido carbónico. Las plantas son los organismos primarios en un ecosistema.

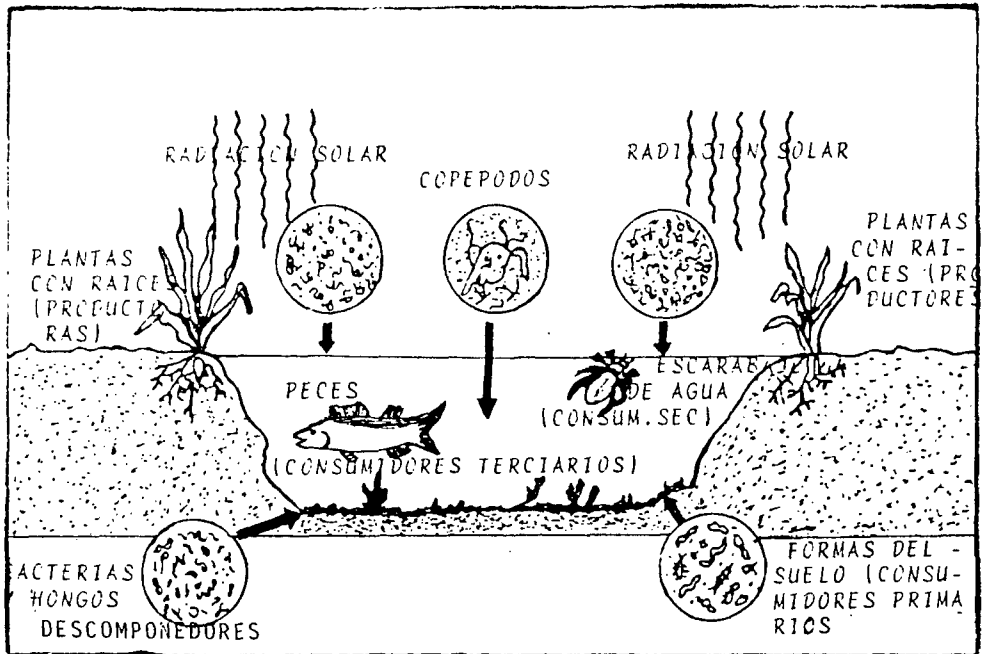
2.- ORGANISMOS CONSUMIDORES.- Son aquellos que se alimentan directamente de otros organismos. Los animales que se alimentan de plantas se llaman herbívoros, que se pueden considerar como consumidores primarios; ellos se alimentan directamente de organismos productores. Los animales que se alimentan principalmente de otros animales se llaman carnívoros. Son consumidores secundarios o terciarios, según el tipo de organismo con los que se alimentan. Por ejemplo: la alfalfa que crece en un campo representa a un productor; las vacas, que se alimentan de alfalfa, son consumidores primarios; el hombre que se alimenta de los animales es a su vez, consumidor secundario.

3.- ORGANISMOS DESCOMPONEDORES.- ¿Qué les sucede a los materiales que entran a los cuerpos de los

organismos consumidores? ¿Se pierden estos materiales del ecosistema? Sí, pero sólo temporalmente. Cuando muere un animal o una planta, los organismos descomponedores -bacterias y otros- atacan el material dentro del cuerpo. Estos organismos rompen las proteínas complejas, las grasas y ácidos nucleicos del organismo muerto y liberan muchos de sus componentes que van de nuevo al ambiente; los organismos descomponedores ocupan, de este modo un nicho sumamente importante dentro de un ecosistema. La actividad metabólica de los descomponedores impide que los materiales orgánicos vitales permanezcan encerrados dentro de los cuerpos de los organismos muertos. Ejemplo: tomemos en cuenta un ecosistema típico de un lago de agua dulce, los organismos pequeños se alimentan de algas, éstos son a su vez el alimento de forma superior. Como resultado, se devuelven todos los materiales que las plantas toman del agua, su metabolismo normal; además de producir carbohidratos, las plantas sintetizan a menudo compuestos complejos que los animales son incapaces de producir ellos mismos.

En esta forma, los consumidores no solamente obtienen de los productores una fuente de energía, sino también muchas de las sustancias esenciales

para su propio crecimiento y desarrollo.



Los peces a su vez, compiten por los escarabajos de agua y así todas las formas de competencia constituyen simples métodos de obtener una fuente de energía.

3.4.3 Cadena Alimenticia

El flujo de materiales en un ecosistema es el resultado de la relación presa-depredador. Todos los animales son depredadores, ya sean en animales o en plantas. Un depredador es un organismo que se alimenta directamente de otro organismo. Las relaciones presa-depredador establecen una larga cadena de eventos, esta cadena comienza con los consumidores primarios y termina con los consumidores terciarios o cuaternarios.

Se describe una cadena alimenticia como "el paso de materiales desde los productores a través de los consumidores primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios". Cualquier otra cadena, tiene un principio y un fin, el principio es siempre con plantas que son los productores y un final generalmente como un organismo que no es presa de una forma superior. Una cadena alimenticia se puede construir con la

forma de una pirámide alimenticia; la pirámide de energía muestra más o menos el mismo patrón.

El descenso de la energía presente a lo largo de una cadena alimenticia está de acuerdo con la primera y la segunda ley de la termodinámica. La primera ley establece que la energía no puede ser creada, ni destruida en una reacción química ordinaria, sino que solamente cambia de forma. No se pierde ninguna energía utilizable en cualquier sistema, tiende a disminuir con el tiempo; es decir, que no hay una transformación de energía con una eficiencia del 100%.

En cualquier transformación algo de la energía siempre se convierte en calor. Las cadenas alimenticias poseen tres importantes principios: primero se puede ver que para cualquier cadena alimenticia sea completa y se pueda contener a sí misma, siempre se debe contemplar la fotosíntesis al principio y la descomposición al final; una cadena alimenticia se puede representar así:

ORGANISMO FOTOSINTETICO-HERBIVOROS-ORGANISMOS DESCOMPONEDORES

La energía debe de suministrarse constantemente

para mantener en operación la cadena alimenticia.

Segundo, se puede ver que cuanto más corta sea la cadena alimenticia, más eficaz será; mientras más pasos haya en la cadena, más energía se perderá.

Tercero, puede verse además que el tamaño de cualquier población se determina al fin y al cabo por el número de pasos de la cadena alimenticia. Al disminuir la energía utilizable en cada paso a lo largo de la cadena, hay muy poca energía para ofrecer a una población de consumidores cuaternarios.

3.4.4 Utilización Cíclica de Materiales

Los elementos químicos que forman los organismos vivos circulan constantemente dentro de un ecosistema. Muchos de estos ciclos, tan importantes para el mantenimiento de la vida, pueden seguir en la naturaleza.

3.4.4.1 El Ciclo del Carbono

Casi todos los compuestos relacionados con la

actividad metabólica de los seres vivos contienen el elemento carbono. Los átomos de carbono pasan entonces de uno a otro ciclo del carbono. Se comienza con el anhídrido carbónico libre en la atmósfera. El nivel de anhídrido carbónico atmosférico lo mantienen los animales y las plantas. Ambos liberan este gas como un producto final de la respiración, que es el proceso de liberación de energía. Además de liberar anhídrido carbónico, las plantas tienen la habilidad de utilizar el anhídrido carbónico en la elaboración de carbohidratos. Si un animal se come una planta, los carbohidratos son quemados en el tejido animal para producir energía y liberar anhídrido carbónico que va de nuevo a la atmósfera.

Por otra parte, las plantas simplemente pueden morir, y las bacterias y hongos descomponedores pueden actuar directamente sobre sus sustancias orgánicas (carbohidratos, grasas, proteínas, ácidos nucleicos, vitaminas, etc.). El carbono encerrado en el carbón se saca del ecosistema en un período de tiempo largo, a su vez, se devuelve a la atmósfera como anhídrido carbónico, ya sea al quemarlo o por efecto del clima, el carbono que las plantas toman de la atmósfera durante la fotosíntesis finalmente se devuelve. A

través del tiempo, un sólo átomo de carbono en un ecosistema particular puede existir en una variedad de compuestos y en una variedad de diferentes organismos.

3.4.4.2 El Ciclo del Nitrógeno

En los organismos, el nitrógeno se encuentra sobre todo en los aminoácidos y en las proteínas. Estas moléculas son constantemente construidas y descompuestas en la actividad normal, es esencial que haya nuevas fuentes de nitrógeno siempre presentes en un organismo. En su ciclo, el nitrógeno va del ambiente al organismo. Existen cuatro tipos de bacterias esenciales en el ciclo del nitrógeno.

a).- BACTERIAS FIJADORAS DEL NITROGENO.- Estas viven en el suelo y en las raíces de las plantas leguminosas; es decir, plantas cuyas semillas están en las ramas como por ejemplo: los frijoles o los guisantes, conocidos como nódulos. Las bacterias fijadoras de nitrógeno tienen el poder de tomar nitrógeno como gas libre y convertirlo en nitratos solubles, es decir, compuestos que contienen NO_3 , como ejemplo: el nitrato de potasio

(KN_3).

b).- BACTERIAS PUTRIFICANTES.- Se encuentran sobre todo en el suelo y en el barro, en el fondo de los lagos, ríos y océanos. Las bacterias putrificantes rompen las proteínas de animales y plantas, convirtiéndolas en compuestos de amonio. Ejemplo: $(\text{NH}_4)\text{PO}_4$ fosfato de amonio.

c).- NITRITOBACTERIAS.- Actúan sobre compuestos de amonio, como son los producidos por los procesos de putrefacción ya discutidos; éstos se convierten en nitritos, es decir, moléculas que contienen NO_2 . Lo mismo que los nitratos, los nitritos también son solubles.

d).- BACTERIAS NITRATANTES.- Esta forma de bacteria es capaz de convertir los nitritos, producidos por las nitritobacterias, en nitratos. Las bacterias nitratantes y las bacterias fijadoras de nitrógeno producen la misma sustancia (nitrito) actuando sobre diferentes productos primarios.

e).- BACTERIAS DESNITRIFICANTES.- Ellas convierten nitratos o compuestos de amonio en nitrógeno molecular (N_2). Las bacterias desnitrificantes sirven, pues,

como medio de devolver el nitrógeno molecular a la atmósfera.

El nitrógeno molecular forma más o menos el 78% del volumen de la atmósfera terrestre. De cualquier manera, las nitrobacterias o las putrificantes actúan sobre los desperdicios nitrogenados. Los desperdicios nitrogenados se devuelven al ciclo ya sea como nitratos si sobre ellos actúan las bacterias desnitrificantes.

El nitrógeno tomado de las plantas verdes, por los animales hervíboros, puede volver al ambiente cuando el animal muere. El ciclo del nitrógeno ilustra el hecho de que los animales no son necesarios para la buena operación de un ecosistema, son esenciales solamente las plantas verdes y las bacterias, porque pueden utilizar el nitrógeno de la atmósfera. Las plantas se necesitan porque pueden utilizar la luz del sol para sintetizar los compuestos orgánicos, los cuales al descomponerse proveen la fuente de energía para la bacteria.

3.4.4.3 El Ciclo del Agua

La mayor parte del agua sobre la tierra está

localizada en el océano. Esta agua se evapora constantemente por el calor del sol y pasa a formar vapor de agua en la atmósfera. Allí se condensa en nubes y finalmente vuelve a la superficie de la Tierra en la forma de lluvia, nieve, escarcha o granizo. Este patrón se conoce como el ciclo del agua. La existencia de organismos vivientes depende de una provisión relativamente grande y continua de agua. Por lo tanto, las plantas y los animales entran en el ciclo del agua en varios puntos.

El agua puede también de nuevo irse hacia la atmósfera, por la evaporación en las hojas, mediante el proceso conocido como transpiración. Los animales que se alimentan de las plantas incluyen en su cuerpo parte de agua que tienen estas plantas. Los organismos liberan agua en sus productos de desecho como vapor de agua, durante la exhalación, en la respiración, o por muchas otras vías.

Cada tipo de organismo en un ecosistema necesita de muchas sustancias: carbono, nitrógeno y agua, éstos tres son los más importantes. Las plantas, y por lo tanto los animales, dependen completamente de las bacterias que fijan nitrógeno para convertir

nitrógeno atmosférico en nitratos solubles.

3.4.5 El Crecimiento y la Regulación de las Poblaciones

El potencial biótico es el poder inherente de una población para aumentar en número, bajo condiciones ideales del ambiente, en algunos tipos de organismos producen muchos más descendientes que otros.

La liebre americana -por ejemplo- tiene un potencial biótico alto, se produce más rápidamente bajo condiciones favorables.

Por otra parte, las poblaciones de grullas tienen un potencial biótico bajo. Producen solamente uno o dos descendientes por padre de cada dos años. La resistencia del ambiente comprende todos aquellos factores con los cuales el ambiente tiende a evitar que una población de organismos se multiplique a una velocidad limitación; por ejemplo: limitación de alimentos, competencia con otros organismos, depredación o efectos del clima.

La resistencia del ambiente se puede medir como la diferencia entre la velocidad teórica de crecimiento

de una población bajo condiciones ideales y la velocidad de crecimiento observado en la naturaleza. Por ejemplo: bajo las condiciones óptimas, un hombre y una mujer pueden dar origen a 200 mil descendientes en un siglo, y un solo par de moscas de la fruta pueden dar 3,368 por 10(52) descendientes en un año.

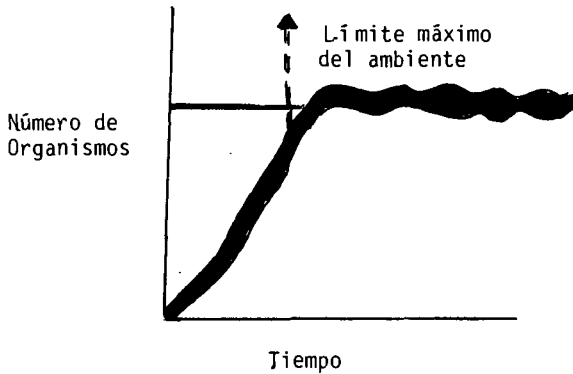
Uno de los problemas más importantes en cualquier ecosistema es el mantenimiento de un número constante de cada tipo de organismos. Es lógico que un ecosistema no puede funcionar apropiadamente si el número de cualquier organismo aumenta demasiado.

"¿Cómo se controlan las poblaciones de organismos dentro de un ecosistema? ¿Cuáles son los mecanismos construidos dentro de la misma estructura, por medio de los cuales se mantiene un número constante de cualquier tipo de animales o de las plantas?

Si una población de organismos se introduce en un territorio nuevo en donde las condiciones del ambiente son favorables, la población crece rápidamente.

La siguiente figura muestra dos posibles curvas de crecimiento de población. Cuando el tamaño de la población pasa de este límite, la resistencia

del ambiente excede el potencial biótico. La velocidad de muertes aumenta y la población disminuye".



En un ecosistema estable, las razones relativas de presa o predador no cambian mucho en el curso del tiempo.

Otro método con el cual se puede regular el tamaño de una población natural es el de los factores dependientes de la densidad. Estos factores funcionan sobre algunos individuos solamente cuando una población obtiene un cierto tamaño crítico.

Estudiando los diversos métodos de control de conocimiento y empleándolos con cuidado e inteligencia, el hombre podría asegurar que la población humana

nunca llegará al punto en el cual entran a operar los factores limitantes naturales.

3.5 Influencia del Hombre

3.5.1 Principales mecanismos y efectos

Como puede observarse fácilmente, la influencia humana sobre la vegetación natural resulta, en general, altamente destructiva. Sus agentes motores de mayor importancia han sido la colonización progresiva, el origen y la expansión de la agricultura, así como el desarrollo de la ganadería, de la explotación forestal y en buena parte también de la minería.

Los métodos de destrucción y perturbación de la vegetación han sido diversos, algunos de ellos de impacto directo y otros indirectos. Entre los primeros, cabe mencionar como principales: el desmonte, el sobrepastoreo, la tala desmedida, los incendios y la explotación selectiva de algunas especies útiles. Los segundos, tienen que ver principalmente con la modificación o eliminación del ambiente ecológico necesario para el desarrollo de una determinada comunidad biótica, causando su desaparición automática;

aquí puede citarse, entre otros, a la erosión o al cambio de las características del suelo, a las modificaciones del régimen hídrico de la localidad y a veces del clima mismo y a la contaminación del aire y del agua.

El uso inadecuado y muchas veces anárquico de la tierra, que prevalece en grandes extensiones del país, provoca con frecuencia la desaparición innecesaria de la vegetación natural o bien la mantiene a niveles degradados.

El exceso de población rural en relación con las escasas tierras laborables a su disposición y la falta de otras fuentes de trabajo son la causa de que muchos campesinos tengan que dedicarse a actividades que les proporcionan ingresos ridículamente bajos y al mismo tiempo deterioran profundamente los recursos naturales de la región. Entre estas actividades destacan los desmontes y cultivos en terrenos impropios para la agricultura, la tala indebida y el pastoreo mal organizado y orientado.

La agricultura nómada o seminómada se practica en muchas partes del Estado y las zonas que afecta han ido rápidamente en aumento. Se trata principalmente

de áreas boscosas, o al menos primitivamente boscosas, que al someterse a este tipo de aprovechamiento se mantienen en forma permanente a nivel de vegetación secundaria.

La falta de organización y de previsión en la explotación forestal causan la pérdida, a menudo difícilmente reparable, de vastas superficies boscosas en virtud de la tala desmedida y del desinterés por preservar el recurso. Lo más grave del caso es, sin embargo, que debido a la misma falta de organización, el campesino, propietario de la tierra, al no encontrar la forma costeable de aprovechar el bosque, no le tiene apego ni aprecio y con frecuencia prefiere convertirlo en terreno de pastoreo o de cultivo, aun cuando el rendimiento así obtenido sea exiguo y la erosión afecte con rapidez el suelo.

El empleo del fuego como instrumento de manejo de la vegetación es muy habitual en Jalisco. Constituye una costumbre antigua, pero lejos de ir disminuyendo su mal uso, en los tiempos modernos el número y la extensión de incendios forestales aumentan año con año y sus efectos son cada vez más notables y destructores.

En función de todos los factores anteriores, la construcción de modernas vías de comunicación, principalmente de carreteras, resulta ser, en general, de funestas consecuencias para la vegetación, pues, como lo ha demostrado la experiencia, desaparecen rápidamente los bosques a su derredor por tala, desmontes y fuego.

En general, la vegetación de las regiones de clima árido es la que menos ha sufrido por efecto de la mano del hombre. Salvo las restringidas áreas de riego, la agricultura, en general, no puede practicarse con éxito en estas zonas y el principal aprovechamiento de la tierra es a base de la ganadería, más bien raquílica, dada la escasez de agua y de alimento para los animales.

El sobrepastoreo propicia la invasión de algunas plantas leñosas y de elementos herbáceos que los animales no comen y, a menudo, cambia también la composición de la carpeta de gramíneas, pues las especies más apetecidas y nutritivas van siendo substituidas por otras de menor valor. Con frecuencia se reduce también en tales condiciones la cobertura del suelo y con ella la protección contra la erosión.

En diversos sitios del área del pastizal se ha estado y se continúa intentando establecer agricultura de temporal, por lo común con resultados aleatorios y sin costeabilidad a la larga.

Con respecto a los aprovechamientos forestales cabe señalar que en Jalisco, salvo insignificantes excepciones, no se practica aún la verdadera silvicultura, en el sentido de plantar bosques artificiales o de ir substituyendo unas especies forestales por otras, de manera que, por esta causa, la composición de la vegetación no ha sufrido muchos cambios. Un poco más frecuentes son las reforestaciones o forestaciones realizadas en los alrededores de las ciudades, casi siempre utilizando para ello plantas exóticas.

Un deterioro particularmente notable está sufriendo la vegetación acuática y subacuática debido a las actividades humanas. A este fenómeno contribuye la desecación internacional de lagos y de ciénegas, la desecación de manantiales debida a la reducida capacidad de penetración del agua en el suelo, la conversión de corrientes de agua permanentes en intermitentes, el uso de grandes volúmenes de líquido para riego y para consumo humano, la regulación y entubamien-

to de cauces de ríos y arroyos, etc. Todas estas actividades reducen o suprimen los habitats naturales de plantas acuáticas y subacuáticas, mismas que desaparecen irremediablemente. Otro factor decisivo que ha venido a sumarse a las causas anteriores es la contaminación cada vez más frecuente e intensa de las aguas, debida a escurrimientos que provienen de los sistemas de drenaje de las ciudades y poblaciones en general, así como a un número creciente de industrias que descargan muchos de sus desechos en las corrientes y en los depósitos de agua. Una gran proporción de organismos acuáticos es muy sensible a estas impurezas y muchas veces sucumbe a causa de pequeños cambios químicos o fisicoquímicos del medio acuoso.

De no encontrarse límites adecuados para estas acciones, muchos de los cambios acarreados podrán volverse completamente irreversibles y repercutir negativamente en la futura economía y en el desarrollo mismo de la sociedad humana.

Si bien la influencia del hombre ha sido destructora para la mayor parte de organismos y agrupaciones bióticas naturales, algunas plantas y comunidades vegetales se han visto ampliamente favorecidas por la misma causa. Un importante número de especies

preadaptadas a las condiciones artificiales creadas ha podido extender substancialmente sus áreas de distribución. Como consecuencia directa o indirecta de las actividades humanas se originaron agrupaciones vegetales nuevas, que no existían antes de la aparición de Homo. Una significativa proporción de estos entes antropófilos se desarrolla y evoluciona en un manifiesto proceso de simbiosis con el hombre.

3.5.2 Malezas

Bajo esta denominación se comprenderá aquí todas aquellas especies de plantas silvestres que se desarrollan en habitats totalmente artificiales, como son campos de laboreo, huertas y jardines, así como las cercanías de habitaciones humanas y de establecimientos industriales, orillas de caminos y de vías de ferrocarril, basureros, zanjas, orillas de canales, bardas, terrenos baldíos, etc.

En este conjunto pueden distinguirse desde el punto de vista ecológico dos grandes grupos a mencionar:

- a) Las plantas arvenses, o sea las ligadas a los cultivos

- b) Las ruderales, propias de los poblados y de las vías de comunicación.

La mayoría de las malezas son especies particularmente bien adaptadas a las condiciones antropógenas peculiares en que viven y su auge se inició sin duda con el origen mismo de la agricultura y con el establecimiento del hábito sedentario del hombre. El aumento de la población humana y el progreso de la civilización han sido poderosos factores que influyeron en la evolución y en la expansión de las malezas, y en las condiciones actuales estas plantas constituyen un elemento de primer orden en la vegetación de las regiones habitadas de la Tierra.

En el mundo suman miles las especies de plantas que se comportan como arvenses y ruderales, mismas que se distribuyen a su vez en función de las diferentes condiciones climáticas, edáficas y del substrato en general y, sobre todo, en función del tipo de acción humana y de los cambios del ambiente que tal acción acarrea. Por tratarse en su mayoría de organismos con poblaciones que pueden fluctuar notablemente de un año a otro, las agrupaciones de estas especies son heterogéneas y no presentan las mismas regularidades florísticas y estructurales que se observan en muchos

tipos de asociaciones vegetales naturales y en tales circunstancias algunos autores han negado la existencia de verdaderas comunidades de plantas arvenses y ruderales. Sin embargo, las malezas por lo común no se distribuyen al azar, sino que forman combinaciones de especies que se repiten con bastante fidelidad en una determinada región cada vez que se presenten condiciones ecológicas similares, y si bien no perduran mucho tiempo cuando desaparece el impacto del disturbio, suelen mantenerse indefinidamente si éste no cambia. Por lo anterior, parece haber razones suficientes para admitir, como una realidad, la presencia de comunidades de plantas arvenses y ruderales y la experiencia ha demostrado que para el estudio de estas comunidades pueden emplearse con éxito muchos de los métodos fitosociológicos de uso corriente. Infortunadamente, en México las investigaciones sobre comunidades de malezas y sobre las malezas en general han sido hasta ahora muy escasas, a pesar de la importancia económica que tienen estas plantas en la agricultura. Sólo se cuenta con unas pocas listas florísticas regionales, que no pretenden ser completas, y con tres trabajos basados en muestreos sistemáticos.

Al comparar las mencionadas listas puede observarse

que las diferentes regiones climáticas del país se caracterizan por floras ruderales y arvenses marcadamente independientes.

3.5.3 Vegetación secundaria

Se incluye en general bajo esta categoría a las comunidades naturales de plantas que se establecen como consecuencia de la destrucción total o parcial de la vegetación primaria o clímax, realizada directamente por el hombre o por sus animales domésticos. Una comunidad secundaria, por lo común, tiende a desaparecer y no persiste durante un período largo, sino que da lugar a otra y ésta, a su vez, a otra, determinándose de esta manera una sucesión que, a través del tiempo, conduce por lo común nuevamente a la comunidad clímax, misma que está en equilibrio con el clima y no se modifica mientras éste permanezca estable.

Una comunidad secundaria, sin embargo, puede también mantenerse indefinidamente como tal si persiste el disturbio que la ocasionó, o bien si el hombre impide su ulterior transformación. Tal efecto se logra frecuentemente con el pastoreo, con el fuego

o con ambos factores combinados, prácticas bastante comunes en México.

A veces, son difíciles de definir los límites precisos entre la vegetación primaria y la secundaria, pues el grado de la alteración causada por el hombre puede ser leve y sólo afectar algunas especies o algunos estratos de la comunidad clímax, sin que ésta se desvirtúe por completo. Por otro lado, tampoco las comunidades ruderales y arvenses son fácilmente separables de las secundarias en el sentido más estricto del término.

En México, las superficies ocupadas por la vegetación secundaria son considerables y van en constante aumento, sobre todo, en las regiones de clima húmedo y semihúmedo. Por ejemplo, en la mayor parte de las áreas correspondientes al bosque tropical perennifolio y al bosque mesófilo de montaña no existen ya tales bosques y la vegetación consiste en un mosaico de diferentes comunidades secundarias que representan diversas fases sucesionales y a menudo reflejan también los efectos de variados tipos de disturbio.

3.6 Aprovechar sin destruir

Al lado de los recursos agrícolas y ganaderos, Jalisco dispone de considerables potenciales forestales, fáunicos y pesqueros. Los árboles, los animales, las aves montaraces y la gran variedad de peces y seres acuáticos son riquezas renovables. Sin embargo el hombre, por sus ambiciones y su falta de conocimiento y cuidado, puede romper irreparablemente la armonía existente entre el bosque, los ríos, los lagos y el mar. A fuerza de terminar con árboles y animales, se han afectado las condiciones del clima y de la vida, y comprometen, a la vez, su subsistencia y salud. Por eso, al mismo tiempo que nos entusiasman las distintas actividades económicas, basadas en la explotación y utilización de los bosques y las aguas, cabe reflexionar sobre la delicada responsabilidad de los concesionarios y usuarios de tales riquezas, como principales elementos del equilibrio de la vida en la naturaleza.

El cuidado y el cultivo de los bosques jaliscienses es de gran importancia. Nuestra riqueza forestal parte de la extensa área boscosa del occidente del país. Se extiende desde la región norte de la Sierra

Huichol hasta puntos del centro; desde las sierras de Mazamitla, El Tigre, Pihuamo y Tapalpa, hasta los municipios de Purificación, Tomatlán, Talpa y Mascota.

De esa magnitud verde y llena de vida en 1968, se abrieron 371,000 hectáreas para la explotación maderable. Dieciséis años después, en 1984, 2'729,000 hectáreas podían suministrar maderas, resinas, celulosa, leña y carbón. Si no se procede a la práctica sistemática de la reforestación, el bosque jalisciense corre el peligro de desaparecer a la vuelta de escasos años.

Los bosques son patrimonio de todos. De ahí que con campañas y denuncias, se deba alertar sobre la explotación irracional; hemos de apoyar toda iniciativa que tienda a devolver a nuestras sierras su lozanía.

Cuando se recorrieron las regiones jaliscienses, se tuvo oportunidad de encontrar diferentes especies arbóreas. Aquí sólo se mencionarán aquellas con mayor importancia económica. Recordaremos la existencia de una producción maderable que proporciona madera en rollo o en trozos; otra producción no maderable,

destinada a la elaboración de resinas, fibra de ixtle (lechugilla), gomas, aceites, aguarrás, ceras vegetales, etcétera.

Entre las especies maderables de mayor proyección comercial e industrial están el pino, el encino y el oyamel, de los cuales en 1990 se obtuvieron 601039, 37158 y 10698 metros cúbicos de madera en rollo, respectivamente. Si en algunas especies hubo reducción, ésta quedó compensada por el aumento de corte de maderas tropicales.

Con esta madera en rollo, casi sin mayor elaboración, se obtienen postes, barrotes para huacales, leña, carbón. Al aserrarla, se elaboran plataformas y tacones para zapatos, cajas para empaque, durmientes, molduras, tablones, vigas, etcétera. En cambio, si se labra se harán desde palos de escoba y mangos hasta tablas de medidas comerciales, troza para chapa, duelas, etcétera. También de las especies maderables se saca celulosa y leña roja para papel y además, brazuelo.

En esta transformación y procesamiento de la madera intervienen aserraderos, fábricas de cajas de empaquetar, talleres de beneficio de la madera y

plantas destiladoras de resina. En Atenquique opera una gran fábrica de papel.

Sin embargo la silvicultura jalisciense se ve amenazada por la tala clandestina que no respeta la edad de los troncos y algunas veces, hasta por la tala autorizada, cuando descuida la reforestación. En escasa medida subsanan el mal, las existencias de arbolitos de los viveros. Los más importantes son el de Teocaltiche, el de Ciudad Guzmán y el de Los Belenes, cerca de Zapopan.

Las plagas se van eliminando; pero lo más perjudicial son los incendios. Todos nos consternamos cuando yendo por las carreteras vemos, a lo lejos, la humareda destructora. Algunas veces los mismos paseantes, los pastores o los cazadores furtivos e irresponsables originan el fuego. En general, son pocos los incendios causados por accidentes y por combustiones naturales.

En los llanos, barrancas y montes de Jalisco existe aún una abundante población animal, objeto de la caza.

Debido a los abusos de algunos cazadores, ladrones, saqueadores y especuladores de pieles, carnes y huevos, por fortuna, en la actualidad se prohíbe

estrictamente la caza de algunas especies en peligro de extinción como el lobo, el oso gris, el tapir, el jaguar, el tigrillo, el ocelote, el zopilote rey, el águila, la grulla, el halcón, la tortuga, el cocodrilo, el caimán y el camaleón, entre otros.

Como es natural, las mayores y crecientes exigencias de alimentos vegetales y animales reducen las áreas vírgenes para extender campos y pastizales. La consecuencia de ello es que los animales y aves montaraces se repliegan a las montañas y, en ocasiones, hasta llegan a desaparecer de alguna región. Para ellos urge crear parques nacionales donde los animales puedan contar con un habitat adecuado y donde se prohíba la caza.

Los jaliscienses somos buenos pescadores; siempre lo hemos sido. El Estado está dotado de grandes masas de agua. La pesca en los mares se practica durante unos 260 días al año; mientras que en las aguas interiores alrededor de 305. Las especies son abundantes y cuando por algún motivo llegan a escasear, se recurre a sembrar peces, como acontece en las regiones de Puerto Vallarta, Lagos, La Barca, Tepatitlán, Ameca y Autlán. Además, en el Centro Acuícola de Las Pintas se practica el semicultivo

de tilapia y carpa de Israel, de rápido ciclo reproductivo y de precio económico.

Asimismo, el centro tortuguero El Playón, en Mismaloya, ha resultado particularmente eficiente en la reproducción de los quelonios. En las riberas de la Laguna de Chapala se trabaja, sobre todo, con los charales de gran contenido alimenticio. La inversión que requiere su captura es baja; se secan fácilmente al sol para su conservación y de esa forma su transporte no causa problemas. Otras especies, como el blanco y el bagre, se dan también en Chapala. Lagunas menores y presas de La Vega, Santa Rosa, Don Gil, Las Piedras, Tacotán y Hurtado, concentran la principal producción pesquera. En el litoral se realiza en toda bahía o ensenada.

El equipo de los pescadores jaliscienses comprende desde redes agalleras, nazas y anzuelos, atarrayas y embarcaciones de madera, hasta redes especializadas; equipos de buceo y embarcaciones de fibra de vidrio. Pero aún faltan muelles, congeladoras y eficientes sistemas de industrialización. En 1978 había 11 cooperativas pesqueras con 808 socios; aunque entre las uniones de pescadores y los permisionarios libres, bien se podrían contar unos dos mil. Cifra ampliamente

superada en 1991, cuando los pescadores integrados en cooperativas sumaban 2195; en ese mismo año había, además, 1475 personas afiliadas a las uniones de pescadores, en tanto que en empresas privadas trabajaban más de tres mil personas. En total, nuestra entidad contaba en 1991 con 6972 trabajadores de mar.

Las preferencias de los pescadores se dirigen a las tortugas, langostinos, callos de hacha, ostiones, pargos, etcétera. El tiburón y el cazón también abundan en nuestros mares. La existencia de calamar, sierra, sardina, jaiba, robalo, etcétera, garantizan las inversiones. Incluso en el área del huichol se trata de incorporar el pescado a la dieta de la población.

No obstante, la mayor atención está centrada en el Lago de Chapala. Todo jalisciense ama a Chapala, y de ahí la necesidad de luchar contra la contaminación y los abusos de los restaurantes.

4. CONCLUSIONES

- 1.- Existe escasez de información sobre la estructura ecológica en el Estado de Jalisco, pero estos problemas se logran solucionar a partir de la ayuda de materiales que, como éste, proporcionan una muy buena información acerca de los mismos.
- 2.- Es muy necesaria la utilización de este material, ya que sirve de apoyo a los alumnos, ya que es poca la información que reciben ellos respecto a este tipo de problemas. Este trabajo tiene, por ejemplo, localizaciones geográficas para hacer lo más comprensible que se pueda el estudio de Ecología o cualquier materia que tenga que ver con el medio ambiente.
- 3.- Nos dimos cuenta de que existe una inmensa diversidad de especies con las que cuenta nuestro Estado; de igual manera se observó que Jalisco es rico en recursos naturales y lo que es más, es poseedor de la mayoría de los ecosistemas naturales (selva, bosque, etcétera).

4.- Esta investigación también tiene otros fines, el que los alumnos conozcan de su Estado sus recursos naturales; así podrán cuidarlo y valorarlo, sentirse orgullosos de estar en él. Si logramos que se logre captar el problema de la contaminación, es un hecho que mejorará el nivel de vida para todos.

5. LITERATURA CITADA

- 1.- GUZMAN Mejía Rafael. Anaya Corona Carmen. 1995. - Ecología y Conservación de la Biodiversidad. U. de G. Centro de Ingeniería Ambiental (C.I.A.) México.
- 2.- INEGI-U. de G. 1995. Jalisco a Tiempo. Resumen Ejecutivo. Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo.
- 3.- JEFFREY J.W. Baker Garland E. Allen. 1967. Biología e Investigación Científica. Fondo Educativo Interamericano. E.U.A. p. 477-491.
- 4.- ODUM Eugene P. s/f. Ecología. Edit. Interamericana. México.
- 5.- ODUM. s/f. Ecología (serie de Biología Moderna). Edit. C.E.C.S.A. México. p. 11-25.
- 6.- PLAN de Manejo Bosque La Primavera. 1988. U. de G. Facultad de Agricultura. México.
- 7.- PLAN Estatal de Protección al Ambiente. s/f. Gobierno del Estado de Jalisco.

- 8.- REYES Díaz Tania. García Esqueda Jesús. 1995. Jalisco. Diversidad de Paisajes. E.N.S.J. México.
- 9.- SINTESIS Geográfica de Jalisco (S.P.P.) Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). México.