

lib.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

*1 ejemplar
N. 37*

ALGUNOS ASPECTOS DE LA ECOLOGIA URBANA TOMADOS -
COMO TEMA CENTRAL PARA LA ENSEÑANZA DEL METO-
DO EXPERIMENTAL.

6363

Tesis que para obtener
el título de BIOLOGA
P r e s e n t a :
CECILIA GARDUÑO AMBRIZ

México, D.F.

1979

379

48



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

I N D I C E

	Pág.
I. INTRODUCCION	5
II. OBJETIVO	13
III. METODOLOGIA:	14
1. Diseño de la investigación	15
2. Descripción del proyecto de Ecología	30
3. Métodos para desarrollar la reflexión (prácticas)	41
4. Métodos de evaluación	105
IV. RESULTADOS	114
V. DISCUSION Y CONCLUSIONES	181
VI. BIBLIOGRAFIA	197
VII. APENDICE	206

RESUMEN

El trabajo que a continuación se describe representa un intento de encontrar nuevos caminos en la enseñanza del método experimental, cuyas nociones se transmiten, en la Carrera de Biología, a través de la materia denominada: " Biología General I". Surge como una necesidad de vincular la investigación científica con la realidad, no solo a nivel de esta materia, sino en todas las materias de la carrera de Biología.

Persiguió como objetivo: Desarrollar las ideas básicas sobre el método experimental, en dos grupos de Biología General I, a través del estudio de algunos aspectos de Ecología General y Urbana. Para ello se fijó dos metas particulares:

1. Reunir un acervo de material sobre temas de Ecología para aplicarlo a la enseñanza del método experimental y

2. Evaluar los resultados referentes al manejo de conceptos sobre el método experimental, logrado en los alumnos de los grupos en los cuales se utilizó como medio de la enseñanza el material elaborado en este trabajo.

Para cumplir con el objetivo marcado como primera parte del trabajo, se hizo una revisión bibliográfica profunda y se diseñó un " proyecto" compuesto por una serie de pláticas y prácticas, ordenadas de lo general a

lo particular, en las cuales se tomaron en cuenta diferentes niveles de organización. Este proyecto se dividió en tres ciclos a fin de facilitar su manejo, enfocando en el Ciclo I temas de Ecología General y Urbana, en el Ciclo II temas sobre dinámica de poblaciones en la naturaleza y en el hombre, y en el Ciclo III temas de contaminación. Cada ciclo se enfocó a manera de cubrir un cierto número de objetivos que pretende el programa de Biología General I. Estos objetivos o ideas básicas sobre el método experimental se enfatizaron principalmente en las prácticas que se plantean en este trabajo.

Para la elaboración del nuevo material, se tomaron en cuenta las características del contenido y los procesos mentales mencionados por H. Taba y el logro de aprendizajes significativos de acuerdo a los postulados de la Unesco.

A fin de evaluar algunos de los logros alcanzados en 2 grupos de Biología General I al usar este material como medio para la enseñanza del método experimental, se tomaron en cuenta las variables de la docencia marcadas por Arredondo, Uribe y West (individuales, contextuales y ambientales, metodológicas e instrumentales, y del aprendizaje.

Se obtuvieron los resultados del estudio de las variables individuales, tomando en cuenta algunas características de las áreas cognoscitiva y afectiva, tanto de los alumnos como del equipo docente. En las variables contextuales se hizo referencia a la situación de la educación universitaria en el país y en la Facultad

de Ciencias. Se tomó también en cuenta el ambiente de la institución educativa que sirvió de marco al presente trabajo. Dentro de las variables instrumentales y metodológicas se tomaron en cuenta las características del programa de Biología General I y de los materiales e instrumentos utilizados para el cumplimiento de sus objetivos. Entre los instrumentos estuvo el material elaborado anteriormente.

Finalmente se evaluó el aprendizaje de estos conceptos tomando en cuenta los trabajos hechos por los alumnos durante el curso. En dichos trabajos se trataron de ver los logros en cuanto al manejo de ideas básicas sobre el método experimental. Se tomó en cuenta la taxonomía de objetivos de Bloom, los postulados de la Unesco y la creatividad y sentido crítico desarrollados en los alumnos.

Como resultado se obtuvo en ambos grupos un incremento en el manejo de las ideas básicas sobre el método experimental, antes y después del curso, de un 18 a un 83 % en el grupo A y en el B de un 8.5 a un 75 %.

Los porcentajes de asimilación más bajos obtenidos en cuanto al manejo de algunas ideas básicas (selección de los hechos y análisis y síntesis en el grupo A, manejo estadístico en el grupo B) se interpretaron en relación a las variables de la docencia y no solo en cuanto al material utilizado.

Se consideró que se habían cumplido, tanto el objetivo de este trabajo como la hipótesis marcada en la metodología.

Se concluyó que el uso de algunos aspectos de Ecología General y Urbana es un buen medio para la enseñanza del método experimental.

El material elaborado se propone para uso a los profesores de Ciencias Experimentales y de otras materias relacionadas con la Ecología.

I.- INTRODUCCION

La Universidad Nacional de México se formó en 1551 y su evolución se ha encontrado íntimamente ligada a las transformaciones históricas del país. El sistema educativo en México se ha conformado bajo la influencia de los cambios en los sistemas social, económico y político que han operado en el mismo (García, 1978 (39)).

En 1917, Venustiano Carranza decide separar a la Universidad del gobierno federal, como organismo autónomo, ya que así no sufriría de las fluctuaciones políticas del país, de la intervención oficial y de limitaciones burocráticas. Este proyecto es aceptado en 1929 en medio de controversias y para aminorar las tensiones de orden administrativo, legal y académico de la época. Surgen así dos posiciones ante el futuro de la Universidad: La Universidad como centro generador de la vida intelectual, y marginada de compromisos prácticos con el proceso revolucionario del país e ideología libre (Caso Vasconcelos) y la que inspiraba democratizar la enseñanza dándole un carácter revolucionario integrado al gobierno y que haría una Universidad no elitista, creativa y crítica. (Lombardo Toledano), posición que al final de cuentas prevalece. (Robles, 1978 (68)).

En 1933 se presenta una crisis educativa, reflejo de la crisis del estado revolucionario y la Universidad muchas veces se toma como arma política. Con Cárdenas al poder, la educación toma rumbos " socialistas " y se introduce en la Universidad una sola filosofía (L. Toledano) acorde al desarrollo del país. Cárdenas apoya

el futuro del país en las funciones educativas del estado, sin dejar de considerar la necesidad de actualizar el sistema, los planes y programas de estudio incluidas la enseñanza técnica, la experiencia mecánica y la investigación constante y se dan a estos puntos prioridades en el presupuesto. La enseñanza universitaria trata de dar preferencia a la técnica para capacitar al individuo para el uso y la transformación de los productos de la naturaleza.

Con la educación se luchó contra el Imperialismo y la educación se orientó en la Universidad hacia obreros y campesinos para hacer de ellos los factores de cambio en el futuro.

A la educación en el Cardenismo, basada en el materialismo histórico, surge como reacción la educación particular, en su mayoría de tipo religioso y estos centros de enseñanza se multiplican hasta nuestros días.

Desde 1945 la educación fue de libre credo y de -sintegra con ello los ideales de la revolución y las diferencias de clase se acentúan. Esta situación se mantiene hasta la fecha. (Robles 1978 (68)).

Los principios universitarios: libertad de cátedra, investigación y difusión de la cultura y la expresión rigen a la Universidad moderna.

La Universidad es hoy una universidad de masas, -factor que se ha intensificado por el crecimiento demográfico del país y aunque el aumento de población escolar no es en sí masificación, este fenómeno y sus impli

caciones sí lo son. Deben tenerse en cuenta tres niveles a los cuales actúa: la educación, la enseñanza y el aprendizaje y algunos de sus efectos son: la despersonalización, pérdida del control en el proceso del aprendizaje, ritualización de los métodos, burocratización, no existe la retroalimentación, los exámenes con los cuales se evalúa sólo exploran el nivel más bajo de la taxonomía de objetivos cognoscitivos (memorización, Bloom, (15)), no se toma en cuenta el nivel afectivo del individuo, etc., y todas estas deficiencias pueden comprenderse en: a) Insuficiencia del sistema educativo para desarrollar actitudes y comportamientos sociales deseables y b) Ineficacia e insuficiencia en los procesos de Enseñanza - Aprendizaje y sus resultados (Alvarez Manilla, 1978 (3)).

Se necesitan procedimientos educativos que formen profesionistas capaces de captar, sentir, entender y resolver la problemática nacional, que hagan investigaciones de trascendencia internacional, pero no tan solo eso ya que el desarrollo y la aplicación de una ciencia y una tecnología, sin una doctrina humanística que busque la superación social y nacional, carece de sentido y puede llevar a tecnocracias peligrosas (García, 1978 (39)), por lo que es necesario dar al estudiante también cierta formación social. Debe darse al estudiante una formación de conceptos básicos generales, antes de llegar a la especialización (Robles, 1978 (68), Toledo (86)).

La masificación se ha encarado con la planeación académica y administrativa, y las tensiones existentes

exigen una universidad cada vez más crítica, activa y democrática.

La educación debe perseguir el uso de la refle - xión crítica, del aprendizaje creador, la participación tanto de los profesores como de los alumnos en el proce - so enseñanza - aprendizaje, la promoción de la indi - vidualidad y no debe ser arma de sometimiento. Debe ha - cer seres pensantes y concientes de su papel como profe - sionistas capaces de resolver problemas (Ausbel, 1975 (7)).

La solución de los problemas se refiere a cual - quier actividad del área cognoscitiva* y a la experien - cia previa para alcanzar un objetivo dado. Pueden re - solverse por el método de ensayo y error en el cual in - terviene el tipo de problema, la edad, la experiencia - previa y la inteligencia del sujeto. Esto puede condu - cir al aprendizaje. La otra forma de resolver proble - mas es la llamada " aprendizaje por descubrimiento " y se da cuando el alumno relaciona intencionalmente un - problema planteado a su estructura cognoscitiva para - obtener una solución capaz de ser relacionada posterior - mente con su área cognoscitiva (discernimiento). Im - plica los elementos del aprendizaje significativo** : - disposición y existencia, en la estructura cognoscitiva del alumno, de ideas establecidas y pertinentes. En es - te aprendizaje no se presenta al alumno lo que debe - aprender sino que él lo descubre (Ausbel, 1975 (7)).

Para resolver un problema se requiere comprender

* A.Cognoscitiva= área del individuo del conocimiento o intelectual.

** Aprendizaje significativo= el que propicia cambio de conducta.

su principio general. El formular hipótesis es necesario pero no suficiente para resolver un problema significativamente. Se aprende por ensayo y error cuando no hay ningún patrón discernible de relaciones significativas. Las soluciones por discernimiento son aprendizajes por descubrimiento. Transformar la información por análisis, síntesis, formulación y comprobación de hipótesis, traducción e integración de la información, implica un descubrimiento autónoma " absoluto".

En la enseñanza de las ciencias muchas veces la resolución de problemas se hace por memorización o por aplicación mecánica de los conceptos, manipulación repetitiva, etc. y deben buscarse caminos que desarrollen el aprendizaje por descubrimiento.

El discernimiento como proceso se refiere a la apreciación subjetiva del problema que debe transmitir el placer de un descubrimiento acertado y a la apreciación objetiva del mismo que lo hace reproducible. El discernimiento para la solución de problemas implica: formulación y comprobación de hipótesis para entender las relaciones importantes del problema en particular. Implica conciencia de la existencia del problema y de su importancia. La solución de problemas " nuevos " exige improvisación y búsqueda de nuevas direcciones, en resumen, creatividad. Ausbel (7) considera la solución de problemas como una secuencia temporal de respuestas conectadas por eslabones a través de un mediador verbal en donde los antecedentes tienen un papel importante en la estructura cognoscitiva, al igual que la reorganización de ideas y sobre todo los conocimientos concientes del contenido y proceso del pensamiento.

En cada rama o materia existen dos componentes esenciales: El contenido y los procesos mentales que se refieren respectivamente, el 1º a la reserva propia de información y el 2º a un método especializado o estrategia para adquirir información. Por lo general se descuida alguno de estos dos aspectos Taba (80) 1974, en su libro sobre la teoría del currículo trata de estos aspectos. El contenido puede tener un valor inherente siempre y cuando se establezca que el aprendizaje es el resultado de la interacción del contenido y los procesos mentales.

Cada asignatura tiene un modo específico de pensamiento, en cada disciplina hay una lógica propia, un modo de interpretar y organizar los fenómenos. Cada asignatura tiene repercusiones diferentes en la mente del individuo (Taba,1974 (80)).

En las materias deben identificarse las Ideas Básicas del contenido y todas deben de producir un pensamiento lógico y un desarrollo intelectual. Cuando lo que se transmite es solamente la información, no se distingue el material relevante y si es muy extenso no dá lugar a creatividad. Debe ser un compendio de ideas básicas comprensibles con una orientación hacia la realidad para elegir los hechos relevantes.

Para la selección del contenido se dá el tema central y sus dimensiones; su naturaleza determina el alcance del estudio y el modo de organización de las experiencias. Con el contenido se deben de separar las ideas básicas de los hechos interesantes para formar una unidad natural y no incoherente.

Posteriormente se debe dar un orden lógico inductivo a las experiencias del aprendizaje y una secuencia psicológica ya que cualquier falla en la formulación y organización de este material se reflejará en la calidad del pensamiento de los estudiantes (Taba, 1976 (81)). En la selección de las experiencias del aprendizaje se debe tomar en cuenta que cada una desempeñe una función definida. Son necesarias actividades que cumplan objetivos múltiples. Se debe promover el aprendizaje activo en los alumnos y tomar en cuenta sus intereses. Se requieren maestros creativos en estos trabajos. Las experiencias se deben planear en etapas: a) introducción, descubrimiento y orientación, b) desarrollo y análisis, c) generalización, en la cual se incluye una evaluación crítica y se dan perspectivas, d) aplicación, respuesta y culminación lo cual implica aplicar, medir, evaluar y ubicar lo aprendido y e) ritmo de la asimilación, síntesis y expresión de lo aprendido.

Consideramos que si durante el curso se logra transmitir, tanto el contenido (reserva propia de información) como la actitud necesaria (procesos mentales) para analizar la realidad según el método científico, se cubrirán los objetivos de cualquier programa de estudio por exigente que éste sea. Es deseable, sin embargo, tomar en cuenta, para que lo anterior pueda lograrse con más facilidad, lo que Arredondo et al 1949 (6) llama variables de docencia.

Estas variables son, de acuerdo al modelo de docencia: variables individuales que se refieren a las características y rasgos de profesores y alumnos;

variables contextuales y ambientales referentes a las - características del entorno social y de la institución educativa; variables instrumentales y metodológicas re- referentes a las características y rasgos de los métodos, técnicas, procedimientos y recursos educativos y las - variables del aprendizaje, relativas a la naturaleza, - tipos y niveles de los resultados del proceso de docen- cia.

El propósito de la docencia es propiciar aprendi- zajes individuales y sociales significativos, aunque no hay certeza de lograrlo ya que no existe una relación - lineal enseñanza - aprendizaje. El aprendizaje se con- sidera significativo si el alumno lo relaciona con su - estructura cognoscitiva (Ausbel (7), Arredondo, Uribe, (6)).

El hacer un proyecto para la enseñanza de Biolo - gía General I -que se da en el segundo semestre de la carrera de Biología-, implica tomar en cuenta la impor- tancia de la resolución de problemas como plantea - Ausbel (7), hacer un equilibrio entre el contenido y - los procesos mentales o pautas de la investigación, dar una lógica propia y un modo de interpretar y organizar los problemas de investigación de acuerdo a lo que postula Hilda Taba (81).

El programa por objetivos generales y particula - res (ideas básicas) que fue elaborado por un equipo de trabajo del curso de Biología General I en 1974 y modi- ficado en 1977, puede impartirse con diferentes conteni- dos, siempre y cuando se logren fomentar en el alumno - los hábitos de la investigación biológica, la iniciati-

va, la creatividad y la comunicación.

Este trabajo presenta los resultados de un intento de desarrollar en el alumno lo que hemos llamado procesos mentales. Se tomó como medio de la enseñanza al contenido de algunos aspectos de la Ecología General y Urbana. Se trató de diferenciar las ideas básicas de cada uno de estos dos aspectos de lo que serían solamente ejemplos aclaratorios o hechos interesantes.

Se seleccionó a la Ecología como tema general del curso por considerar que los problemas que plantea son particularmente relevantes en la sociedad actual y a la Ecología Urbana en particular porque los estudiantes a quienes va dirigido el curso se desarrollan en una Ciudad y están en contacto diario con sus problemas.

II.- El objetivo del trabajo que a continuación se presenta fue:

- Desarrollar las ideas básicas sobre el método experimental a través del estudio de algunos aspectos de Ecología General y Urbana, en dos grupos de alumnos de Biología General I.

III. METODOLOGIA

Para el desarrollo de este trabajo se formularon una serie de pláticas y de investigaciones con un eje común: " La Ecología Urbana" y se llamó al trabajo en conjunto: " Proyecto de Ecología Urbana y Método Experimental " .

Dicho tema se tomó como "vehículo" para la enseñanza del método experimental a alumnos del 2° Semestre de la Carrera de Biología y de acuerdo al Programa que se persigue en el curso (Biología General I) se empleó el método experimental en la resolución de problemas concretos de Ecología Urbana y poblaciones, y se efectuó para ello una combinación de sus principales pautas: La observación, la experimentación y el razonamiento: inductivo, deductivo, selectivo, así como el análisis, la síntesis y los diferentes niveles de organización (Simard, (74)).

Se tomó en cuenta que la docencia es un sistema de elementos interrelacionados en una totalidad cuyo fin es lograr aprendizajes significativos o cambios de conducta en los individuos y que por llevar un orden lógico, pueden servir para hacer predicciones a través de la inferencia, y por medio de un diseño de investigación o modelo de docencia comprobar su validez (6).

Se diseñó una investigación sobre enseñanza en la cual se tomaron en cuenta las variables de la docencia (6), se probó el proyecto elaborado y se trató de eva -

A PARTIR
DE ESTA
PAGINA
FALTA DE ORIGEN

SERVICIOS DE
MICROFILMA-
CIÓN.

luar su efectividad para el cumplimiento de los objetivos perseguidos en el Curso de Biología General I que pueden resumirse en tres objetivos terminales.

El alumno:

1. Adquirirá las bases necesarias para: Observar razonar y experimentar, es decir, la metodología de trabajo empleada en la investigación científica.
2. Ubicará los problemas de investigación científica del curso dentro del panorama general de la ciencia.
3. Enmarcará la investigación biológica en México en un contexto social y económico.

Diseño de la investigación:

El objetivo de este trabajo fue:

- Estudiar a través del uso de ideas básicas, algunos aspectos de ecología urbana tomados como tema central para la enseñanza del método experimental.

Para alcanzar este objetivo se siguieron dos procedimientos.:

1. Reunir un acervo de material de algunos aspectos de Ecología Urbana, que pudieran ser selec

cionados por los profesores de Biología General I o de otras materias relacionadas con la Ecología.

2. Investigar en algunos grupos de Biología General I, si a través de las ideas básicas en -
tenden el papel del biólogo en la Ecología -
Urbana y lo relacionan con la metodología ex-
perimental.

Se planteó como hipótesis la siguiente:

- Si algunos aspectos de la Ecología (general y urbana) sirven como medios de la enseñanza de las ideas básicas del programa de Biología General I, entonces al ser utilizados como in -
formación básica en dicho curso, los estudiantes aplicarán las ideas básicas del método experimental adecuadamente.

Se procedió a aplicar dicho proyecto en dos -
grupos del 2° semestre de la Carrera de Biología, que cursaban la materia de Biología General I. (Método Experimental).

Se tomaron en cuenta en la investigación, las si-
guientes variables:

1. Variables individuales:

- a.- Característica de los alumnos de Biología -
General I.

b.- Características del equipo docente.

Para el estudio de estas variables se tomaron en cuenta algunas características biológicas, psicológicas, socio-culturales y los intereses individuales, tanto de los alumnos como del equipo docente, así como el estado intelectual y afectivo de ambos elementos interactuantes en el proceso - enseñanza - aprendizaje (profesores - alumnos).

Para el conocimiento de estos parámetros se hizo una encuesta con los alumnos para saber su sexo, edad, algunos de sus gustos y disgustos, su procedencia, situación escolar, horas que dedican a la materia, etc.

Se observaron algunos vínculos y características de trabajo por medio de la convivencia y preguntas.

En el equipo docente se tomaron en cuenta las características individuales y la experiencia de ambos elementos.

2. Variables contextuales y ambientales.

a.- Las variables contextuales se refieren a las características del entorno social y de la institución educativa.

b.- Las variables ambientales tomaron en cuenta -

las características ecológicas, geográficas, climáticas, psicológicas y culturales como expresión de la sociedad.

Se trató de ver si los valores involucrados en la práctica docente y la educación fortalecían la ideología de la clase dominante y el valor que se le da a la práctica docente ante el contexto país, ciudad, institución, etc.

Para el conocimiento de estos parámetros se tomó en cuenta la información bibliográfica, las observaciones hechas al respecto y algunos datos arrojados por encuestas.

3. Variables instrumentales y metodológicas.

Dentro de estas variables se tomaron en cuenta las características y rasgos de los métodos, técnicas, procedimientos y recursos educativos usados en el aspecto funcional, de planeación y evaluación del curso.

La organización, el programa, el mobiliario, el material de laboratorio, las instalaciones, el material didáctico, etc, se tomaron como variables instrumentales.

Fue importante tomar en cuenta los objetivos terminales del curso, las actividades elegidas para implementarlo, quienes lo elaboraron, etc.

Se emplearon en este trabajo, como instrumentos

principales: el programa de Biología General I, elaborado en 1974 por un equipo de profesores de la materia con experiencia de 6 a 12 semestres y por profesores - ayudantes (Arvizu, Castro, Cimet, López de la Rosa, - López Quiles, Márquez, Moreno y Vera) y modificado por López de la Rosa en 1977 (debido a su experiencia como docente e investigador).

En vista de que este programa es por objetivos, la autora de esta tesis propuso implementarlo con algunos problemas de Ecología Urbana y en equipo con su asesora idearon realizar las prácticas que se encuentran en los Cuadros II, III y IV (Parte II de la metodología) cuyo principal objetivo fue implementar las ideas básicas o pautas de la investigación (Taba 1976 (81), Simard - 1961 (74)), que constituyen los objetivos particulares del programa de Biología General I.

Las prácticas con las cuales se implementó este - programa fueron diferentes debido a que el grupo A estuvo formado por el equipo docente Garduño y García Lugo y el grupo B tuvo como equipo docente a Ramos y López - de la Rosa. Estos profesores tienen diferentes esquemas referenciales (Pichón, Riviere, citado por Bleger, 1975).

La autora de esta tesis consideró muy importante documentarse sobre algunos temas básicos de ecología - general y urbana que sirvieron como mecanismo ubicador y motivador en los alumnos de Biología General I.

De la unión de esta serie de pláticas y prácti -

cas resultó lo que se llamó " proyecto de Ecología Urbana". El diagrama I resume la estructura de este proyecto y sus aplicaciones en la enseñanza del método experimental. Una explicación más detallada del mismo se muestra en la parte II de esta metodología.

Se dieron en cada grupo tres pláticas; a) la ciencia y la ecología, b) el ecosistema natural y c) el ecosistema urbano: estructura, función e historia.

El contenido de estas pláticas se encuentran en el apéndice de esta tesis. En este apéndice se incluyen otras pláticas y prácticas que se sugieren a los alumnos y profesores que manejan este proyecto.

Los medios de la enseñanza (Pansza, 1975 (65)) incluyen 24 figuras, 4 cuadros, 2 mapas, 7 gráficas, 5 diagramas y una serie de transparencias. Se presentaron las películas: " Sucesión en un bosque templado" y " Poblaciones" de la Enciclopedia Británica y " Milenios" del C.C.T.F. (Embajada Francesa) en el grupo " A ". En el grupo " B " fueron presentadas las películas: " Sucesión en dunas " y " Población " seguidas de una discusión y un seminario.

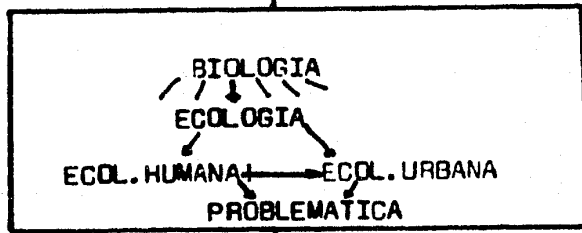
Se presentaron transparencias para ilustrar la plática sobre ecosistema urbano: estructura, función e historia.

El grupo "A" leyó y analizó el libro de K. Lorenz " Los ocho pecados mortales de la humanidad civilizada" (55) y parte del artículo de G. Yankelevich " For

DIAGRAMA I .-MODULO DE ECOLOGIA URBANA Y SUS APLICACIONES EN LA ENSEÑANZA DEL METODO EXPERIMENTAL.-

PROGRAMA Y OBJETIVOS DEL CURSO DE METODO EXPERIMENTAL.

LA CIENCIA, SU METODOLOGIA Y LA BIOLOGIA.



PAPEL DEL BIOLOGO PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS CIENTIFICAMENTE

CICLO I

LOS COMPONENTES DEL ECOSISTEMA.

ECOSISTEMA NATURAL

ECOSISTEMA URBANO

METODO EXPERIMENTAL

- I.-OBSERVACION, PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA, OBJETIVO E HIPOTESIS.
- RAZONAMIENTO INDUCTIVO.
- SELECCION DE LOS HECHOS.
- BIBLIOGRAFIA, ESTADISTICA, MEDIDAS CENTRALES Y DE DISPERSION. PROYECTO Y ARTICULO CIENTIFICO .

CICLO II

COMPORTAMIENTO DE UNA POBLACION.

DINAMICA DE POBLACION EN EL LAB.

DINAMICA DE POBLACION HUMANA;

MET. EXP.

- Y
- II.-RAZONAMIENTO DEDUCTIVO.
- DISEÑO EXPERIMENTAL.
- PRUEBAS DE HIPOTESIS.
- REDACCION DE UN ARTICULO CIENTIFICO.

CICLO III

EFFECTOS DE LA CONTAMINACION EN LOS SERES VIVOS.

CONTAMINACION EN EL LABORATORIO

CONTAMINACION CON DESHECHOS URBANOS

METODO EXPERIMENTAL

- Y
- III.-NIVELES DE ORGANIZACION Y ANALISIS.

malización dentro de la teoría del control de la dinámica de una población " (99).

Este grupo implementó las ideas básicas sobre el método experimental con la lectura de los textos de Arana (5), Bunge (18) y Rosenblueth (69).

En relación con la práctica sobre el " Desierto de los Leones " se hizo un ejercicio de previo de Observación y razonamiento inductivo y deductivo, en el Pedregal de San Angel y se leyó el texto de Terradas (82). Sobre la zona de estudio fueron leídos los textos (2) y (71). Se tocaron las pautas referentes a Razonamiento inductivo y deductivo, observación, proyectos de trabajo y estadigrafía.

Estos conceptos y el análisis, la síntesis y la selección de los hechos fueron tocados en la práctica sobre " percepción del medio urbano en Coyoacán ".

Para integrar los conceptos y abrir otros panoramas de estudio se realizó el trabajo de campo a " Tecolutla, Ver." en el cual se empleó la observación, el razonamiento, el análisis y el diseño de experimentos.

Se hizo una práctica sobre población de moscas - Drosophila en la que se implementó la experimentación y se vieron los niveles de organización así como conceptos de estadística y para poder aplicar pruebas de hipótesis, se realizaron dos prácticas cortas: " Efecto de la temperatura en el ritmo cardíaco de la pulga de agua" y " Variación de grupos sanguíneos en una población humana," misma en la que se estudió la selección de

los hechos.

Todas estas ideas básicas fueron manejadas en el trabajo semestral.

También se hicieron visitas al CICH, biblioteca - de estudios biomédicos y las del Instituto de Biología y de la Facultad de Ciencias. Se visitó la Delegación de Coyoacán y todo el grupo hizo una excursión de tres días a Tecolutla, Ver. El Cuadro VII resume las ideas básicas usadas en este grupo (resultados).

El grupo B realizó seminarios sobre las pautas de la investigación en los que se empleó la lectura dirigida y especialmente la correlación de las ideas principales del seminario con el razonamiento de la práctica y del trabajo semestral que se encontraban haciendo, o con otro ejercicio si era necesario, para reforzar las ideas básicas.

En relación con la práctica de método experimental y estudio del Pedregal de San Angel, se hicieron los siguientes seminarios:

Lógica inductiva y deductiva - Baker y Allen (10) el artículo científico y la investigación - Del Pozo (27), que se reforzó con un juego en el empleo de cartel móvil (Nerici, 1975 (61)), Ecología hoy, Capítulo I de J. Terradas (82).

En relación con las dos prácticas de Ecotono y con el trabajo semestral se efectuó el seminario sobre: " Selección de los hechos de Poincaree (66), el juego -

de selección de los hechos y las cartas de la lotería (Ramos, 1970, Biología General I) y el juego de la selección de los hechos con las partes de una cita bibliográfica (Ramos, 1979, Biología General I). Se hizo un ejercicio sobre el cartel móvil con las observaciones hechas en la subida a Tlamacas y el área de estudio.

Se vió el análisis, la síntesis y la selección de los hechos con los resultados de la práctica de " Ecotono " (Coyoacán).

Con respecto al trabajo semestral se pidió que el protocolo completo de éste fuera presentado durante el primer mes de trabajo y se revisó en forma continua cada semana o con mayor frecuencia, por las dos maestras del grupo. Se repartió por sorteo la fecha de presentación de seminarios a cada equipo, a mediados del Ciclo II.

Se dieron 30 minutos para la exposición en cada una de las clases correspondientes a las dos últimas semanas de clase y se pidió a los alumnos que analizaran el contenido del trabajo semestral empleando las pautas de la investigación señaladas en la Tabla II. Se pidió evaluar también algunas metas afectivas como por ejemplo la constancia, la creatividad, la comunicación y el equipo y con el grupo y organización del trabajo y del equipo.

Se leyeron y discutieron sólo seis capítulos del libro de K. Lorenz y cuatro páginas de la sección " juegos no jugados" del libro de Yankelevich y Negrete (60)

para fomentar la formación del alumno.

Se visitó el CICH y el Instituto de Estudios Bio médicos para analizar sus índices y conocer el funcionamiento de las bibliotecas.

Se usaron varios procedimientos de incentiva - ción: reinterpretación de la experiencia previa; correlación con la realidad, trabajo colectivo y entrevista personal (Alves de Mattos, 1976).

Las pláticas y prácticas fueron evaluadas recabando opiniones de los asesores y observando el interés y participación en las discusiones, de los alumnos.

El material didáctico en parte, fue evaluado por varios profesores, por medio de un cuestionario sobre recursos audiovisuales dado por Nerici (61) y adaptado para los fines perseguidos. Este cuestionario se resume en el cuadro I.

4. variables del aprendizaje.

Para evaluar estas variables se tomaron en cuenta la naturaleza ,tipos y niveles de los resultados obtenidos y los contenidos del aprendizaje, al aplicar el proyecto a los alumnos y de acuerdo a los objetivos de estudio que se seleccionaron.

Se analizaron las zonas cognoscitiva, psicomotora y afectiva. En la zona cognoscitiva y psicomotora se analizaron las actividades y objetivos que requieren memorización, comprensión o aplicación, las partes

CUADRO I. FICHA DE ANALISIS FUNCIONAL

Recurso Audiovisual: _____ Fecha: _____

Analizado por : _____ Curso: _____

Objetivos: _____

exactitud			
actualidad			
imparcialidad			
calidad			
finalidad			
utilidad			
educación			
aplicabilidad			
intereses			
comprensión			
representación			
NO	I	II	III

I. Valor mínimo

II. Valor medio

III. Valor máximo

13 Otras observaciones.

I = un punto II= dos puntos III= tres puntos

Total = menos de doce puntos = pésimo;
13 a 25 puntos = regular;
26 a 29 puntos = bueno;
30 a 34 puntos = muy bueno;
35 a 40 puntos = excelente.

que requieren integración en un todo y algunas actividades que desarrollaron la creatividad. Como metas afectivas se trató de hacer ver al alumno la importancia de perder el miedo, de tener libertad para investigar y de tener comunicación en la investigación científica.

Para evaluar los resultados de estas variables se tomaron en cuenta: los resultados obtenidos en los exámenes, los reportes de las prácticas, la resolución de cuestionarios y ejercicios, por los alumnos. Se pudo observar así el nivel de aprendizaje alcanzado por el alumno y cómo aplica la observación, el razonamiento y la experimentación.

Se analizaron los diseños de investigaciones colaterales hechos por los alumnos para ver la creatividad y motivación inducidos por el proyecto. Estos parámetros se observaron también en el desarrollo de los trabajos semestrales y de campo realizados durante el curso.

A fin de completar este estudio, basado en el modelo de docencia (6), se identificaron las variables dependiente e independiente. Las variables independientes se refirieron a las características individuales y el contexto de los elementos interactuantes (profesores y alumnos) en el estudio y las dependientes a los métodos, instrumentos empleados y a los logros en el aprendizaje, el cual también depende de los métodos e instrumentos.

Descripción del proyecto.

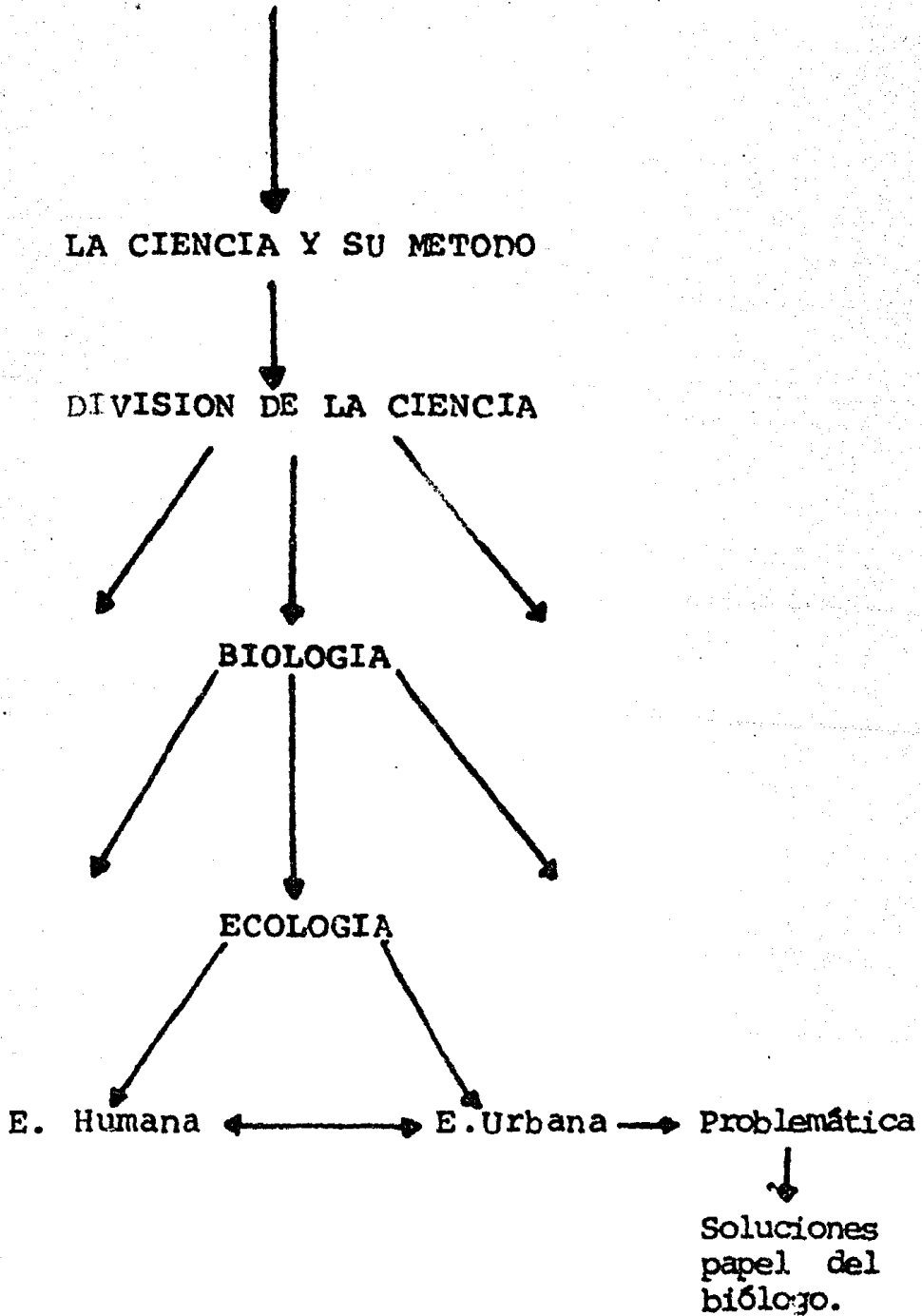
El tema que se tomó para implementar el módulo - fue el de la " Ecología Urbana " con el cual no sólo se manejaron las pautas del método experimental sino también conceptos básicos de Ecología, en varios de sus aspectos, y se trató de seguir una secuencia lógica en su construcción para lo cual se tomaron en cuenta diferentes niveles de organización. El proyecto se constituyó de la siguiente manera:

Como primer punto se elaboró una plática introductoria al tema que se denominó : "La Ciencia y la Ecología Humana " en la cual se situó al alumno de modo general, en la Ecología Humana como ciencia, resaltando algunos de los aspectos de esta problemática y el papel del biólogo en la resolución de la misma.

El contenido de esta plática se resume en el siguiente diagrama:

DIAGRAMA II

" LA CIENCIA Y LA ECOLOGIA HUMANA "



El trabajo se dividió después en tres partes o ci clos. En cada una se persiguieron objetivos particulares y se usaron los medios de la enseñanza y las acti vi da des necesarias para el cumplimiento de las mismas.

Los cuadros II, III y IV resumen los objetivos particulares, medios de la enseñanza y actividades comprendidas en cada ciclo.

Ciclo I.

El ciclo I se denominó : " Los componentes de un ecosistema" y en él se trataron de abarcar los primeros 5 objetivos particulares mostrados en el Cuadro II, en cuanto al manejo del método experimental, que implican la observación, hacer énfasis en algunos tipos de razonamiento, el uso de estadigrafía en el manejo de los da tos y el modo correcto de reportar la bibliografía. Se complementó con seminarios sobre método experimental.

Por otra parte, se trató que los alumnos observaran algunos aspectos del ecosistema natural y urbano - abarcando con ellos los objetivos 6 y 7 del mismo cu ad ro.

Este ciclo comprendió una serie de tres pláticas sobre el ecosistema natural y urbano. A través de la plática sobre " El ecosistema natural " el alumno ad qui ri ó nociones sobre el ecosistema, las aco mp le t ó por medio de la lectura de un texto sencillo " Ecología hoy " de Terradas y las ejemplificó en el estudio de un eco si ste ma natural (El Pedregal de San Angel y el Desier-

OBJETIVOS PARTICULARES	MEDIOS DE LA ENSEÑANZA	ACTIVIDADES
<p>El alumno:</p> <p>1.-Aplicará la Observación y practicará el planteamiento de problemas, objetivos e hipótesis.</p> <p>2.-Usará el Razonamiento Inductivo y Selectivo en la resolución de problemas concretos de Ecosistemas.</p> <p>3.-Analizará la importancia de hacer Selección y Jerarquización de los hechos en un Trabajo de investigación.</p> <p>4.- Aplicará estadística, organización de resultados y calculará medidas de tendencia central y de dispersión.</p> <p>5.-Reportará la bibliografía consultada y comparará algunas Bibliotecas y publicaciones.</p> <p>6.-Percibirá una zona del medio urbano y detectará algunos aspectos de su problemática.</p> <p>7.-Comparará algunos aspectos de un ecosistema natural con uno Urbano.</p>	<p>Discusión en clase.</p> <p>Diagramas</p> <p>Películas: Sucesión en Dunas y Milenios.</p> <p>Texto: Ecología Hoy. de Terradas (82).</p> <p>Material impreso por: -Luz Ma. Lopez de la Rosa y Patricia Ramos. -Cecilia Garduño.</p> <p>Textos 10, 18, 74, 69, 22.</p> <p>Cuestionario a resolver.</p> <p>Juegos y ejercicios.</p> <p>Transparencias.</p> <p>Diagramas.</p> <p>Texto: Los ocho pecados mortales de la humanidad civilizada (55).</p> <p>Material impreso por: Cecilia Garduño.</p>	<p>Visitas a: Pedregal de San Angel. Desierto de los Leones. Delegación de Coyoacán.</p> <p>Pláticas sobre: La Ciencia y la ubicación de la Ecol. Urbana. Componentes del Ecosistema. El Pedregal de Sn. Angel</p> <p>Prácticas sobre: Sucesión en el Pedregal de San Angel. El Ecosistema en el Desierto de los leones.</p> <p>Visitas al CICH, Bibliotecas de la Fac. de Ciencias e Inst. de Biol.</p> <p>Plática sobre el Ecosistema Urbano: su estructura, función e historia. (Del. Coyoacán).</p> <p>Práctica sobre el ecosistema urbano (Percepción).</p>

OBJETIVOS PARTICULARES	MEDIOS DE LA ENSEÑANZA	ACTIVIDADES
<p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.-Reafirmará las pautas del Método experimental comprendidas en el Ciclo I. 2.-Usará el razonamiento <u>deduc</u>tivo y analizará su significado. 3.-Analizará como se regula una población en la Naturaleza. 4.-Diseñará experimentos. 5.-Aplicará pruebas de hipótesis (χ^2 y T). 6.-Diferenciará un protocolo de un artículo científico y redactará un artículo. 7.-Comparará el comportamiento de las poblaciones en la naturaleza con el de la Población humana y detectará algunos aspectos de su problemática. 	<p>Película de Poblaciones</p> <p>Diagramas.</p> <p>Texto sobre <u>Drosophila melanogaster</u> (28).</p> <p>Textos sobre regulación de pob. naturales (60,99)</p> <p>Textos de Dal Pezo(27).</p> <p>Texto sobre poblaciones de Yankelevich(99).</p> <p>Transparencias y Diagramas.</p> <p>Material impreso por: Cecilia Garduño.</p>	<p>Hacer diseños colaterales de las prácticas del ciclo I.</p> <p>Plática sobre la Dinámica de las Poblaciones en la Naturaleza.</p> <p>Práctica sobre regulación de una población de <u>D. melanogaster</u>.</p> <p>Redacción de un artículo científico de un experimento realizado en clase.</p> <p>Pláticas sobre: Dinámica de la Pob.Humana. Dinámica de población en México. Práctica sobre la Reg. de población en diferentes Del. del D.F. Visitas a: DETENAL, SEP, Del. de Coyoacán. Práctica sobre grupos sanguíneos.</p>

OBJETIVOS PARTICULARES	MEDIOS DE LA ENSEÑANZA	ACTIVIDADES
<p>EL ALUMNO:</p> <p>1.-Reafirmará las pautas del método experimental comprendidas en los ciclos I y II.</p> <p>2.-Integrará el concepto de niveles de organización</p> <p>3.-Obtendrá una visión global de uno de los principales problemas de la humanidad civilizada, "La Contaminación"</p> <p>4.-Relacionará el problema de la contaminación con la sobre población y la Urbanización.</p> <p>5.-Analizará y sintetizará los conocimientos en el curso sobre Ecol.Urb. y Método experimental</p> <p>6.-Integrará estos conocimientos en un trabajo semestral.</p>	<p>Seminario sobre síntesis y niveles de organización.</p> <p>Diagramas</p> <p>Texto.-Capítulo VIII del libro de Emmel sobre la Contaminación(33).</p> <p>Transparencias y diagramas, sobre población.</p> <p>Discusión en clase.</p> <p>Presentación diaria de trabajos semestrales.</p>	<p>Algunos diseños colaterales de los trabajos realizados en el estudio de Tecolutla, Ver. y el Ciclo II.</p> <p>Pláticas sobre:</p> <p>-La contaminación: definición, clasificación y efectos sobre los seres vivos.</p> <p>-La contaminación y las ciudades y panorama gral. en la cd. de México.</p> <p>Resolver los ejercicios correspondientes.</p> <p>Diseñar proyectos de trabajo semestral o prácticas de laboratorio y campo a realizar en el curso según convenga.</p> <p>Realizar trabajos semestrales o prácticas sobre el tema.</p>

to de los Leones) realizando una práctica de campo en la cual se aplicó la observación, el planteamiento de problemas, objetivos e hipótesis, el razonamiento inductivo y selectivo, la jerarquización y nociones de estadística. Se hicieron consideraciones sobre la conservación sobre los efectos de la urbanización y sobre los parques nacionales.

En la plática sobre: " El ecosistema urbano: su estructura, función e historia " se proporcionó al alumno información sobre la evolución biológica y socio-cultural del hombre, tanto integrado a su medio natural, - como en hábitats "artificiales" o ciudades creadas por él, sobre cómo se desarrollan las ciudades (y algunas consideraciones de los mismos como " ecosistema urbano") y finalmente, sobre algunos aspectos de su problemática actual. En la última parte se ofrece un panorama general de la Ciudad de México y de la Delegación de Coyoacán, en particular.

Para relacionar los conceptos obtenidos sobre ecología urbana y Met. Exp. y adquirir otros nuevos se realizó otra práctica denominada : " La percepción del medio circundante en la ciudad", la cual se desarrolló en diferentes colonias de la Delegación de Coyoacán D.F.

En esta parte se analizó el texto : " Los 8 pecados mortales de la humanidad civilizada" de Konrad Lorenz (55).

Se hicieron discusiones grupales en todos los trabajos realizados para globalizar los resultados.

Para concluir el ciclo se pasó una película sobre ecosistema y sucesión " milenios " y se realizó el programa de una excursión al Municipio de Tecolutla, Ver., para integrar los conocimientos obtenidos en el Ciclo I y los aplicara a una problemática real y actual del país y que a la vez iniciara al alumno en el estudio de algunos de los problemas que abordaría posteriormente en los Ciclos II y III.

Ciclo II.

El Ciclo II trató sobre: " El comportamiento de una población y los objetivos a alcanzar fueron los marcados con los números del 1 al 6 en el Cuadro III. En relación con el método experimental, los cuales implican la reafirmación de los conceptos del Ciclo I, el razonamiento deductivo, el análisis, la síntesis, el diseño de experimentos, la aplicación de algunas pruebas de hipótesis y la redacción de un artículo científico.

También se persiguió en este ciclo que el alumno conociera algunos aspectos de la dinámica de las poblaciones vivas para lo cual se propusieron los objetivos 3 y 7 del mismo cuadro en los cuales se toman en cuenta estos aspectos en algunas poblaciones animales y en el hombre.

La primera parte se refirió a la " Dinámica de Población en la naturaleza" y en ella se marcaron características estructurales y funcionales de algunas poblaciones animales y se hizo notar la importancia de la regulación de su número. Para ejemplificar estos con -

ceptos y experimentar en el laboratorio, se realizó una práctica de regulación de una población de Drosophila melonogaster de acuerdo a la calidad del ambiente en el que se desarrolla. Se hizo énfasis sobre deducción análisis y niveles de organización.

En la segunda parte la información estuvo encaminada a dar a conocer la dinámica de la población humana su historia, sus diferencias con otras poblaciones vivas y su problemática actual en relación con los recursos naturales, la industrialización, la cantidad de alimento, la contaminación, etc. Finalmente se da un panorama general de la dinámica de población en el país.

Para el análisis de estos conocimientos se planteó otra práctica en la Delegación de Coyoacán, en la cual se investigan algunos aspectos de la Dinámica de Población y su problemática para tratar de obtener un diagrama de flujo.

Se presentó la película sobre " Poblaciones" en la cual se ejemplifica la sobrepoblación con Drosophila y con el hombre. Con esta película se reafirmaron algunos aspectos tratados en este ciclo.

Se usaron como textos a discutir: la tercera parte del libro de Yankelivich y Negrete (60) denominada: " juegos no jugados" y el artículo de Yankelevich sobre " Formalización dentro de la teoría del control de la Dinámica de Población (99), y la traducción del Dr. Rodolfo Félix E. sobre información de Drosophila (28)

Ciclo III.

El Ciclo III denominado " Efectos de la contaminación en los seres vivos" pretendió ver el comportamiento a nivel individual ante algunos problemas del ecosistema. Los objetivos a alcanzar fueron los marcados en el Cuadro IV, con los cuales se reafirman los conocimientos de los Ciclos I y II, se completa el concepto de niveles de organización, análisis y síntesis y se relacionan los efectos de la contaminación con los seres vivos, con las ciudades y la sobrepoblación.

En la primera plática " El problema de la Contaminación: Definición, Clasificación y algunos de sus efectos en los seres vivos", se trataron estos enfoques con diferentes contaminantes. La segunda parte se enfocó a este problema dentro de las ciudades dividiendo la información en dos partes " Las ciudades y la contaminación" y " Panorama General de la situación en México" introduciendo al final una comparación entre la Biosfera y la Noosfera.

Este ciclo, de acuerdo al tiempo de que se dispusiera, podría, podría ser abordado en su parte práctica a modo de trabajo semestral o bien por medio de un diseño experimental y una investigación de campo.

Si se aborda como trabajo semestral se propone una serie de temas a desarrollar (apéndice) y de tomarse como parte práctica del ciclo III, se sugiere a realizar: una investigación experimental, en la cual introduce el concepto de " Bioensayo" sobre un tema como " El efecto de los detergentes sobre peces como la Ti

lopa" y una de campo sobre la " Observación de los -
efectos de la contaminación atmosférica sobre un vegetal
de ornato de la Ciudad de México" en la cual se intro -
duzca el concepto de " indicadores biológicos e indica
res biológicos de contaminación"

Métodos para desarrollar la reflexión.

Prácticas realizadas para este proyecto:

1. El ecosistema en el Parque Nacional " Desierto de los Leones" y el método experimental.
2. El método experimental y el estudio de un ecosistema (El Pedregal de San Angel).
3. La percepción del medio circundante en la Ciudad (Delegación de Coyoacán).
4. Visita al Municipio de Tecolutla, Ver.
5. Regulación de una población de Drosophila melanogaster en el laboratorio.
6. Variación de grupos sanguíneos en la población humana.
7. Dinámica de población en una zona de la Ciudad de México (Delegación de Coyoacán).
8. Sugerencias prácticas para el Ciclo III.

PRACTICA 1

" EL ECOSISTEMA EN EL PARQUE NACIONAL DESIERTO DE LOS LEONES Y EL METODO EXPERIMENTAL "

Existen en la naturaleza infinidad de ecosistemas y un ejemplo lo constituyen los Bosques de Coníferas.

Los bosques de coníferas pueden ser monoespecíficos, como los bosques de oyameles (abies) o mixtos como los bosques de oyameles y pinos (abies y pinos).

Leopold los considera en México como los equivalentes de los bosques boreales de la parte septentrional de Norteamérica y Eurasia, por sus similitudes en flora, fauna, fisonomía y ecología con las de esas Taigas.

En México, estos bosques se encuentran confinados a la alta montaña, entre los 2400 y 3600 metros de altitud. Requieren para su desarrollo condiciones más bien elevadas de temperatura; su precipitación anual es por lo común superior a los 1000 mm. distribuidos en 100 o más días de lluvia apreciable; generalmente el número de meses secos no es superior de 4. En su clima no existe una estación fría y una caliente bien diferenciadas; la temperatura media anual oscila entre los 7°- 15° C. con una elevación hasta los 20 °C en este rango; las oscilaciones de temperatura en el día varían entre los 11°- 16°C y suelen ser bruscas, muchas veces con insolación. Si hay nevadas son escasas o moderadas o bien -

están por completo ausentes.

Las características anteriores hacen que este tipo de bosques en México no interrumpan su actividad fotosintética y solo acaso sufren una leve disminución de la misma, en los períodos más fríos o secos del año y - sus estratos inferiores se encuentran casi siempre verdes, correspondiendo la principal época de floración a los meses de diciembre, enero y febrero.

Sus sustratos son variables pero predominan los - de origen volcánico (andesitas y basaltos principalmente); por sus valores de pH son considerados como ligeramente ácidos (5-7); la materia orgánica es abundante, encontrándose de 35.4 % a un .5 % de la misma en los - perfiles de suelo, de la capa superior a la inferior.

En 1950, Leopold detecta un área de .5 % del - territorio nacional cubierta por estos bosques, pero la cifra es exagerada y parece estar más cerca de la realidad la estimación hecha por Flores (1971) que es de - .16 %. En el eje volcánico transversal dominan las especies de Abies principalmente, A. religiosa (oyamel) y en otras zonas del país se asocia a otros géneros como: Pinus, Quercus, Pseudotsuga y Cupresus. Las comunida - des formadas alcanzan alturas hasta de 50 metros.

Existen agentes naturales y artificiales que pue - den causar su destrucción como los incendios, las plagas, el pastoreo, la sobre explotación y los desmontes. Entre las principales plagas de los árboles están: hon - gos, bacterias, virus, nemátodos e insectos. Los insec - tos representan un factor que destruye el 20 % de los -

bosques maderables. Cada año dañan 5000,000 000 de pies de tala de madera, equivalente al 10 % de toda nuestra madera cosechada. Cada especie forestal tiene su propio conjunto de insectos que la atacan y hay algunas que, como el encino, llegan a ser atacadas hasta por 100 animales diferentes.

En México, los desmontes, la tala inmoderada, el pastoreo de ovinos, el cuál es sumamente destructor, y la creciente expansión urbana son las principales causas de la desaparición de grandes extensiones de bosques. El fuego es también importante pero estos bosques no son presas fáciles de él por su creciente humedad y por no tener un estrato herbáceo abundante.

El valor de estos bosques es enorme ya que entre muchas de sus funciones está tener un valor económico, representar un refugio de la fauna silvestre, regular y afectar el biotopo y proveer de descanso a los habitantes de las bulliciosas ciudades modernas. La muchedumbre que caracteriza a las grandes metrópolis escapa periódicamente al campo para conseguir la quietud y los bellos paisajes que sólo se encuentran en esas zonas arboladas, por lo que su conservación es indispensable.

En México, D.F., el Desierto de los Leones representa a estos bosques y a pesar de la constante expansión que sufre el área urbana que le rodea se ha "conservado" ya que se trata de un Parque Nacional.

Los objetivos que se persiguen en esta práctica son:

1. Que el alumno reafirme y practique sus conocimientos teóricos sobre: observación, razonamiento in - ductivo, planteamiento del problema, objetivo, hipóte - sis, razonamiento deductivo.

2. Que conozca la importancia de hacer una selec - ción de los hechos y una jerarquización de los mismos - en un trabajo de investigación.

3. Que se introduzca a la estadigraffa usando las medidas de tendencia central y las de dispersión, con - los datos obtenidos.

4. Que conozca un ecosistema que circunda a su - ciudad, reafirmando sus conceptos sobre ecología y de - tecte la importancia del mismo y de su conservación com - prendiendo lo que es un parque nacional.

METODOLOGIA.

Con una cuerda traza un cuadrante de 5 x 5 mts. y uno de 1 x 1 mt. que se considerará como áreas mínimas

Elige para trazar tus cuadrantes y hacer tus ob - servaciones un área que no se encuentre perturbada.

En cada una de las áreas, colecta un ejemplar de las especies existentes y etiquétalas, asignándoles una clave. Anota sus características principales. Prénsa - las y guárdalas para su identificación posterior.

Haz un mapa en una hoja de papel milimétrico de cada una de tus áreas en el cuál sitúes cada una de tus plantas por su clave. Cuenta las veces que se repite cada una de ellas, tomando en cuenta en el área de 1 x 1 mt. sólo las herbáceas (musgos, helechos, selagine - las, etc) y en el cuadrante mayor las plantas arbustivas y las arbóreas. Apunta los datos en una tabla donde los " organices " por familia y frecuencia.

Elige ahora la planta de mayor frecuencia de cada cuadrante (estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo) y mide la longitud de todos los especímenes de ella que se encuentren en el cuadrante. Observa cuáles son las posibles causas adaptativas que hacen que esas plantas sean dominantes en ese medio. Observa los cambios de temperatura en tu cuadrante. Toma lecturas cada 30 minutos, durante 6 horas mínimo. Encuentra algún ejemplo de competencia en la zona de estudio.

Redacta la introducción al reporte de esta práctica tomando como base las siguientes preguntas: ¿Cuál es la localización del Desierto de los Leones ? ¿ Cuáles son sus principales componentes abióticos ? ¿ Ha sufrido transformaciones su sustrato ? ¿ Se ha establecido en la zona de estudio una sucesión vegetal o se trata de la original ? ¿ Cuáles son los principales productores y cuáles los consumidores primarios en el ecosistema en estudio? ¿ Qué importancia tiene la observación en esta investigación ? ¿Cuál es la planta índice de este tipo de bosque? ¿ A qué se considera un recurso natural ? ¿ Cuáles son los recursos naturales renovables y cuáles son no renovables? ¿ Qué es un parque nacional y ejemplos en México ? ¿ Por qué consi

deras importante el estudio del Desierto de los Leones?

El problema a estudiar será: ¿Cómo influyen los factores ecológicos de primavera en la densidad vegetal de este ecosistema? Con ello y de acuerdo al resto de la práctica dále un título a esta investigación y define el "objetivo y la hipótesis" de la misma.

A continuación emplearás el procedimiento "deductivo" para apoyar o no esta explicación o hipótesis de trabajo, irás de lo general a lo particular.

Elabora una tabla de familias vegetales e indica en ella: promedio o media de sus alturas, desviación típica o standard y varianza de las mismas (S , S^2).

Si es posible, utiliza ahora el "razonamiento inductivo" y establece una generalización con los resultados y observaciones.

Colecta y detecta la fauna acompañante y sus manifestaciones en este tipo de vegetación, para completar las observaciones del ecosistema. Recorre un área grande anotando si hay o no organismos que destruyen los árboles y de ser posible coléctalos.

Para la discusión de esta práctica toma en cuenta los siguientes puntos:

1. ¿Apoyaron tus observaciones la hipótesis formulada al principio? ¿Por qué?

2. ¿Cómo se relacionan tus resultados de densi -

dad vegetal y altura con la temperatura, la humedad, el relieve ?

3. ¿ Cómo efectuaste la selección de los hechos - en esta investigación ?

4. ¿ Qué es la bioestadística y cuál es su importancia en cuanto al método experimental ?

5. ¿ Encuentras que las observaciones te ayudaron a comprender el significado de: Ecosistema, comunidad vegetal, frecuencia, etc ?

6. ¿ Por qué se considera importante jerarquizar las observaciones ?

7. ¿Cuál es la importancia de que el Desierto de los Leones sea un parque nacional, tanto para la ciencia como para la supervivencia ?

8. ¿ Cómo crees que afecte a este ecosistema la visita de miles de personas cada fin de semana ?

9. ¿ Cómo diseñarías otra investigación en este ecosistema ? Haz un proyecto o protocolo de la misma.

BIBLIOGRAFIA.

1. Alaniz Díaz Y (1976): Impacto ambiental en el De -
sierto de los Leones. Tesis U.N.A.M.
2. Baker y Allen (1971): Biología e Investigación -
Científica. Interamericana, México.
3. Bunge, M. (1977): La ciencia, su método y su filo -
sofía. S. XXI, México.
4. Rzedowski, J. (1978): Vegetación de México. Limu -
sa, México.

PRACTICA 2

" EL METODO EXPERIMENTAL Y EL ESTUDIO DE UN ECOSISTEMA"
(EL PEDREGAL DE SAN ANGEL)

INTRODUCCION.

El Pedregal es un ecosistema único en el mundo - por las comunidades vegetales y animales que en él habitan, por el origen del sustrato y porque presenta un ejemplo típico de sucesión. Desgraciadamente, la urbanización que se ha efectuado en las tres últimas décadas en esta zona, está acabando con el ecosistema.

Redacte usted la introducción de esta investigación tomando en cuenta las siguientes preguntas:

1. ¿ Cuáles son los compuestos abióticos del Pedregal ?
2. ¿ Cuáles son las transformaciones que ha sufrido el basalto ?
3. ¿ Por qué se ha establecido una sucesión en el Pedregal ?
4. ¿ Cuáles son los productores y cuáles los consumidores primeros de este ecosistema ?

5. ¿ A qué se llama competencia ?
6. ¿ Encuentra algún ejemplo de competencia en el Pedregal ?
7. ¿ Qué importancia tiene la " observación " en esta práctica ?
8. ¿ Por qué es importante jerarquizar las observaciones ?
9. ¿Cuál es la planta índice del Pedregal ?

El problema de investigación que usted resolverá será: ¿ Cómo influye la temperatura ambiente media en - primavera en la densidad vegetal del Pedregal ?

Podría usted hacer una suposición o hipótesis ?

A continuación se empleará un procedimiento deductivo para apoyar la hipótesis.

METODOLOGIA.

Se harán observaciones en cuadrantes de 1 m^2 de - lado y áreas mínimas de 25 cms. de lado.

I. Mediante cal o estacando de ser posible el -

terreno, en un lugar " no devastado " del Pedregal, -
 trace cuadrantes (2) de uno por uno mt. Identifique -
 con ayuda del coordinador las plantas y familias que -
 hay en esta área de vegetales. Coléctelos anotando una -
 letra clave en cada planta. Prénselos para poder hacer
 un herbario. Haga lo mismo en una área mínima pero de-
 tectándo plantas de menor tamaño, musgos, selaginellas
 y plantas herbáceas, según la estación del año.

II. Obtenga usted la media de las plantas más fre-
 cuentes. En seguida, si es posible, utilice el razona-
 miento inductivo, es decir, establezca una generaliza-
 ción a partir de los resultados obtenidos y las observa-
 ciones.

III. Probablemente se pueda determinar la varian-
 za y la desviación típica de algunas de las plantas co-
 lectadas e identificadas por usted.

IV. Organice los datos observados en la siguiente
 tabla:

¿ Qué título daría a esta tabla ?

TABLA I "Título"

Familias vegetales	Frecuencia media	Desviación
--------------------	------------------	------------

V. ¿ Cómo organizaría los datos obtenidos en el -

área mínima ?

VI. Discusión.

1. ¿ Apoyaron a la hipótesis formulada las observaciones que hizo ? ¿ Por qué ?
2. ¿ Cómo efectuó usted la selección de los hechos en esta investigación ? ¿Cuál es el hecho simple? ¿Cuál es la excepción ?
3. ¿ Qué es la estadigrafía y qué contribución da al método experimental ?
4. ¿ Encuentra usted que sus observaciones le ayudaron a entender el significado de ecosistema, comunidad y sucesión ecológica ?
5. ¿ Cómo diseñaría una investigación en otro ecosistema ?

BIBLIOGRAFIA.

1. Terradas, J. (1977): Ecología hoy. Edit. Taide, - Buenos Aires, Barcelona.
2. Rendowsky. Estudio del Pedregal de San Angel.
3. Diego, N. (1970): Tesis profesional sobre la Vegetación del Pedregal. U.N.A.M.

PRACTICA 3

" LA PERCEPCION DEL MEDIO CIRCUNDANTE EN LA CIUDAD "

Desde hace algunos años el hombre se ha preocupado casi obsesivamente por su futuro ya que si no lo hace, ese futuro no existirá.

Uno de los principales factores para que exista - este futuro es el desarrollo que sigan las aglomeraciones urbanas y sus condiciones económicas.

Se sabe que en las áreas metropolitanas existen - influencias recíprocas de acción y respuesta entre sus habitantes y los organismos, y factores físicos del medio natural. Es en este marco de relación donde se desarrollan millones de personas. Las evidencias obtenidas en algunos trabajos (83) muestran que las plantas, animales y otros componentes naturales tienen influencia física, psicológica y conductual importante en la población humana, lo cual se ve acentuado en la conducta observada en áreas urbanas. Tales relaciones entre especies vivas, atmósfera, suelo, agua, etc., muestran un panorama general de deterioro gradual, susceptible de ser mejorado gradualmente si se toma conciencia de la nocividad de las actividades actuales humanas sobre el bienestar personal y social y si cada ciudadano contribuye, motivado por tal conocimiento, a la urgente tarea de mejorar dichas relaciones entre EL HOMBRE y SU MEDIO CIRCUNDANTE. El papel del biólogo es fundamental

para ello.

Los objetivos que se persiguen en este trabajo -
son:

1. Que el alumno conozca diferentes zonas del medio urbano en el que se desarrolla.

2. Que aplique el método experimental para la resolución de problemas concretos.

3. Que aplique sus nociones de estadística para el manejo de datos obtenidos en el trabajo.

METODOLOGIA.

En un mapa de la Delegación de Coyoacán se determinaron 20 zonas o puntos de muestreo, al azar.

Se formaron aproximadamente 10 equipos de trabajo y se distribuyeron en lugares estratégicos de las zonas elegidas.

Se dieron entre 15 y 20 min. para recoger impresiones en cada zona, mismas que se anotaron en los cuestionarios correspondientes (Cuestionario A).

A cada respuesta se asignó un valor de 1 a 5, al igual que uno en porcentaje, ejemplo: 5:100% :: 4:X.
etc.

NOMBRE(S) _____

EN CADA LOCALIDAD REGISTRA TUS IMPRESIONES INMEDIATAS Y ANOTALAS COMO SIGUE:

TIPO DE MEDIO	5 MUCHO	4 MODERADO	3 NEUTRAL	2 POCO	1 MUY POCO	
ARTIFICIAL O CREADO						
Nuevo						Viejo
Quieto						Ruidoso
Benito						Feo
Rico						Pobre
Casas 2+ pisos						Casas de 1 piso
Con serv. médicos						Sin serv. médicos
CON: comercio						Sin-comercio
Con transportes						Sin transportes
Areas de recreación						Sin a. recreativas
Con otros serv.urb.						Sin serv. urbanas
FISICO O NATURAL						
Caluroso						Frio
Sombreado						Sin sombra
Limpio						Sucio
Inodoro						Males olores
COMUNICACIONES BIOT.						
Densidad hum. alta						Dens. hum. baja
Con otros mamíferos						Sin otros mamíferos
Con aves						Sin aves
Con insectos						Sin insectos
Muchas areas verdes						Sin areas verdes
(otros						

En el salón de clases, cada equipo trabajó 2 pares de preguntas para organizar los datos obtenidos; se construyeron tablas, representaciones gráficas en papel milimétrico, según convino; se sacaron valores promedio, mediana y media para dar una idea global de los resultados en toda la zona de estudio y se discutieron posteriormente. La Tabla I y las gráficas 1 a 3 muestran algunas sugerencias para organizar los datos.

En un mapa de la Delegación se marcaron los resultados obtenidos por todo el grupo usando un color diferente para cada perímetro a fin de facilitar la comunicación y la discusión de resultados. Finalmente se elaboraron las conclusiones por equipo y por grupo, usando técnicas grupales.

La secuencia del " Método experimental " a aplicar en esta práctica fue: la ejemplificación de la observación, la selección de los hechos, el razonamiento inductivo y el deductivo, así como el manejo y reporte de la bibliografía, la importancia del cuestionamiento, la formulación de objetivo(s) e hipótesis. En el manejo de datos se usaron tablas, representaciones gráficas, las medidas de tendencia central y de desviación.

Para que el alumno completara la introducción de la práctica se le proporcionó el siguiente cuestionario:

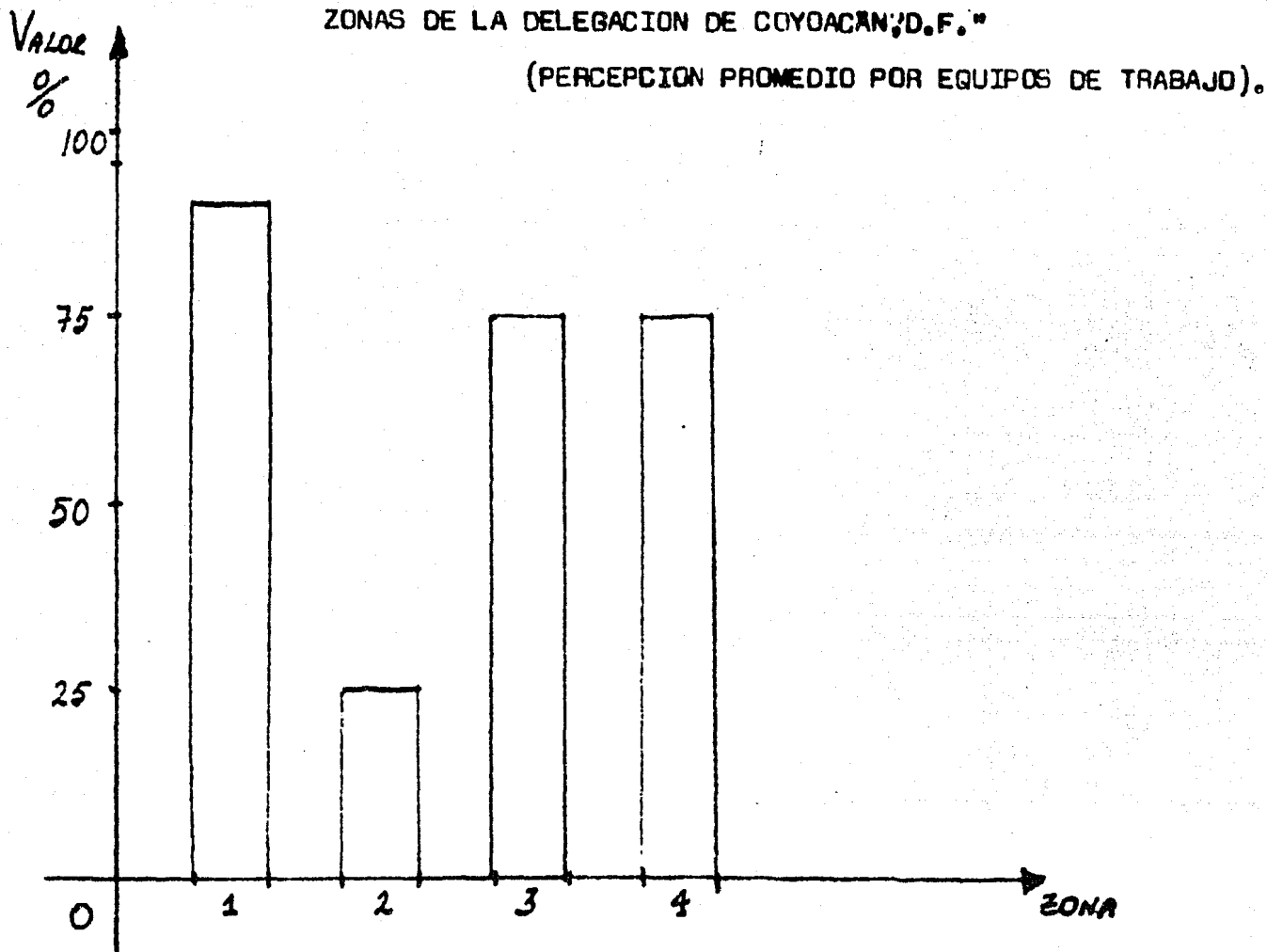
1. ¿ Percibirán todos los hombres de igual modo su medio circundante ?

TABLA NO. 1

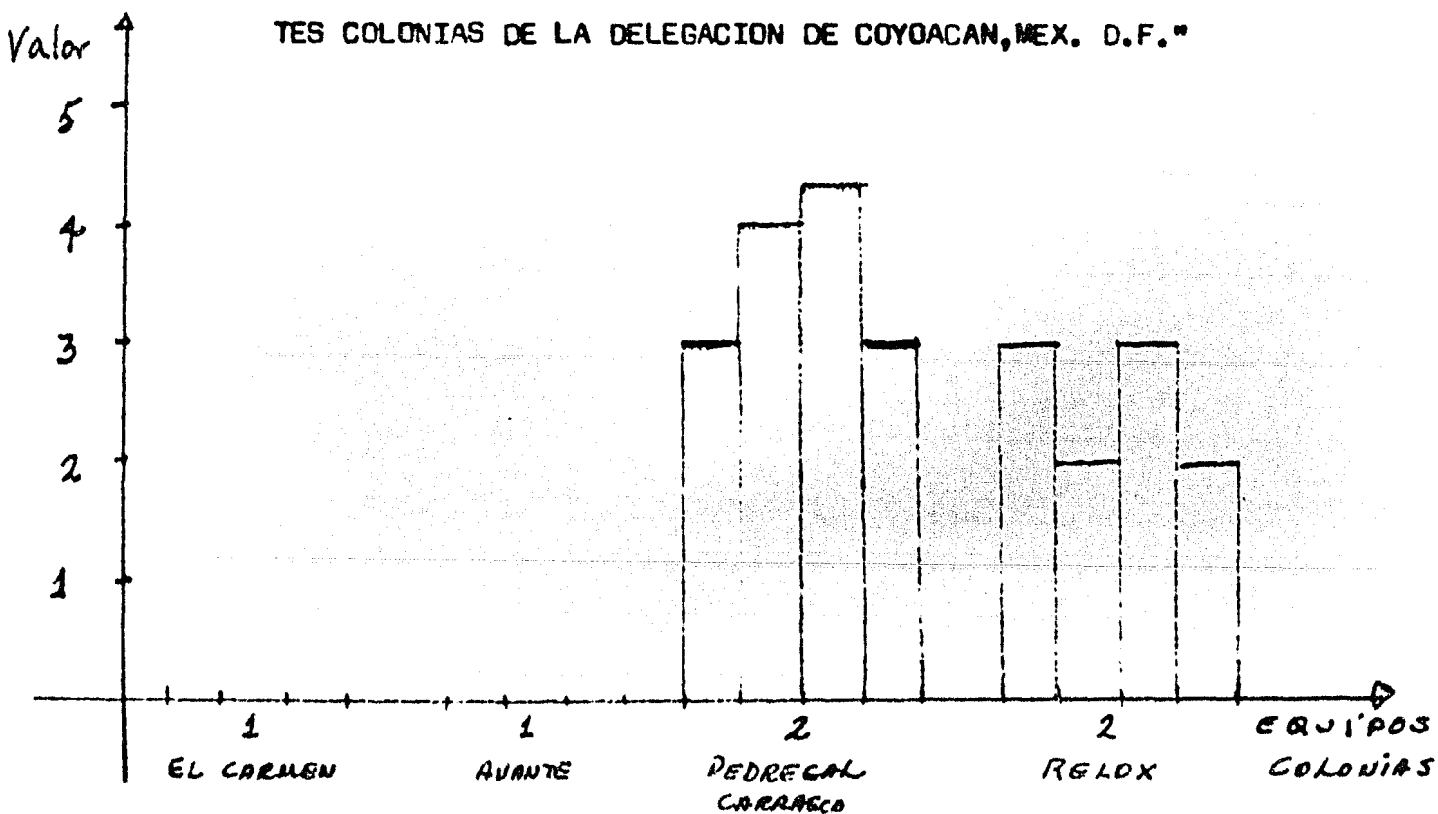
Áreas verdes en diferentes colonias de la Delegación de Coyoacán, D.F.

Individuos	Valor (número)	Valor (%)	Promedios
COLONIA		EDUCACION	
1			\bar{X}
2			S
3			
COLONIA STA URSULA			
L			
2			\bar{X}
3			S
4			
COLONIA LA CONCEPCION			
1			
2			\bar{X}
3			S
4			
5			
6			
COLONIA PRADOS DE TAXQUEÑA			
1			
2			\bar{X}
3			S
4			

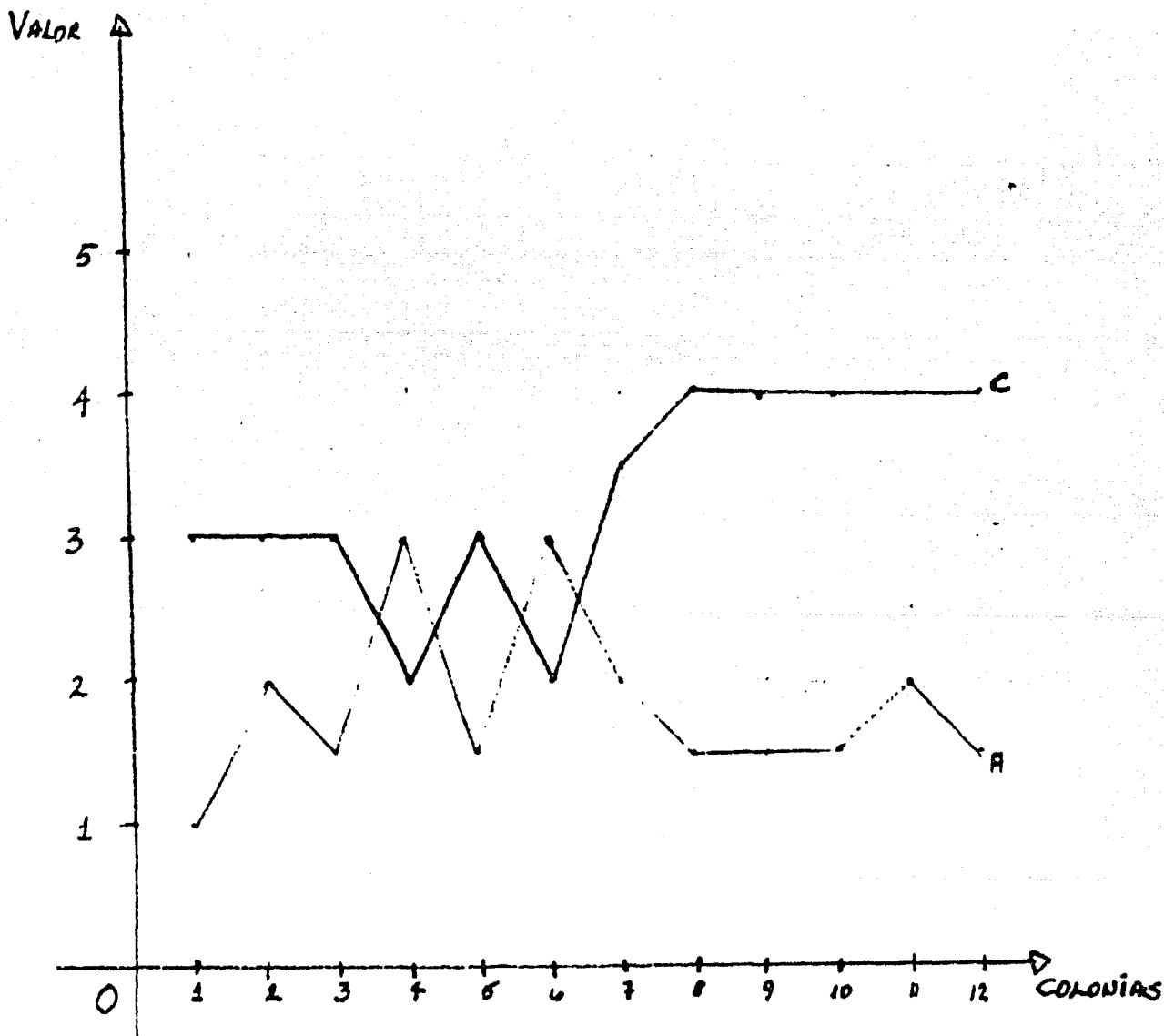
GRAFICA 1 "PORCENTAJE DE VIVIENDAS DE DOS O MAS PISOS EN DIFERENTES ZONAS DE LA DELEGACION DE COYOACAN, D.F."



GRAFICA 2 "PERCEPCIONES INDIVIDUALES DE LA "RIQUEZA" QUE EXISTE EN DIFERENTES COLONIAS DE LA DELEGACION DE COYOACAN, MEX. D.F."



GRAFICA NO. 3 "OBSERVACIONES CUANTITATIVAS DE ALGUNOS COMPONENTES DEL ECOSIS-
TEMA URBANO DE LA DELEGACION DE COYOACAN D.F."



ACOTACIONES

PARAMETROS

A= ALTURA DE LAS CASAS

B= COMERCIOS

C= AREAS VERDES

COLONIAS

1.-EL CARMEN

2.-PRADO CHURUBUSCO

3.-CONCEPCION

4.-JARDINES DE COYOACAN

5.-PRADOS DE TAXQUEÑA.

2. ¿ Qué factores tanto externos como internos, -
afectarán la percepción en el hombre ?

3. ¿ Serán muy similares todas las zonas de las -
diferentes delegaciones que forman el D.F. ?

4. ¿ Cómo se organiza la Delegación de Coyoacán
en cuanto a sus servicios urbanos (mercados, panteones,
colonias, drenaje, alumbrado, etc) ?

5. ¿ Qué factores influirán en la distribución de
servicios urbanos en las diferentes comunidades ?

6. ¿ Cuál consideras que sea la importancia de -
conocer el medio en el cual te desenvuelves ?

Para resolver el cuestionario 1 se tomaron en -
cuenta los siguientes criterios: mucho = 5, moderado =
4-5, neutro - 3, poco - 1-2, nada = 0.

Para reafirmar los tipos de observación se contes
taron las siguientes preguntas: En este cuestionario -
se están manejando 2 tipos diferentes de observaciones:
¿ De qué tipo de observaciones se trata ? ¿ Cuál es la
importancia de unas y otras ? ¿ Tiene mayor ventaja al
guna sobre la otra ? ¿ Cuál tipo consideras más o me -
nos confiable y por qué ? ¿ Por qué sesgan, los resul-
tados de una investigación, las observaciones subjeti -
vas ?

Para guiar la discusión se anexaron los siguientes cuestionarios:

Explique cómo usa el procedimiento inductivo en esta práctica. Indique cómo jerarquiza los datos obtenidos. ¿ Qué es el método deductivo ? ¿ Qué significado tiene obtener la \bar{X} , S y S^2 de los parámetros siguientes: Las áreas verdes y la densidad humana.

Se pidió a los alumnos el diseño de una práctica colateral para su posterior realización y evaluación.

Se proporcionaron algunas citas bibliográficas para su consulta.

Para calcular la densidad de población se usó la fórmula:

$$D = \frac{\text{No. de habitantes}}{\text{Km}^2}$$

Para zonas densamente pobladas se consideran 50 hab/Km² o más (se asigna el valor 5); para zonas moderadamente pobladas se consideran entre 21 y 50 hab/Km² (se asigna el valor 4); para zonas poco pobladas se consideran entre 4 y 20 hab/km² (se asigna el valor de 3); para zonas escasamente pobladas se consideran entre 1 y 4 hab/km² (se asigna el valor 2) y para zonas sin población se asigna el valor 1.

PRACTICA 4

"VISITA AL MUNICIPIO DE TECOLUTLA, VERACRUZ"

DISEÑADO POR:

CECILIA GARDUNO AMBRIZ

GABINO GARCIA LUGO.

OBJETIVOS GENERALES

- 1) Que el alumno conozca algunos aspectos de la problemática de una región de su país.
- 2) Que sitúe el trabajo del biólogo dentro de la resolución de esa problemática.
- 3) Que aplique sus conocimientos sobre el Método Científico para la resolución de problemas concretos.
- 4) Que analice las partes principales del Método Experimental, selección de los hechos, razonamiento y experimentación.
- 5) Que ejercite la organización, presentación y manejo de datos estadísticamente.
- 6) Que se inicie en el trabajo de campo por medio de técnicas de colecta, muestreo y posterior identificación de ejemplares.
- 7) Que compare ecosistemas naturales, con uno rural, - uno urbano y uno artificial (campo de cultivo).
- 8) Que maneje y consulte la bibliografía adecuada.

Para el cumplimiento de estos objetivos se efectuaron los trabajos siguientes:

I. Percepción de un medio semi-urbano (rural).

Objetivo:

Conocer las principales diferencias que existen en una comunidad semi-urbana (Tecolutla, Ver.), en relación a una zona urbana (Delegación de Coyoacán) de la Ciudad de México.

Instrucciones:

- a) Repetir la práctica de percepción en la Delegación de Coyoacán, aumentando las observaciones pertinentes sobre: drenaje, tubería, luz, pavimentación, mercados, panteones, escuelas, basureros y otros servicios urbanos.
- b) Hacer una estima del % de casas construidas (de material) y de madera (provisionales) por manzana, en un transecto, del centro a cada una de las dos colonias del poblado.
- c) Tomar otros datos que se consideren importantes.
- d) Enumerar por lo menos 5 problemas biológicos que se deriven de estas observaciones.

- e) Comparar posteriormente estos resultados con los obtenidos en la práctica de Ciudad e interpretarlos.

II. Visita al Centro de Salubridad.

Objetivos:

- a) Conocer los principales problemas de salud de una comunidad rural (Tecolutla, Ver), y relacionarlos con el trabajo de un biólogo.
- b) Detectar la relación que existe entre los principales problemas de salud y el grado de urbanización de la comunidad.

Instrucciones:

- a) Plantear los principales problemas de salud en una pequeña comunidad.
- b) Mencionar las principales causas de mortalidad en niños y en adultos.
- c) Relacionar los principales problemas de salud con el grado de urbanización de la comunidad
- d) Investigar si existe control higiénico de las vendimias y puestos de la comunidad.

- e) Mencionar los problemas con los que se enfrenta un médico de una comunidad rural (ideas, aparatos y medicinas).
- f) Investigar la influencia que ejercen las supersticiones y brujerías sobre el desarrollo de los programas de salud.
- g) Enumerar todos los problemas que se encuentren (mínimo 10) en relación a investigaciones que puede hacer un biólogo para contribuir a la solución de los principales problemas de salud de esta comunidad.
- h) Elegir 2 problemas y elaborar dos diseños experimentales (uno de cada uno).
- i) Discutir el papel del médico y del biólogo.

III. Agricultura.

Objetivo:

Investigar cuáles son los principales cultivos de la región, su importancia desde diferentes puntos de vista: económico, social y biológico, y algunos problemas que los afectan.

Instrucciones: (Resolver el siguiente cuestionario)

- a) ¿ Qué es agricultura y qué silvicultura ?
- b) ¿Cuál es la diferencia entre un ecosistema natural y uno artificial de cultivo ?
- c) ¿ Qué tipo(s) de cultivo(s) se encuentra(n) - (mono o policultivo) en la(s) zona(s) visitada(s) ?
- d) ¿ Cuáles son los principales cultivos de la - región y cuáles son sus características bioló-gicas que los hacen ser cultivados en ese medio ?
- e) ¿ Qué importancia socio-económica y política - tienen estos cultivos para la comunidad ?
- f) ¿Cuál es la importancia del fenómeno agríco-la desde el punto de vista de la evolución - biológica de las especies ?
- g) ¿Cuál es su importancia desde el punto de - vista de la evolución de los ecosistemas (su-cesión) ?
- h) Detecta los principales tipos de plagas y sus efectos en cada cultivo. Colecta de ser posible, en uno o más cultivos infectados que se elijan: la planta, el suelo y el parásito pa-ra su posterior estudio e identificación y rere

dacta en base al parasitismo un protocolo o -
proyecto de investigación, marcando el diseño
experimental que se seguirá para alcanzar el -
objetivo propuesto.

IV. Ganadería.

Objetivo:

Detecta cuáles son las principales especies de ga-
nado en la región, su importancia para la comunidad y -
algunos de sus problemas.

Instrucciones: (Resolver el siguiente cuestionario)

- a) ¿ A qué se llama ganadería ?
- b) ¿Cuál es la importancia de esta actividad pa-
ra la región ?.
- c) ¿ Cuáles son las diferencias entre ganadería
intensiva y extensiva ?
- d) ¿ Cuáles son los principales tipos de ganado -
y su rendimiento (para alimentación) ?
- e) ¿ Qué relación existe entre agricultura y ga-
nadería y de cada una con el medio natural. -
Menciona sus principales problemas.

- f) Detectar los principales problemas de salud - del ganado como: parasitismo, epidemias, etc.
- g) Elegir un problema en relación a la ganadería y desarrollar un diseño experimental.
- h) ¿ Podría la ganadería sustituir a la agricultura o viceversa ?

V. Las poblaciones vivas en una comunidad y la dinámica de poblaciones humanas.

Objetivos:

a) Conocer algunos aspectos de la dinámica de la población humana de una comunidad semi urbana y relacionar a dicha población con otros seres vivos de su medio ambiente.

b) Analizar el fenómeno de crecimiento de la población humana de la comunidad de Tecolutla, Ver.

Instrucciones:

- a) Buscar un modo de detección de los principales grupos animales no humanos que se encuentren en la comunidad y llevarlo a cabo.

Ver:

- 1) Fauna silvestre
- 2) Fauna doméstica
- 3) Parásitos principales humanos y de ser posible animales.

- b) Detectar la incidencia y tipos principales de áreas verdes.
- c) Discutir la posible relación ecológica entre dichos animales y plantas y su relación con hombre.

NOTA:

Para b) y c) coleccionar ejemplares si es posible

- d) Hacer una estimación de densidad de población humana (Hab/100 m²).
- e) Hacer una tabla de natalidad-mortalidad de 1970 a la fecha y trazar la(s) gráfica(s) correspondiente(s). Buscar cuál es la \bar{X} de crecimiento de la población e interpretar estos resultados.
- f) Detectar los principales factores que influyen en este comportamiento, tanto en la natalidad como en la mortalidad.
- g) Enumerar un mínimo de 10 problemas en los que deba intervenir el biólogo para su solución.

- h) Hacer el diseño de una probable investigación basada en un problema seleccionado por el equipo.

VI. Pesca.

Objetivos:

Detecta la importancia de la actividad pesquera - en una comunidad situada en la desembocadura de un río (Río Tecolutla) en el mar y conocer algunos aspectos de su problemática.

Instrucciones: (Resolver el siguiente cuestionario)

- a) ¿ Qué es la pesca ?
- b) ¿ Cómo se organiza en la región ?
- c) ¿ Cuáles son las principales especies que se pescan en la zona y cuál es la más importante económicamente ?
- d) ¿ Cómo se extrae este recurso en la zona ?
- e) ¿Cuál es su importancia para la región ?
- f) ¿ Cuáles son los principales factores que lo afectan y problemas biológicos ?

h) ¿ Cómo resolverías uno de estos problemas ?

VII Manglar.

Objetivos:

- a) Caracterizar el manglar en una zona tropical.
- b) Observar las características típicas de un manglar y establecer diferencias con respecto a un bosque templado.

Instrucciones: (Resolver el siguiente cuestionario)

- a) ¿ A qué se conoce como manglar ?
- b) ¿ Cuáles son sus principales diferencias con respecto al bosque templado en cuanto a: cada estrato vegetal: fauna acompañante.
- c) Principales especies vegetales y animales (Colecta).
- d) Estimación de su densidad de población 50/mt cuadrados y \bar{X} de altura de sus árboles.
- e) Importancia biológica y económica para la región.

- f) Elaborar diseño de una investigación o experimento en torno al manglar.

VIII Fauna arenícola de las zonas: supra, intertidal y subtidal en Tecolutla, Ver.

Objetivo :

Determinar las diferencias existentes en la fauna arenícola de la región de mareas, desde la desembocadura del río hasta una distancia aproximada de 2 Km.

Instrucciones:

- a) Hacer un transecto de 10 m. en la playa, 1 m. arriba de la línea de marea alta y 2 m. abajo de la marea baja.
- b) Muestrear con una pala cada 2 m. a una profundidad aproximada de 30 cm. y poner la muestra en una bolsa perfectamente etiquetada.
- c) Tamizar cada muestra en tamices de diferente tamaño de abertura y recolectar los organismos encontrados, en frascos con alcohol al 70 %.
- d) Identificarlos posteriormente.
- e) Unir los resultados de todo el grupo y ver si

hay variación, en cuanto más se acercan a los hoteles o a la boca del río los transectos.

f) contestar:

1. En esta investigación ¿Cuál es la variable dependiente y cuál la independiente ?
2. ¿ Qué parámetro consideras constante y cuáles fuera de control ?
3. ¿ Qué importancia ecológica (y quizás económica) tiene la fauna que encontraste en tus muestreos ?
4. ¿ Cómo crees que afecte el sol tus resultados ? ¿ o no afecta ?
5. ¿ Qué adaptaciones presentan los organismos a este tipo de medio ?

IX. Palmar.

Objetivos:

a) Observar las características típicas de un palmar y establecer sus diferencias con respecto a un bosque templado y un manglar.

b) Enunciar la importancia de un palmar para una zona tropical, como Tecolutla, Ver.

Instrucciones: (Resolver el siguiente cuestionario)

- a) ¿ A qué se conoce como palmar ?
- b) ¿ El que observas es natural o artificial ?
- c) ¿ Qué diferencia encuentras entre un palmar y un manglar ?
- d) Colecta e identifica los principales vegetales y animales de la zona.
- e) ¿ Qué importancia biológica y económica tiene un palmar con respecto a la región ?
- f) Elabora 5 problemas biológicos importantes de estudio en un palmar.
- g) Determina la densidad en 100 m^2 y calcula el promedio de altura de sus individuos.

X. Turismo.

Objetivo:

Conocer la importancia de la actividad turística para la zona en estudio (Tecolutla, Ver.) y detectar su posible efecto en el medio ambiente.

Instrucciones:

- a) Investigar cuántos hoteles, casas de huéspedes trailers park, etc., hay en el lugar y estimar el número de cuartos.
- b) Estimar aproximadamente el número de turistas en temporada de vacaciones.
- c) Investigar los bares, cantinas, sombrillas y - restaurantes principales de la zona.
- d) Enumerar los principales productos alimenti - cios que se dan para la manutención del turis - mo en la zona y decir de dónde provienen.
- e) ¿ Tiene efectos positivos o negativos ese con - sumo sobre el medio ambiente ? ¿ Por qué ?
- f) ¿ Qué efecto(s) podrá tener sobre el medio el flujo de turistas ?
- g) Enumerar 5 problemas de índole biológico en - relación a este campo.
- h) Discutir las ventajas y desventajas del turis -

mo para México y por qué no hay secretaría de turismo aquí.

XI. Observación de una duna.

Objetivo:

Describir las principales características adaptativas y las relaciones que existen entre la flora y la fauna de este ecosistema.

Instrucciones: (Resolver el siguiente cuestionario)

- a) ¿ Cuáles son sus rasgos característicos ?
- b) ¿ Cómo es en cuanto a especies vegetales y animales ?
- c) ¿Cuál será su importancia en cuanto a su aparición y evolución para la playa ?
- d) ¿ Qué características adaptativas observas y crees que tengan las plantas que en ella habitan ?

PRACTICA 5

REGULACION DE UNA POBLACION DE DROSOPHILA MELANOGASTEREN EL LABORATORIOIntroducción:

Las moscas Drosophilas o mosquitas del vinagre - son insectos pequeños muy parecidos a la mosca común pero de menor tamaño (2.5 mm. aprox.). Pertenecen a la clase Insecta y su clasificación es:

Philum: Arthropoda

Familia: Drosophilidae

Subphilum: Mandibulata

Género: Drosophila

Clase: Insecta

Especie: D. melanogaster

D. simulada, etc

Orden: Diptera

D. pseudobscura

D. sigmoides

Se conocen cerca de 2000 especies y en Hawai ha habido una diversificación enorme, encontrándose ahí hasta 1000 de estas especies, que en su mayoría son cosmopolitas.

Son atraídas fuertemente por soluciones débiles de ácido acético y alcohol (ingredientes del vino y el vinagre) y gustan de zumos, principalmente si están en fermentación. Algunas prefieren las setas o plantas -

marchitas y la savia que emana de las heridas de las plantas.

Sus huevos, larvas y pupas viven en sustancias semilíquidas, con frecuencia en fermentación, mismas que sirven de alimento al adulto.

Los huevos son blancos, fusiformes y en sus membranas se lleva a cabo el desarrollo embrionario; tienen filamentos respiratorios en sus extremos y flotan en la superficie de su medio para respirar. La larva tiene 11 segmentos, cada uno con un arco de ganchos y en su extremo posterior hay un órgano telescópico con espiráculos o respiraderos que se elevan por encima del medio líquido donde viven. Pasa a ser pupa después de tres mudas o cambios de piel. La pupa respira por órganos plumosos del extremo anterior del cuerpo y vive generalmente en las paredes del sitio donde se encuentra el alimento. El adulto al emerger es de color relativamente claro y oscurece al paso de las horas. Existen diferentes fenotipos o características físicas para los adultos hembras y los machos.

Cuadro comparativo entre hembras y machos de *Drosophila*.

Región	I Hembra	Macho I	Región	Hembra	Macho
Abdomen	Extremo posterior en punta 7 segmentos.	Extremo posterior redondeado 5 segmentos	Pata anterior	Sin peine sex.	Peine sex. 10 cerdas Tarso

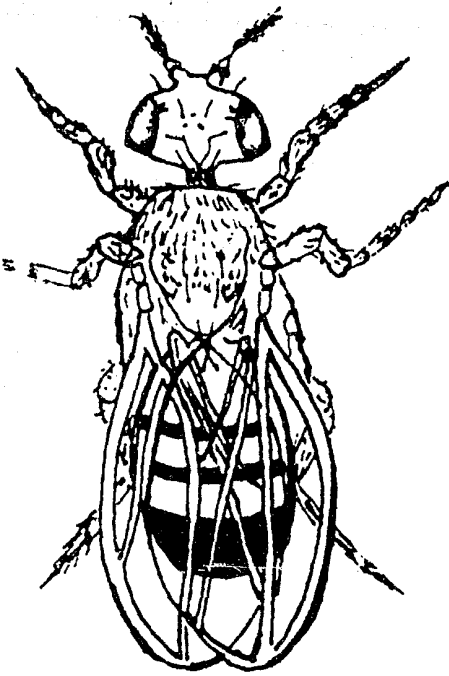
La figura 1 muestra esquemas de moscas Drosophila macho y hembra.

Las hembras pueden ser fecundadas antes de cumplir las 12 primeras horas de vida adulta, cuando alcanzan la madurez sexual y aceptan al macho que debe ser de la misma especie. Para el cortejo el macho emite un sonido característico con las alas.

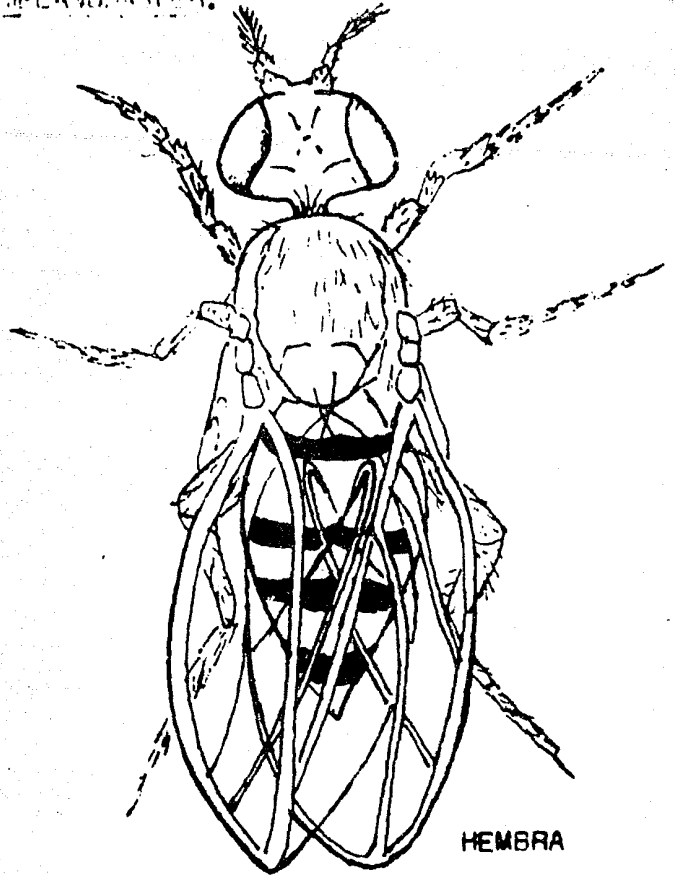
Las hembras ponen de 15 a 20 huevos diarios, hasta completar los 400-900 huevecillos. El ciclo de vida (de huevo a adulto) dura normalmente de 12 a 14 días, pero esta duración a 25°C dura 10 días y a 20°C dura aproximadamente 15 días. Los cultivos de Drosophila deben ser conservados en lugares donde la temperatura no baje de los 20 °C y no exceda los 25 °C. Las temperaturas altas pueden producir esterilidad o muerte y las bajas alargar el ciclo de vida.

Las figuras 2 y 3 muestran diferentes etapas del ciclo de vida de la mosca.

Por las características enumeradas, la Drosophila es un animal muy usado en los laboratorios de investigación y enseñanza ya que su ciclo de vida es corto y pueden obtenerse buenos resultados a corto plazo. Son sensibles al éter, y la luz les atrae por lo cual su manejo se facilita sin necesidad de maltratarlas. Fue Morgan (1911) quien comenzó a impulsar su uso, sobre todo para laboratorios de investigación genética, ya que descubrió que poseen cromosomas muy grandes en las glándulas salivales, por lo que son material ideal de estudio. Se pueden estudiar con ellas fenómenos como

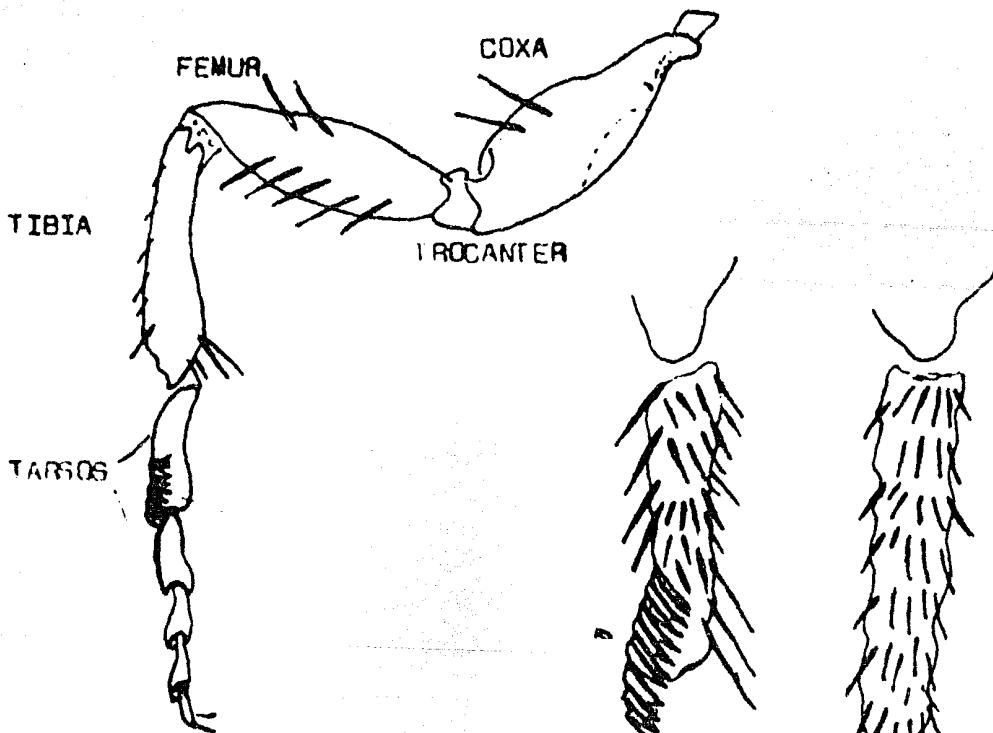


MACHO



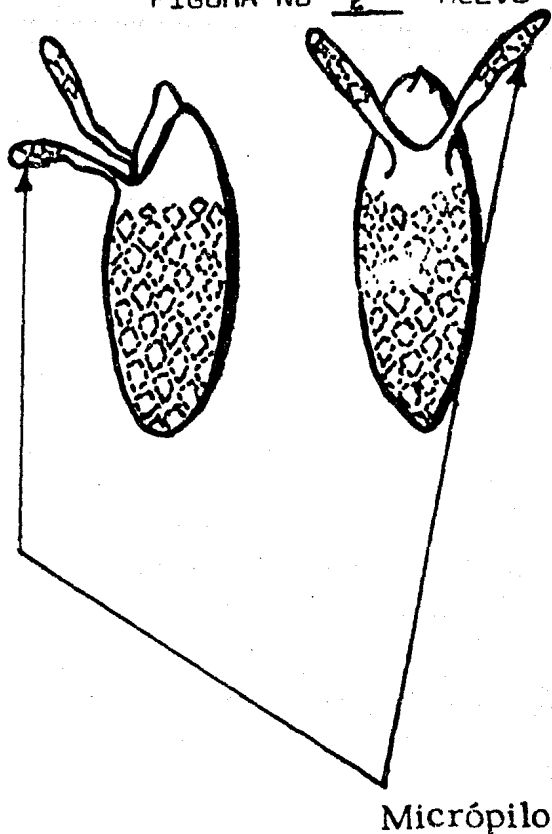
HEMBRA

PATA IZQUIERDA DEL MACHO Y LA HEMBRA.-



PEINE SEXUAL DEL MACHO

PATA SIN PEINE DE LA HEMBRA.



HUEVO. - Tiene membrana protectora, corión que permite al desprenderla observar una segunda, vitelina, quitinosa y transparente secretada por el óvulo, el micrópilo, par de filamentos situados en la parte anterior les permite no hundirse en el alimento.

Glandulas salivales

LARVA. - Esta constituida por doce segmentos: el cefálico, tres torácicos y ocho abdominales. La boca está localizada en el primer segmento o en la parte ventral con ganchos quitinosos. Consta de intestino, tubos de Malpighi, gónadas aparato circulatorio y un vaso dorsal musculoso, órganos respiratorios y troncos traqueales en la parte lateral.

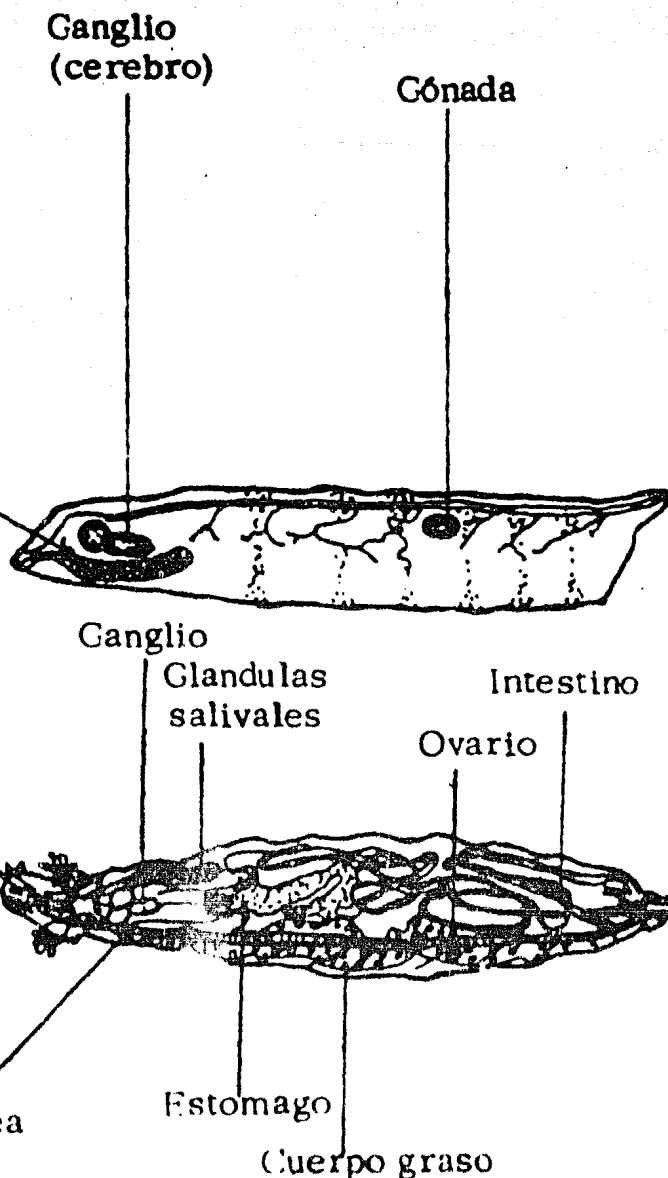
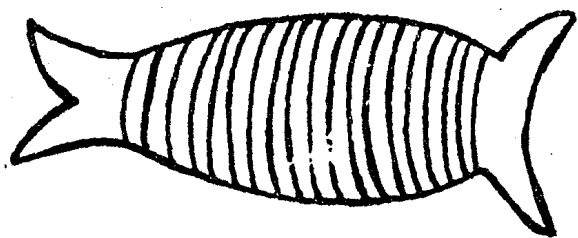
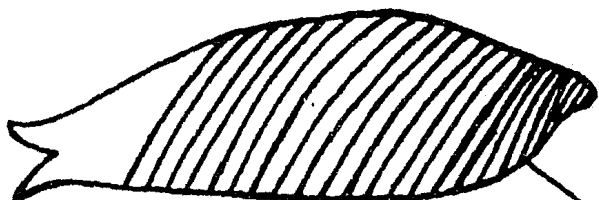


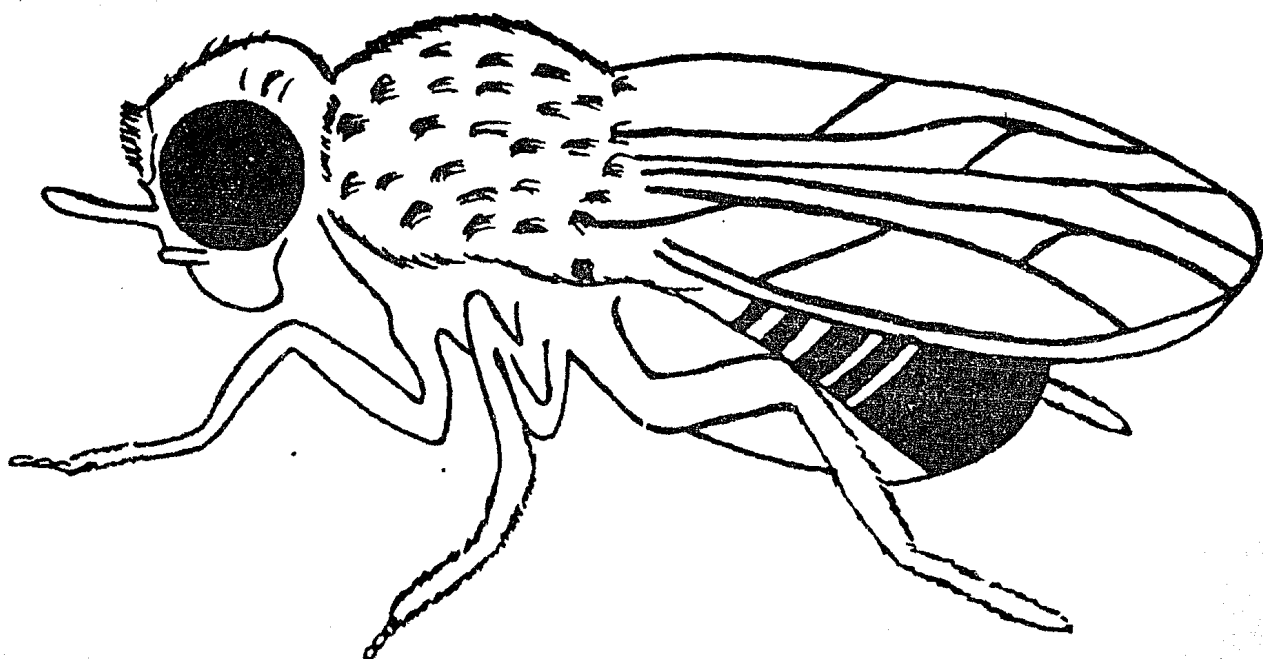
FIGURA NO 3 " PUPA Y ADULTO DE DROSOPHILA MELANOGASTER".



PUPA. - Posee cubierta larvaria, en un principio suave; pero lentamente se opaca, endurece y aquí se efectúa el desarrollo de un individuo que ya tiene la forma del cuerpo y órganos del imago.



Cubierta larvaria



INDIVIDUO ADULTO

el camino que siguen los genes recesivos en una población que crece al azar, obteniéndose mutantes como ojos ciruela, alas rígidas o vestigiales (deformes y chicas) etc. Con ellas pueden desarrollarse modelos de comportamiento de poblaciones en la naturaleza y obtenerse datos experimentales. Todas las poblaciones de Drosophila se componen de individuos de la misma especie, sin embargo, en el interior de una especie, los individuos tienen pequeñas diferencias hereditarias y que el medio ambiente selecciona. En tanto que la herencia fija el modelo físico de la especie, el medio ambiente afecta el desarrollo del individuo. El fenotipo (físico) más que el genotipo (contenido génico) es fácilmente influenciado por el medio ambiente.

Si una pareja de Drosophila se introduce en un recipiente, con algo de alimento, empieza a procrear y la densidad de población aumenta rápidamente y luego va más despacio con el tiempo. En ocasiones la población llega a nivelarse y este tipo de desarrollo se ha encontrado en numerosas especies, desde los Protozoos hasta el hombre, y se ha comprobado que el descenso en la velocidad de crecimiento de una población es causado por su sobrepoblación ya que cada vez hay menos alimento para cada animal y las hembras no crían si son molestadas constantemente.

Se ha observado en Drosophila pseudobscura que dos poblaciones naturales diferentes en cuanto a localización de proveniencia, se comportan de manera distinta ante diferentes condiciones en cuanto a alimentación, temperatura, etc, ya que algunas están mejor adaptadas que

otras a las variaciones ambientales y es por ello que - las diferentes épocas del año favorecen por temporada a una u otra población.

Varias de estas poblaciones han servido para estudiar, tanto funciones hereditarias y dinámica de poblaciones, como procesos evolutivos, ya que se puede observar en ellas la capacidad de supervivencia de una especie y los procesos de mutación, fluctuaciones al azar - de la frecuencia de los genes de una especie, la migración y sus consecuencias sobre la frecuencia génica y la influencia de la selección natural. En esta práctica se persiguió que el alumno diseñara diferentes experimentos sobre población de *Drosophila*.

Los objetivos perseguidos en esta práctica fueron:

1. Que el alumno reafirmara las pautas del Método Experimental comprendidas en el ciclo I.
2. Que ejercitara el razonamiento deductivo.
3. Que diseñara y realizara experimentos.
4. Que aplicara pruebas de hipótesis a los resultados.
5. Que analizara e interpretara el comportamiento de una población de *Drosophila* en el laboratorio.

El material que se usó fue:

1. Ocho frascos lecheros de boca ancha de 1/4 de litro.
2. Tapones de algodón estériles para los frascos.
3. Papel manila, de estaño y maskingtape.
4. Autoclave, horno y mechero.
5. Medio de cultivo apropiado para Drosophila - (normal y con escasés de alguno de sus elementos) 1/4 de litro aproximadamente.
6. Organismos adultos de Drosophila (hembras y machos, de una o más especies).
7. Eter y algodón.
8. Microscopio de disección y caja de Petri.
9. Pinzas de disección y pincel.

METODO.

1. Revisa cuidadosamente la información bibliográfica y el material que se te proporciona.
2. De acuerdo al inciso 1 y al título que se te dá, propón los objetivos y la hipótesis del trabajo experimental que vas a realizar en el laboratorio.
3. Elabora el diseño experimental que se requie-

re para comprobar la hipótesis de trabajo, marcando -
cuáles son los lotes, cuáles las variables, cuáles las
constantes etc.

4. Investiga a qué se refieren los términos de: -
esterilización y medio de cultivo.

5. Para usar los frascos y tapones esterilízalos.
Los frascos en una estufa a 180°C. durante 45 min. Los
tapones en el autoclave a 60 - 75°C.

6. Prepara un medio de cultivo normal, para lo -
cual se siguen los siguientes pasos (5 litros):

a) Pon al fuego y cuenta 20 min. a partir del mo-
mento en que se inicia la ebullición, la si -
guiente mezcla:

agua destilada	5000	cc
Agar-agar en fibra	60	cc
harina de maíz	250	gr
azúcar (sacarosa)	140	gr
dextrosa	100	gr

b) Retira la mezcla del fuego y agrega una sus -
pensión de levadura, moviendo durante 3 min. con un -
cucharón. La suspensión de la levadura contiene:

levadura amarga en polvo	60	gr
agua destilada	800	cc

Unir y agitar durante 2 minutos.

c) Calienta de nuevo 20 minutos a partir del momento en que se inicia la ebullición, a fuego lento, y deja reposar y enfriar la mezcla en un lavabo, agitando con el cucharón.

d) Cuando la mezcla llegue a una temperatura menor a 60°C agrega agitando 2 min. los siguientes com - puestos:

ácido propiónico	20	cc
nipagin	20	cc

Ambos compuestos deben ser de reciente preparaci - ción.

e) Vacía los medios en frascos estériles y déja los en la estufa caliente pero apagada hasta el otro día.

7. Llena los frascos (1/4 aprox. de su capacidad) con el medio a usar, cerca de un mechero encendido y monta el experimento.

8. Haz una gráfica del desarrollo de tus poblaciones en el tiempo y organiza los resultados de una manera clara. Aplica una prueba estadística adecuada a ellos.

9. A la discusión agrega el análisis de las siguientes preguntas:

a) Para la realización de esta práctica se te -

han proporcionado generalidades de las poblaciones de Drosophila y se te ha pedido idear una metodología para obtener resultados de un problema en particular. ¿Qué tipo de razonamiento se sigue y cuál es la importancia de usarlo ?

b) ¿ Qué debes tener en cuenta para llegar a una generalización válida a partir de los resultados obtenidos, y para hacer esa generalización qué tipo de razonamiento se debe seguir ?

c) ¿ Qué parámetro ambiental empleaste en tu investigación y qué implicaciones evolutivas crees que tenga en una situación natural y, a mayor tiempo, en una población de estas moscas ?

d) Haz una comparación de los niveles de organización que se trabajan en esta práctica con los vistos en la realizada en el Desierto de los Leones (Bosque) .

BIBLIOGRAFIA

1. Félix E. et al (1970): Instrucciones para la elaboración de un medio de cultivo para Drosophila melanogaster u otras, en el laboratorio. Depto. de Radiol. y Genética, I.N.E.M. México.
2. Garner, E.J. (1969): Principios de Genética. Limusa Wiley de Mex. S.A. 9-15,77, 287-289,90, 140-41384, 353-369.
3. Varios (1974): Enciclopedia de la vida animal. - Edit. Bruguera S.A. Voll II. México 890-891.
4. Demered, Kauffman (1962): Introducción a la Genética y Citología de Drosophila melanogaster. INEM. México.
5. Mourier and Winding (1975): Wild life in house and home. Collins London. 80

PRACTICA 6

VARIACION DE LOS GRUPOS SANGUINEOS EN LA POBLACION
HUMANA.

En la sangre existen numerosos factores como la presencia o ausencia de antígenos designados como "A" y "B" que se presentan en los eritrocitos de la sangre de cada individuo, en una de cuatro combinaciones, dando los grupos o tipos sanguíneos; A, B, AB y O. Otro tipo de antígeno, genéticamente determinado que se encuentra en los glóbulos rojos y que puede o no estar presente, es el llamado factor Rh, que al estar presente dá un carácter positivo a la sangre y si falta la sangre se considera negativa.

Algunos autores dan cifras aproximadas de incidencia de estos grupos en la población mexicana y proponen un 80% para el tipo O, un 10 % para el A, un 5 % para el B y finalmente un 5 % para el AB. Para el factor Rh se ha visto que un 85 % de la población es positiva y un 15 % en Rh negativo.

Realiza una investigación bibliográfica sobre este tema y redacta en base a ella una introducción a este trabajo.

El objetivo que se persigue en esta práctica es: determinar si la variación de los grupos sanguíneos y el factor Rh, en el grupo 248 de Biología General I va de acuerdo a la proporción encontrada para la pobla -

ción mexicana.

Redacta una hipótesis acorde con este objetivo.

Material:

1. Algodón
2. Alcohol
3. Lancetas estériles.
4. Porta-objetos
5. Sueros: Anti-A, anti-B y Anti-Rh
6. Tablas estadísticas.

METODO:

1. Limpia la punta de un dedo con algodón con alcohol y pincha la yema del mismo con una lanceta estéril.

2. En un portaobjetos previamente lavado, coloca tres gotas de sangre separadas y sobre cada una agrega una gota de cada uno de los sueros (anti-A, Anti-B y Anti-Rh).

3. Mueve las mezclas de sangre y suero lentamente y sin contaminar una con otra.

4. Observa cuidadosamente los resultados:

a) Si se presenta una aglutinación o coagula-

ción en el suero Anti-A ó Anti-B, la sangre será "A" o "B" respectivamente.

b) Si se presenta aglutinación en ambos sueros la sangre será del tipo "AB ".

c) Si no hay aglutinación la sangre será del tipo "O" .

d) Con respecto al Rh, si en la gotita con suero hay aglutinación, la sangre será Rh positiva y si no la hay será negativo.

5. Hacer una tabla en el pizarrón con los resultados obtenidos en el grupo.

6. Con los datos de la tabla ensaya la hipótesis de si se comportan de acuerdo a lo esperado para la población mexicana en la que por cada 100 individuos el 80 % son del tipo "O", 10 % del "A", un 5 % del "B" y un 5 % del tipo "AB". Da una base estadística a la discusión.

Para la discusión resuelve las siguientes preguntas:

1. ¿ Crees que la distribución de los grupos sanguíneos es igual en todas las poblaciones humanas ?

2. ¿ Cómo aplicaste el razonamiento inductivo y cómo el deductivo en esta investigación ?

3. ¿ En qué parte de la práctica aplicaste el razonamiento selectivo y el análisis ?
4. ¿ Cómo elegiste la prueba estadística que - aplicaste en esta práctica ?
5. ¿Cuál fue el nivel de organización que se - analizó en este trabajo ?

BIBLIOGRAFIA

1. Gardner, E.J. (1969): Principios de Genética. Limusa, México.
2. Simnot y Dobzhansky (1970): Genética.
3. Dung, L.C. Dobzhansky Th (1971): Herencia, raza y sociedad. Fondo de cultura económica. (Breviarios) México, 155 pp.

Así como libros de Evolución.

PRACTICA 8

" DINAMICA DE POBLACION EN UNA ZONA DE LA CIUDAD DE ME-
XICO (LA DEL. DE COYOACAN) "

De los 8'000,000 de habitantes de la Ciudad de México en 1973, la Delegación de Coyoacán tenía una población de 200,000 habitantes en una superficie de 569,100 Km². Coyoacán presenta gran interés en el estudio de - su población ya que desde épocas antiguas fue un gran - centro de población indígena precortesiana y, posteriormente, residencia de Hernán Cortés y sede del primer - ayuntamiento de la mesa central en 1524.

Actualmente presenta entre sus habitantes una población flotante que proviene de otras zonas que es de aproximadamente 100,000 personas y un buen número de - sus habitantes vive en los Pedregales y carece de muchos servicios urbanos. Sólo a base de los esfuerzos - de sus pobladores se han convertido en zonas habitables.

A continuación el alumno realizará un trabajo de investigación más que nada bibliográfica, con algunas observaciones de campo, para conocer algunos aspectos - de la densidad y dinámica de población en general, de - una zona de la ciudad donde habita, la Delegación de Coyoacán. Los objetivos que se persiguen en esta investigación son:

Que el alumno:

1. Reafirme algunas pautas del método experimental -

tal estudiadas en el ciclo I como: la observación, el -
razonamiento, el análisis y la síntesis.

2. Analice un artículo científico sobre el tema -
a estudiar (99) y la información necesaria para conocer
un problema en particular (dinámica de población humana).

3. Conozca algunas dependencias del país en las -
que puede encontrar información sobre la población mexica
cana, así como el uso y funcionamiento de diferentes bi
bliotecas.

4. Analice e interprete diferentes tipos de ta -
blas y gráficas.

5. Sintetice la información obtenida a fin de re-
dactar un artículo científico.

6. Conozca el comportamiento de la población hu-
mana en una zona de la ciudad donde habita y algunos as
pectos de su problemática.

7. Aplique los conocimientos obtenidos hasta -
aquí para el cálculo de algunos de los parámetros de di
námica de población humana en el estudio de la Delega -
ción de Coyoacán.

METODOLOGIA.

Para el cumplimiento de los objetivos es neces-
ario visitar diferentes bibliotecas como la del D.E.T.E.
N.A.L. (Depto. de Estudios sobre Territorios Nacionales),
la S.P.P. (Secretaría de Programación y Presupuesto),

la Del. de Coyoacán, etc. a fin de obtener la mayor cantidad posible de información sobre la población de la zona en estudio. Es importante tomar en cuenta las siguientes indicaciones:

1. Investigar cómo y cuándo se establecen los primeros pobladores de esta zona (Del. de Coyoacán) y cómo evolucionan hasta nuestros días.

2. Hacer una gráfica del crecimiento de la población de la zona en el tiempo.

3. Estimar cuál debe de ser la densidad de su población en relación al territorio que ocupa (no. de hab./no.de Km²) y comparar con los datos obtenidos de modo práctico en la zona de estudio, los cuales pueden ser tomados en un cuadrante de 100 m², por encuestas en diferentes colonias, obteniendo un promedio y posteriormente extrapolar a Km².

4. Hacer la tabla correspondiente a la natalidad y la mortalidad para el lapso de tiempo de 1900 a 1970 y trazar la(s) gráfica(s) correspondiente(s). Calcular para 1978: la tasa de natalidad bruta, la tasa de mortalidad bruta y la tasa de incremento de la población.

5. Construir una pirámide para la población de la Delegación de Coyoacán, por sexo y edad, y compararla con la pirámide correspondiente a la población de la Ciudad de México.

6. Investigar la fecundidad o número de hijos por

mujer, en promedio.

7. Hacer una clasificación de esta población de acuerdo a las actividades a las que se dedica la población económicamente activa de la zona, a su estado ci-vil y a su grado de escolaridad.

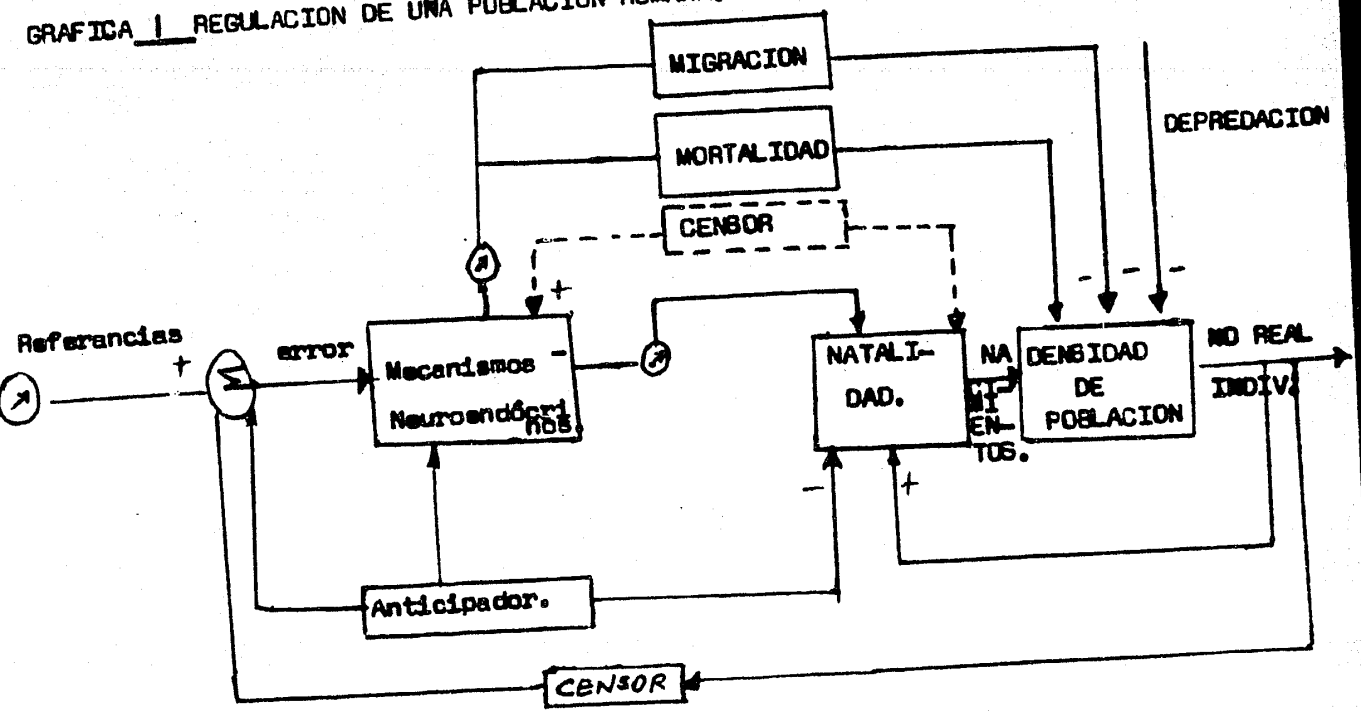
8. Buscar otros parámetros de importancia para el estudio de esta población como: accidentes; enfermedades, uso de calzado, religión, lengua(s) que hablan, condiciones de sus viviendas como: No. de cuartos, material de paredes y pisos, etc, y otras variables demográficas como los divorcios, los casamientos, etc.

9. Realizar con los datos obtenidos el diagrama que describa el comportamiento de la población de la Delegación de Coyoacán basándose en el Diagrama 1, especificar a qué se refiere cada uno de estos parámetros en esta población y dar sus cuantificaciones, en los casos que sea posible, para 1978. Interpretarlo.

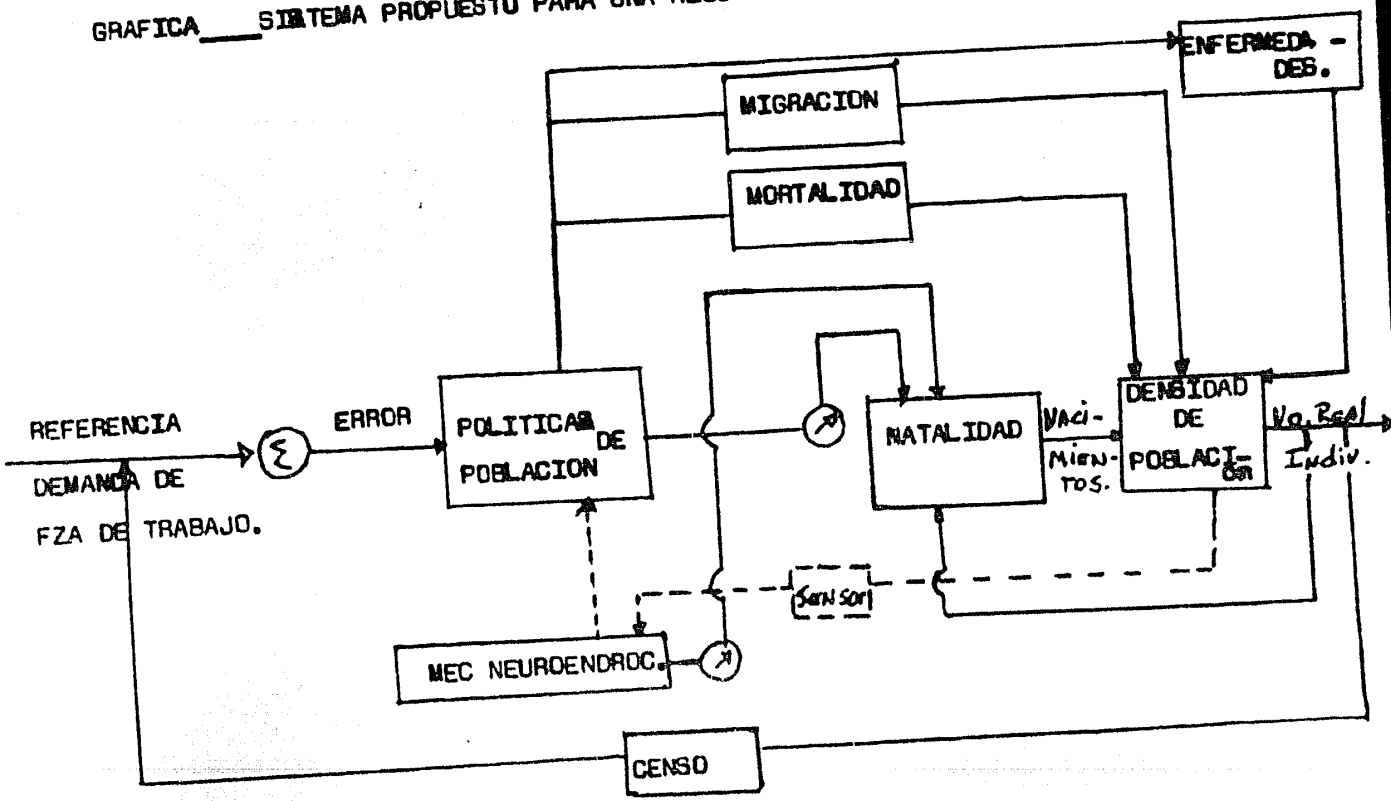
10. Comparar el diagrama obtenido con el diagrama propuesto por Yankelevich para describir un posible control del crecimiento de la población humana y discutir si se están tomando en cuenta algunas de sus sugerencias para el control de la población de la Ciudad de México y en especial de esa zona (Ver diagrama 1).

11. Discutir los resultados obtenidos sobre la dinámica de esta población desde un punto de vista económico, socio-cultural y biológico (en cuanto a la conducta humana y la capacidad de carga ambiental).

GRAFICA 1 REGULACION DE UNA POBLACION HUMANA.-



GRAFICA SISTEMA PROPUESTO PARA UNA REGULACION EFECTIVA DE LA POB HUMANA.-



12. Finalmente redactar con este material un ar -
tículo científico en el cual se siga como eje: título,
autor, objetivo, abstract, redacción de los resultados
de la investigación realizada para lo cual hay que te-
ner cuidado de no transcribir tan solo la información -
sino de interpretar y dar aportaciones personales y con
clusiones. Al final anotar la bibliografía consultada.

En la discusión del artículo anotar la respuesta
a las siguientes preguntas:

1. ¿ Qué armas del método experimental utilizas-
te en esta investigación ?
2. ¿ Cómo aplicaste la selección de los hechos ?
3. ¿ Con qué nivel o niveles de organización se
trabajó ?
4. ¿ Consideras importante el análisis en la rea-
lización de esta investigación ? ¿ Por qué ?
5. ¿ Cómo y qué tipo de razonamiento empleaste -
para hacer el artículo científico ?
6. ¿ Qué papel juega la síntesis en la redacción
de un artículo científico ?
7. ¿ Notas algunas diferencias entre el comporta-
miento de esta población urbana y la semi-urba-
na estudiada anteriormente (en este caso en -
Tecolutla, Ver) ?.

8. De ser posible realiza este mismo estudio - en diferentes delegaciones de la Ciudad y com para los resultados.
9. ¿ Qué sugerencias darías como biólogo para tra tar de controlar el tamaño de la población en la Ciudad de México ?

BIBLIOGRAFIA.

1. Bataillon, R (1979); La Ciudad de México. Sep. Setentas, Diana, México.
2. Benitez F. (1977): Viaje al centro de México. Fondo de Cultura Económica. México.
3. Información escrita sobre el funcionamiento de la Delegación de Coyoacán/Caseta de información de dicha Delegación.
4. Negrete, Yankelevich, Soberón (1976): Juegos ecológicos y epidemiológicos. Conacyt- Foccavi. México. - Parte III.
5. SEP (1975): Guía de las Delegaciones del D.F. Offset Laríos, México.
6. Varios. Censo general de población. Enero 1970. - DETENAL y SSP. México.
7. Yankelevich G. (1977): Normalización dentro de la teoría del control de la dinámica de densidad en las

poblaciones humanas. Gaceta Médica 113: 8: 379-388
México.

8. Coordinación General del Sistema nacional de información (1978): Revista de estadística. Ene-marzo, S.S.P. México.

DISEÑADA POR: CECILIA GARDUÑO AMBRIZ.

METODOS DE ESTIMACION

1. Variables individuales.

Se aplicaron los siguientes cuestionarios:

CUESTIONARIO 1

"Características de los alumnos" (área afectiva y cognoscitiva)

1. Nombre del alumno: _____
- Sexo: _____ Edad: _____ años _____ meses.
2. Escuela de procedencia: _____
3. ¿ Cursas el paquete completo de materias del 2° semestre? _____
4. ¿ Cuántas horas dedicas a la materia? (semanales) _____
5. ¿ Te gusta trabajar en equipo ? _____
6. ¿ Te sientes integrado al equipo ? _____
7. ¿ Crees que cooperas con tu equipo de trabajo? _____
8. ¿ Te gusta exponer tus ideas? _____
9. ¿ Te gusta exponer temas en clase? _____
- 10 ¿ Obtienes el conocimiento por razonamiento? _____
- 11 ¿Sientes confianza con tus profesores? _____

CUESTIONARIO 2

" Características del equipo docente" (área afectiva).

1. ¿ Explica claro tu profesor? _____
 2. ¿ Te inspira confianza ? _____
 3. ¿ Consideras que es abierto a las sugerencias? _____
 4. ¿ Se muestra rígido e impositivo ? _____
 5. ¿ Muestra cierta preferencia por algunos alumnos? _____
 6. ¿ Encuentras que entre tus maestros hay cooperación? _____
-

CUESTIONARIO 3

" Características socio-económicas del alumno "

1. Domicilio: _____
Colonia: _____ Teléfono: _____
 2. ¿ Trabajas" _____ ¿ En qué ? _____
 3. ¿ Tienes automóvil ? _____
 4. ¿ Qué medios de transporte usas con mayor frecuencia? _____
-

2. VARIABLES CONTEXTUALES Y AMBIENTALES.

Investigación bibliográfica y observación hecha a través de 4.5 años de estudio en la institución y 2 años de impartir clases en ella.

3. VARIABLES INSTRUMENTALES Y METODOLÓGICAS.

CUESTIONARIO 4

" Evaluación de transparencias y películas "

Estos materiales se evaluaron con el cuadro I (Nerici, parte I de la metodología).

1. Exactitud.- Si era una representación fidedigna de la realidad.
2. Actualidad.- Que reflejara las características del presente.
3. Imparcialidad.- Debe tener esta cualidad cuando tenga implicaciones políticas, sociales, económicas, filosóficas, etc.
4. Calidad.- Debe favorecer la adquisición de conocimientos, valores o actitudes.
5. Finalidad.- Debe de ir de acuerdo a los objetivos perseguidos.

6. Utilidad.- Debe ser un material con posibilidades operacionales para alumnos y profesores.
7. Educación.- Debe estar a nivel de comprensión de los alumnos.
8. Sencillez.- Debe de ser claro y eficiente.
9. Aplicabilidad.- Debe relacionarse con un tema dado.
- 10 Interés.- Debe de ser capaz de despertar el interés de los alumnos.
- 11 Presentación.- Debe tener principios psicológicos de percepción y estética.

Dentro de estas variables se tomaron en cuenta:

- Los objetivos del programa del curso de Biología General I.
- Las prácticas mostradas en la sección III de esta metodología.
- Las observaciones hechas sobre el instrumental y las instalaciones, que sirven de marco a este trabajo.

CUESTIONARIO 5A

" Libro de Konrad Lorenz "

1. Enumera cuáles considera el autor que sean los ocho pecados mortales de la humanidad civilizada.
2. ¿Cuál consideras que sea el principal o principales de estos problemas que genera a la mayoría de los - otros ?
3. ¿ Cómo es la conducta humana en las grandes ciudades?
4. ¿ Cómo se regulan las poblaciones animales en la naturaleza? (dá un ejemplo). ¿ Qué relación hay entre el tamaño de la población y el espacio vital ?
5. ¿ Cómo relacionas los problemas actuales de la humanidad civilizada con su instinto de jerarquía, su - ideología materialista y el miedo ?
6. Dá algunos ejemplos que indiquen la muerte del sentimiento en la sociedad civilizada.
7. ¿ Influye la medicina moderna en la decadencia genética de la humanidad ?
8. Afecta al mangle la contaminación del agua ?
9. ¿ Cuáles consideras algunas de las causas de la des-humanización ?

- 10 De no cambiar estas actitudes del hombre con respecto a su medio ¿ Cuál consideras que sea el futuro de la humanidad ?

CUESTIONARIO 5 B

(Selección de los hechos)

En la resolución del cuestionario de L. Lorenz - haz seguido un razonamiento selectivo.

- a. Dí en qué pregunta hiciste una jerarquización (para elegir el principal problema de la humanidad).
- b. De esta serie de preguntas ¿ Cuál consideras que es el hecho simple ?
- c. En esta misma serie hay un hecho excepcional ¿ Cuál es ?
- d. Haz un diagrama que represente las interacciones de la observación, el razonamiento y la experimentación en la investigación científica.

4. Variables del aprendizaje.

Dentro de estas variables se evaluó si habían me-

A PARTIR
DE ESTA
PAGINA
FALTA DE ORIGEN

SERVICIOS DE
MICROFILMA-
CIÓN.

morizado algunos aspectos, si entendían y aplicaban las ideas básicas en la resolución de problemas concretos, si relacionaban las partes con un todo, y si desarrollaban la creatividad. Para ayudar a conocer estos parámetros se aplicaron los siguientes cuestionarios.

CUESTIONARIO 6

" Diagnóstico y verificación del conocimiento general en el grupo sobre la metodología experimental"

1. ¿ Qué entiendes por método experimental ?
2. ¿ Qué es experimentar ?
3. ¿ Qué es y para qué sirve la Bioestadística ?
4. ¿ Qué diferencia encuentras entre protocolo y método experimental ?
5. ¿ Qué es un artículo científico y cuál consideras su importancia ?
6. ¿ Qué entiendes por ecología urbana y cuál consideras su importancia en la Biología ?

CUESTIONARIO 7

" El ecosistema natural "

1. ¿ Qué entiendes por ecosistema ?
2. ¿ A qué se refieren los términos comunidad y población? Cita ejemplos.
3. Dá un ejemplo de: simbiosis, comensalismo, parasitismo y sistema presa depredador en un bosque templado.
4. Construye una pirámide de biomasa propia para un bosque templado. Ayúdate para ello de la figura 1 .
5. ¿ A qué se llama sucesión ecológica? (Dé un ejemplo).

CUESTIONARIO 8

" El ecosistema urbano "

1. ¿ Qué entiendes por ciudad ?
2. ¿ Por qué consideras importante dar un enfoque ecológico al estudio del funcionamiento y problemática de

las ciudades ?

3. ¿ Cómo ha sido la ocupación del territorio mexicano a través de su historia y de acuerdo a sus diferentes regiones geográficas ?
4. ¿ Cuáles son los dos aspectos esenciales, considerados en esta plática, que existen en la problemática mexicana, de acuerdo a su población y a las relaciones de ésta con su medio ?
5. Menciona algunas soluciones que darías tú como biólogo a esta problemática nacional.

Se tomaron en cuenta además los reportes de las prácticas, los trabajos semestrales, la participación y otras actividades para la evaluación de estas variables.

Además de los trabajos mencionados, a fin de evaluar la creatividad de los alumnos, se tomaron en cuenta los diseños colaterales que hicieron de acuerdo a las prácticas hechas en clase, y a los trabajos de campo.

En el grupo B, otro instrumento de evaluación para estas variables lo constituyeron los exámenes, que trataron de diagnosticar el manejo de ideas básicas.

En todos los trabajos realizados se tomó en cuenta el grado de asimilación de Ideas básicas sobre el método experimental y en cada práctica se hicieron cuestionarios sobre las mismas.

IV. RESULTADOS

Los resultados de esta investigación se presentan en dos partes correspondientes a los dos grupos estudados, debido a la heterogeneidad de sus condiciones.

Estos resultados se presentan de acuerdo al modelo de Docencia (Arredondo, Uribe, West (6)).

GRUPO A

1. Variables individuales.

a. Características del grupo:

Del estudio de las características individuales - de los alumnos que pertenecían a este grupo, resultó el cuadro que se presenta como número V, en el cual puede verse: el número de alumnos, su sexo, su edad, las horas promedio que dedicaron a esta materia, las escuelas de las cuales procedían, algunas de sus características socio-económicas y algunas de sus posiciones de acuerdo al trabajo en equipo y a sus características afectivas.

El 16% de los alumnos trabajaba:

- 2 profesores
- 1 empleado de un mercado
- 1 empleada de una compañía de seguros
- 1 empleada de una agencia de viajes

CUADRO V.- VARIABLES INDIVIDUALES DEL GRUPO "A".

VARIABLES		INCIDENCIA		
No. total de alumnos		40		
Horas promedio que dedican a la materia.		15 semanales		
Edad promedio		19 años 8 meses		
Sexo(%)	Femenino :	70		
	Masculino :	30		
		DATOS EN %		
Procedencia	PREPA	43		
	C C H	39		
	Provincia (Veracruz, Sonora, Gro., Hgo.)	18		
Población que trabaja		16		
Población con automóvil				
	Siempre	8		
	A veces	10		
		Buena	Regular	Mala
Integración al equipo		76	14	10
Cooperación en el trabajo		87	10	3
Gusto por el trabajo en - equipo		87	5	8
Gusto por exponer sus ideas		94	3	3
Gusto por exponer temas		62	5	32
Obtienen el conocimiento por razonamiento		30	60	10

- 1 joven con empleo múltiple.

El 84 % restante no trabajaba pero a pesar de -
ello muchos manifestaron la necesidad de conseguir un -
empleo en forma más o menos urgente.

El grupo resultó ser muy inquieto, debido quizá a
la corta edad de la mayoría de sus integrantes, hecho -
aparentemente paradójico ya que el equipo más inquieto
resultó ser de los mejores del grupo.

Debido a la heterogeneidad del grupo a principio
del curso se notaron muchos subgrupos o "islas" dentro
del grupo pero al paso del tiempo y con la realización
de actividades como el juego de la "NASA" , el del -
" Fin del mundo" (apéndice) y el trabajo colectivo -
(54), con las salidas (Pedregal de San Angel, Desier
to de los Leones y Tecolutla, Ver), etc. se integraron.

Un alumno presentó graves problemas en cuanto a -
integración al grupo y a pesar del esfuerzo del equipo
docente por integrarlo no fue aceptado por ningún equi-
po de trabajo y finalmente trabajó poco y no pudo reali-
zar su investigación semestral.

En el grupo existieron alumnos dependientes -
(Bahoshlavsky (16)), pero la mayoría mostró iniciativa
al elegir los temas de sus trabajos, tanto semestrales
como de clase, conforme avanzó el semestre.

Al realizar discusiones de grupo se observaron -

alrededor de 5 generadores* y un promedio de 3 emergentes de cambio ** ante situaciones "difíciles" de acuerdo al esquema de Chahaybar y Santoyo para dinámica grupal ***.

En cuanto a la elaboración del trabajo semestral, no todos los equipos fueron creativos ya que algunos - optaron por experimentos ya conocidos agregando solo - algunas variantes.

La mayoría de los integrantes del grupo pertenecían a la clase media, en sus estratos medio y superior ****

* Aporta ideas y mueve al grupo.

** Propicia el cambio. Da al grupo una nueva dinámica.

***Chahaybor, Santoyo (1970).

****Clase en poder adquisitivo pero que depende de la clase propietaria de los medios de producción.

b. Características del equipo docente.

Algunas de las características del equipo docente como: su número de integrantes, su sexo, el número de horas que dedicaban a la materia, su experiencia pre - via, sus tendencias en la especialización en un campo de la Biología, su actitud frente al grupo se resumen en el Cuadro VI.

Los integrantes de este equipo docente conside - ran que, a pesar de llevar 4 semestres trabajando jun - tos y de las diferencias que existen entre ellos en cuanto a experiencia, no han establecido vínculos de de - pendencia (Bohoshlavsky, 1971 (16) y por el contrario, han establecido un fuerte vínculo de cooperación. Se consideran complementarios y tratan de abrirse a las su - gerencias. Aceptan la crítica del grupo para ser retro - alimentados por él y muchas veces se retroalimentan en - tre ellos. Las disposiciones dentro del grupo, con res - pecto a las clases, se toman entre ambos y se conside - ran los intereses y opiniones de los alumnos.

Ambos profesores tratan de emplear en la clase - técnicas o métodos de enseñanza en los cuales el alumno tenga una participación activa, aunque la profesora ayu - dante suele ser, a veces, expositiva debido probablen - te a que no divide la clase en etapas y a que a veces - ocupa mucho tiempo (de 1:30 a 2:00 hrs. aprox.).

Estos profesores consideran las prácticas, tanto de laboratorio como de campo, esenciales en la prepara - ción de un biólogo y como un buen instrumento para la -

CUADRO VI. CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DOCENTE DEL
GRUPO "A"

CARACTERISTICAS	INCIDENCIA	
	Femenino	Masculino
No. de integrantes	2	
Horas promedio que dedican a la materia	12 semanales	
Sexo	1	1
Experiencia previa	CCH, Segunda ría. 3 semestres en Facultad	CCH, Prepa ría.
Nivel de estudio	78% maestría	100% maestría
Tendencias en la especialización.	Ecología Hu- mana.	Fitopatología
Inspira confianza (%)	100	100
Explica claro "	90	97
Abierto a las sugerencias "	100	100
No es rígido e impositivo "	100	95
No muestra preferencia por algún alumno "	100	97

enseñanza de materias que emplean el método experimental. Tratan de aplicar el interrogatorio reflexivo y el trabajo colectivo (54) dentro del grupo.

Ambos profesores procuran convivir con los alumnos ya sea oyendo sus opiniones y problemas, tanto de trabajo como personales, ya sea organizando pequeñas convivencias.

Los puntos mencionados anteriormente se tomaron en cuenta para el desempeño del curso y para la elección de técnicas e instrumentos adecuados al mismo.

2. Variables contextuales y ambientales.

a. Contexto en el que se realizó la investigación.

En varios países se han observado, en los últimos años, movimientos de protesta estudiantil masivos, que puede entenderse en un plano socio-político.

Sin embargo, en un marco de análisis más restringido también revelan una posición contra la forma de enseñanza de un sistema caduco universitario que toma a la educación como instrumento o estructura perpetuadora del contexto general en el que se inserta la institución y el sistema de relaciones sociales (16).
Bohoshlavsky, 1970.

La historia del sistema educativo en México se ha conformado bajo la influencia "evolutiva" de las fases determinantes del sistema social y económico. Desde la

época colonial hasta nuestros días, la enseñanza superior refleja las características del modo de producción imperante y en cada período hay una serie de corrientes de pensamiento social y filosófico acorde a la distribución del poder y la riqueza. De una educación "libre" y elitista (1857) se pasa a una forma socialista (1917) y finalmente a una "democracia" (1946), (Robles (68)). Como común denominador de estos sistemas está la demanda de las diferentes clases sociales por ser instruidas. En el sistema educativo (contemporáneo) en vez de disminuir, las diferencias de clase se marcan aún más y esto se acentúa en la educación superior y los problemas externos e internos que hay en las universidades del país demuestran el estado actual del proceso educativo en general. De una educación conservadora y elitista se buscó pasar, en 1917 y con la revolución, a una educación creativa. En 1929 se vuelve de nuevo limitante, elitista, conculadora de principios esenciales. En un intento de mejorar la situación se convierte también en masiva. Ante este panorama, desde 1968 se ha tratado de convertir en un "proceso de cambio" (Robles, (68)).- Aunque indirectamente, la universidad mexicana recibe la mayoría de sus ingresos del pueblo.

Después del Cardenismo, la educación universitaria se fragmenta y se forman "islas del saber" desarticuladas de la realidad, a nivel de las diferentes carreras universitarias y de los planes de estudio. No existen puntos firmes de análisis, síntesis y crítica. Se practica la docencia a partir de la ignorancia de conceptos elementales, en muchos casos. La ciencia y la tecnología se encuentran en un contexto semicolonial -

(Latapi (51), Robles (68)).

El presupuesto destinado a la educación popular - se relega y no se toma a la educación como factor dominante de desarrollo.

En la actualidad las demandas educativas, que se han ido relegando, se han acumulado y han favorecido la multiplicación de centros de enseñanza particulares cuyos egresados muchas veces cuentan con mayores ventajas en la bolsa de trabajo que los egresados del Politécnico o la Universidad Nacional Autónoma de México - (Bohoslasky (16), Robles (68)).

Durante su estancia en la universidad, los estu - diantes a pesar de recibir una educación "libre" absorben los modelos propios de nuestra sociedad de consumo.

Ni los profesores ni la tendencia educativa en - México se caracterizan por un disciplinado rigor del - pensamiento crítico y menos aún por un compromiso so- cial. Si la universidad cumple con sus objetivos debe hacer en la educación un análisis del pensamiento ac - tual y un análisis de sus marcos teóricos e hipótesis, para poder analizar el hecho de que se han introducido en ella " modelos extranjeros" opuestos a la realidad nacional (Robles (68), Latapi (51), Bohoslasky (16))

En cuanto a la masificación, esta se presenta por el número elevado de estudiantes que hay en el país y - que excede las capacidades de los recursos educativos. En México éste es un grave problema que se ve favorecido por la explosión demográfica y la demanda social de

educación. Esta situación hace surgir nuevos problemas en relación al nivel académico y a la planeación académica y administrativa, creando tensiones que exigen una universidad más crítica, activa y democrática (Alvarez (3), Varios (93)).

Por lo general, asisten a la universidad representantes de las clases media y alta, los miembros de los estratos más bajos generalmente no logran llegar a la educación superior.

La ciencia en México debería impulsar el crecimiento económico y divulgar sus conocimientos para la solución de los problemas de un modo crítico. La investigación y educación superior se han concentrado solo en las grandes ciudades, principalmente en la de México y se encuentran desarticuladas por completo de las necesidades regionales. México se encuentra lejos de lograr los vínculos adecuados entre " Docencia, investigación y sistema de producción nacional ". Hay poco apoyo a la comunidad científica y el panorama suele ser poco estimulante para aquellos alumnos inclinados a la investigación (Bohoshlasky (16), Robles (68)).

Tomando en cuenta que no hay ciencia neutra (Toledo (86), Lotapi (51)), es necesario dar al alumno no solamente formación académica sino también cierta formación social.

En la UNAM, una de las Facultades encargadas de la formación de científicos es la de " Ciencias" y persigue como objetivos en la actualidad:

1. Participar en la formación de los cuadros científicos que requiere el desarrollo independiente del país en sus aspectos económico-político-social y cultural.
2. Coordinar sus actividades con otras instituciones dedicadas a la docencia, a la investigación y a la difusión científica, dentro y fuera de la UNAM. Brindar apoyo y promover la creación de nuevos centros de trabajo.
3. Orientar, asesorar y dar asistencia en el terreno científico y socio-económico del país.
4. Impulsar el desarrollo de la investigación científica con un amplio programa interno que abarque investigación tanto básica como aplicada.
5. Revisar y actualizar constantemente los proyectos y planes de estudio de las carreras a su cargo así como los " Métodos de enseñanza e Investigación" integrando menos carreras científicas (disciplinas) y buscar el mejor aprovechamiento de los recursos materiales y humanos.
6. Mejorar continuamente las condiciones de trabajo de estudiantes, profesores y trabajadores que en ella laboran. Lograr una amplia y democrática participación de estudiantes, profesores y trabajadores en la ejecución de las dis-

posiciones que se relacionan con sus actividades. (Secretaría de la Rectoría (72)).

Se encuentra formada por una dirección, un colegio de profesores, una división de estudios superiores, una secretaría administrativa, una de asuntos escolares y una de extensión académica.

El gobierno de la Facultad está repartido en varias personas: el C.I.D. la asamblea general de profesores, estudiantes y trabajadores, la asamblea del Colegio de profesores, la asamblea estudiantil y la de los trabajadores. Se encuentra organizada en tres departamentos: Matemáticas, Física y Biología. El departamento más numeroso es el de Biología. En 1975 tenía 1798 alumnos, cifra que ha venido incrementándose.

El Departamento de Biología teóricamente persigue una unión indisoluble entre la teoría y la práctica y trata de promover la participación activa del estudiante en el proceso enseñanza - aprendizaje. Trata de prepararlo científicamente, de acuerdo a sus habilidades, intereses e inclinaciones. Pretende que los biólogos - que en ellos se formen sean capaces de ubicar sus conocimientos en el contexto de desarrollo del país, por lo que estima necesario dar al estudiante características analíticas y sentido crítico para encaminarlo no solo para " copiar ciencia" sino para " Desarrollar y aplicar la que el país necesita".

El departamento de Biología ha sufrido una constante desorganización (45) que no le ha permitido desa-

rrollar los objetivos -que llevarían al desarrollo de verdaderos científicos (86) - expuestos más arriba. El futuro biólogo está alejado del contexto socio-económico y político en el que se desarrollará como profesionalista; su educación, por lo general, sigue siendo conservadora y enciclopedista, con una mínima relación con la realidad.

Cuando se presenta este panorama, se mata la creatividad y el sentido crítico del estudiante, convirtiéndolo en un receptor pasivo de información. Con tal de cumplir el programa. Muchos de los profesores solo tratan de conservar la " cultura", no aceptan innovaciones, tratan de ocultar su ignorancia contestando lo que no se les pregunta o usando un lenguaje ininteligible para el alumno.

Los alumnos se vuelven repetidores más que seres pensantes, receptores y no evaluadores, sometidos " explotados" e incapaces de ser agentes modificadores de la realidad (Tomás Vasconi (95)).

Muchos de los alumnos de Biología pertenecen a la clase media (pg. 117) y algunos de ellos sobretodo mujeres, asisten a la escuela por cuestiones familiares, obligadas por sus padres.

Otras buscan obtener una posición social más elevada, lo cual se refleja aún en sus calificaciones, por las cuales luchan.

El grupo estudiado en este contexto (grupo A) pertenece en su mayoría a la clase media (Pg. 117) y -

en una mínima parte a la alta, dentro de esta clase, lo cual se manifestó en las visitas y encuestas realizadas entre los alumnos y por otros factores como el que solo un 8 % poseía automóvil y un 10 % " a veces" lo tenía, - contra un 82 % que usa autobús o metro como medio de - transporte.

b. VARIABLES AMBIENTALES.

El lugar en el cual se desarrolló el curso pertenece a la zona SE de la UNAM. Al ser una de las últimas construcciones de esa zona, sus alrededores aún - muestran las características típicas del antiguo " Pedregal de San Angel ", y contrastan, por un lado numerosas plantas ornamentales introducidas por el hombre y - por otro, los árboles y arbustos que son característicos del ecosistema en sucesión que se encuentra en la - zona.

Es común observar en los alrededores y en la escuela misma, algunos sobrevivientes de la fauna que antes habitaba la zona como ardillas, liebres, insectos, aves, etc., así como fauna introducida por el hombre - como perros, los cuales proliferan en la misma.

El curso se desarrolló en el 2º semestre del año escolar 1979, al cual correspondieron los meses de marzo a agosto. Podría decirse que esta época es difícil para estudiar por el intenso calor que se presenta en los primeros meses y a las horas de clase que tocaron al grupo (miércoles de 11 a 14 hrs y sábados de 8 a - 14 Hrs). En contraste, a fines del semestre, las llu-

vias fueron abundantes.

La localización de la escuela dificulta su acceso y si bien teóricamente existe transporte hacia ella, los horarios no se respetan. Los sábados y en horas claves entre semana no existe, por lo muchas personas deben caminar hasta la escuela y llegan cansados y de mal humor a sus actividades.

El ambiente físico, cuando hay muchos alumnos dentro de la escuela, no es muy agradable. La limpieza - deja mucho que desear no solo dentro de las aulas y de las instalaciones sanitarias, sino también en sus alrededores. Esta situación ha dado origen a plagas como - la de los ratones, los cuales salen aún en plena clase y hasta en los laboratorios y cubículos de investiga - ción.

3. Variables instrumentales y metodológicas.

Este curso que persiguió introducir al alumno en la investigación científica mediante la resolución de - problemas concretos, forma parte del plan de estudios de la carrera de Biología. Este plan se encuentra en - discusión ya que se nota desarticulado en algunas de - sus partes y del contexto socio-económico y cultural - del país y esto concuerda con el panorama general que - existe en la universidad y que lleva a preguntas como - ¿ profesionistas, para qué ? y ¿ qué tipo de ciencia, - para qué sociedad ? (Latapi (51), Giordon et al (1978) París).

Dentro de este contexto, el programa de Biología General I, producto de años de trabajo, trata de desarrollar en el alumno como primera finalidad, la "creatividad" y el sentido "crítico" ya que le dá opción a elegir los problemas de trabajo de acuerdo a sus características individuales y del equipo, de acuerdo al tiempo disponible y a las características de la institución.

El primer objetivo general es que el alumno intente aplicar continuamente y de modo interrelacionado las pautas del Razonamiento, la Observación y la Experimentación. Que aprenda a comunicar sus resultados verbalmente y de modo escrito, en fin, toda la metodología de trabajo empleada en la investigación científica.

El segundo objetivo es que el alumno ubique las investigaciones realizadas en el curso, en el panorama general de la ciencia. Finalmente, el tercer objetivo se refiere a que ubique la investigación en México en un contexto socio-económico y político.

Desafortunadamente y a pesar de los esfuerzos hechos por integrar el conocimiento científico a la realidad, como puede notarse en el programa de Biología General I, los objetivos no se cumplen por todos los profesores y la mayoría se conforma con desarrollar el primer objetivo y otros difícilmente abarcan el 2º. El tercero por lo general es ignorado o relegado. Muchos de los cursos se dan sin presentar siquiera al alumno "un eje de desarrollo" dando una imagen desarticulada de temas aislados con los que a veces no sabe en realidad de qué se trató el curso, ya que carece de un panorama

general del mismo. Mucho menos puede tener la idea de su papel como biólogo en la resolución de la problemática de la sociedad en la que se desarrolla.

Ante esta situación, para lograr estos tres objetivos generales se elaboró el proyecto que se presentó en la metodología, que relaciona el método experimental con la ecología urbana y en el cual, de acuerdo con Hilda Taba, 1976 (81), se procuró hacer una selección de ideas básicas que representan los elementos fundamentales del curso de Biología General I. En cada ciclo (cuadros II, III y IV) se buscaron las ideas básicas que deberían de dominar tanto alumnos como profesores. A estas ideas básicas Simard, 1961 (74) las llama " pautas del método experimental " y son válidas, significativas y accesibles en cada ciclo.

Se procuró que cada aspecto del ciclo: contenido, experiencias del aprendizaje y materiales, estuvieran organizados para apoyar el desarrollo de estas ideas.

La formulación de ideas básicas del Ciclo I, es una tarea que no termina realmente hasta que se prueba y corrige en las etapas subsiguientes: Ciclo II y III, con la participación de alumnos y profesores.

En cada ciclo se procuró, a través de pláticas, seminarios, discursos y ejercicios, crear en el alumno interrogantes para resolverse de manera inmediata y mediata y se procuró así que desarrollaran su creatividad y espíritu crítico. Se dejaron interrogantes para el futuro.

Se creó la serie de prácticas que se muestran en la metodología como " métodos de reflexión " y en el apéndice, y las pláticas que se encuentran también en el apéndice.

Las ideas básicas sobre el método experimental - que se trataron de lograr en cada práctica, se muestran en el Cuadro VII.

Se hicieron tres series de transparencias para - ilustrar las pláticas formuladas, una para cada ciclo, basadas en su mayoría en el libro de Turk (87) y los libros (94), (93), (92), (91), (90) y (14), de la Biblioteca Grandes Temas de Salvat. Solo se evaluó la primer serie, por un equipo de profesores y dos observadores - de la materia y de acuerdo al sistema marcado por Nerici (61) se obtuvo una puntuación de 31 puntos en promedio, lo cual corresponde a considerar el material como " muy bueno ".

Las películas utilizadas: " Sucesión en un bog - que" " poblaciones" y " Milenios" pueden considerarse buenas ya que de modo fácil ilustran los problemas de - estudio de los Ciclos I y II.

En cuanto a textos, alcanzaron a ser leídos en el curso y a analizarse: el libro de Lorenz (55) y parte del artículo de Yankelevich (99), en este grupo. Para implementar el método experimental se revisaron los - textos de Bunge (18), Russel (-), Rosenblueth (69) , y Arana (5) principalmente. Se tomaron en cuenta las - clases y las explicaciones de los profesores.

CUADRO VII. "PAUTAS O IDEAS BASICAS SOBRE EL METODO EXPERIMENTAL QUE SE TRATARON DE LOGRAR EN EL GRUPO "A" , A TRAVEZ DE LAS DIFERENTES PRACTICAS".-

PAUTAS DE LA INVESTIGACION	PRACTICAS
CICLO "I"	
Defici3n del problema, la observaci3n, el objetivo y la hip3tesis.	"El ecosistema en el parque Nat. Desierto de los leones".
El razonamiento inductivo.	
La consulta y reporte bibliogr3fica.	
La estadística.	
Principios b3sicos del diseo experimental.	
Observaci3n , objetivo e hip3tesis.	"Percepci3n en la Delegaci3n de Coyoac3n, del medio urbano circundante."
La inducci3n y la deducci3n.	
El an3lisis y la s3ntesis.	
Medidas de tendencia central y de dispersi3n.	
Reafirmaci3n de las ideas b3sicas - manejadas en el ciclo I;	
Razonamiento inductivo, deductivo y selectivo. An3lisis .	"Estudio introductorio - del municipio de Tecol <u>u</u> tla , Ver. y su problemática "-
Repaso de estadística.	
Diseo de proyectos de investigaci3n de laboratorio y de campo.	
CICLO II	
Planeaci3n y montaje de experimentos.	"Regulaci3n de poblaciones de <u>Drosophila</u> , en el labo-
Detecci3n de variables y constantes.	

CUADRO VII. Continuación...

Razonamiento deductivo, selectivo y analisis.	ratorio".-
Pruebas de hipótesis (χ^2).	
Niveles de organización!	
Razonamiento inductivo, deductivo y selectivo.	"Variación de los grupos sanguíneos en una población humana pequeña"
Redacción y análisis de un artículo científico.	
Pruebas de hipótesis.	
Niveles de organización.	
CICLO III	
Repaso de todas las pautas tocadas en los ciclos anteriores por medio de la realización del trabajo semestral.	

De la resolución del cuestionario del libro de Konrad Lorenz (%A) y de las observaciones hechas en la discusión del mismo se obtuvieron los siguientes resultados:

- En la resolución del cuestionario se obtuvo un promedio de calificación de 9.2
- En la discusión se logró un " objetivo común " y hubo participación activa de un 90 % del grupo.
- El interés que despertó hizo que la discusión se dividiera en dos sesiones.
- En la primera se mostró gran interés por los temas sobre la tradición, la represión social y el miedo.
- En la segunda parte el interés se centró en la sobrepoblación y la decadencia genética. El grupo jerarquiza, analiza y critica.
- Finalmente se llegó a los fenómenos de competencia, urbanización y educación.

Este proyecto se aplicó en las llamadas aulas-laboratorio de la Facultad de Ciencias. Debido a la poca higiene que hay en las mismas, el trabajo se dificultó. Otros obstáculos que dificultaron el trabajo fueron la falta de instalaciones y equipo adecuado para investigar, la ausencia de lugares donde dejar los experimentos

tos, el poco apoyo de algunos laboratoristas y personal administrativo etc.

La capacidad del aula (30 alumnos aproximadamente) fue excedida este semestre (40 alumnos) y el mobiliario y material resultaron insuficientes obligando a los alumnos a conseguir material de laboratorio en el laboratorio.

4. Variables del aprendizaje.

Las áreas evaluadas dentro de estas variables fueron la cognoscitiva (Taxonomía, de Bloom) -que implicó la memorización o conocimiento-, la comprensión, la aplicación, el análisis, la síntesis y la evaluación, - los 4 primeros como pasos esenciales para la formación de conceptos y los dos últimos como escalones hacia la creatividad. La otra área evaluada fue la afectiva y - en ella se vió el interés, la confianza, el sentido crítico y la creatividad.

El rendimiento general en este grupo, de acuerdo al promedio de calificación alcanzado en las diferentes actividades que se realizaron y a su porcentaje de alumnos aprobados se muestra en el Cuadro VIII.

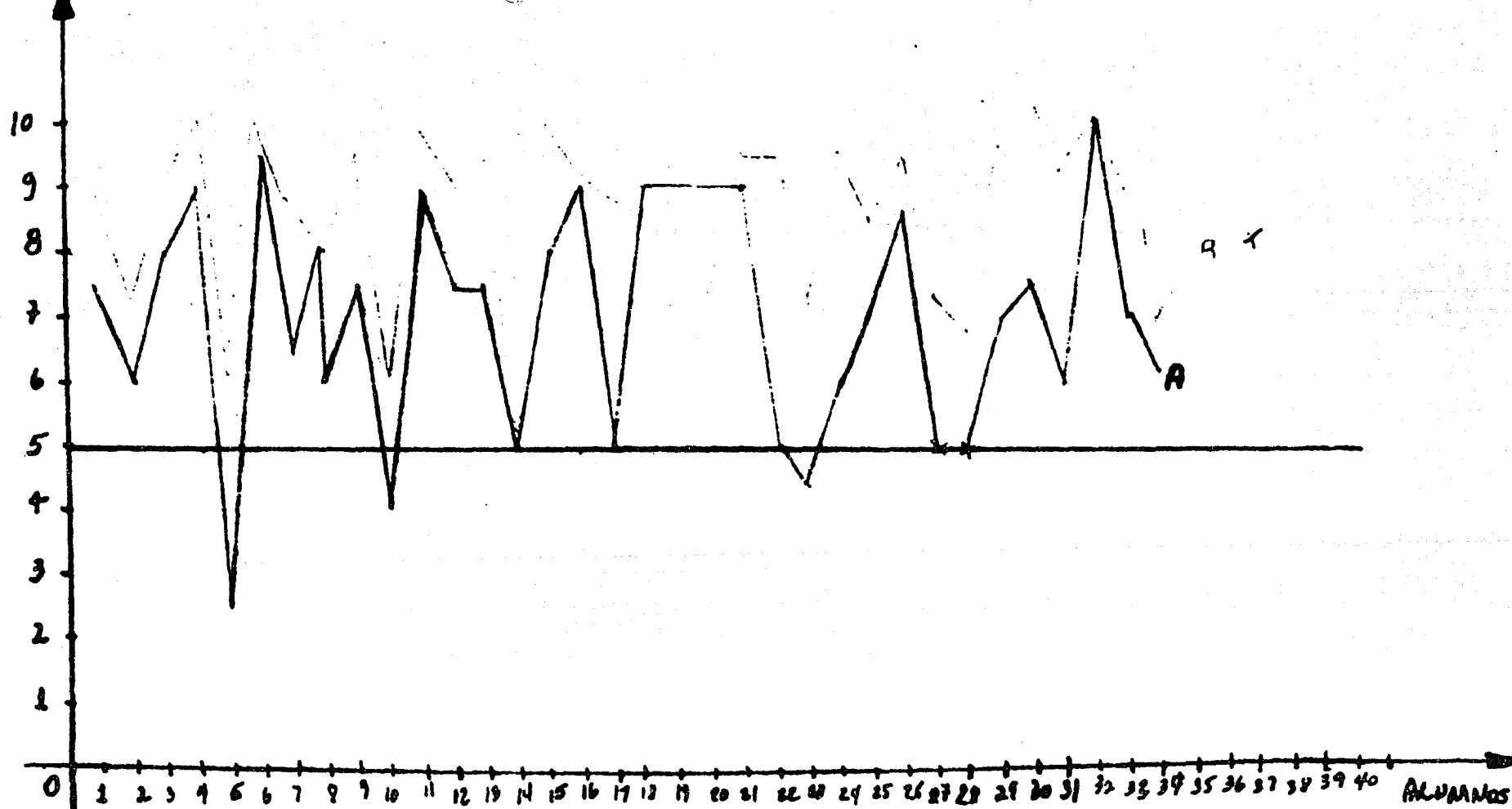
Los cuestionarios diagnóstico y verificativo (No. 6) fueron aplicados al principio y al final del curso, - sin previo aviso, para medir qué tanto habían incrementado los alumnos sus conocimientos sobre método experimental, durante el curso. Con los resultados se trazaron las gráficas 1A y B. Puede notarse en estas curvas

CUADRO VIII. RENDIMIENTO GENERAL EN EL GRUPO "A".

CICLO	ACTIVIDAD	X DE CALIFICACION	% DE ALUMNOS			% DE ALUMNOS REPROBADOS
			APROBADOS			
	Cuestionario diagnóstico	6.99	72			28
	Cuestionario verificativo	8.40	96			4
			MB	B	S	
I	platica ecosis- tema natural.	9.20	63	23	11	0
	práctica Desier to de los leones	9.40	89			11
	plática ciudad.	9.00	70	24	6	0
	práctica de Coyna- cán.	8.90	10	80	5	5
	cuestionario selec- ción de los hechos.	9.10	85			15
	trabajo de Tecolutla	9.00	98			2
	practica de <u>Drosophi-</u> <u>la melanogaster.</u>	9.00	87			13
II	práctica de grupos sanguíneos.	8.80	100			0
	análisis artículo de poblaciones.	—	85			15
	trabajo semestral	8.30	90			10
III	comunicación oral	9.00	95			5
	comunicación escri- ta.	8.00	25	30	20	25
	constancia	9.50	98			2

GRAFICA 1: Ideas básicas sobre Método Experimental, antes y después de aplicar el proyecto sobre Ecología Urbana - Método Experimental. (GPO. "A")

CALIFICACIONES.



A - CUESTIONARIO Diagnóstico.

B - CUESTIONARIO Verificativo.

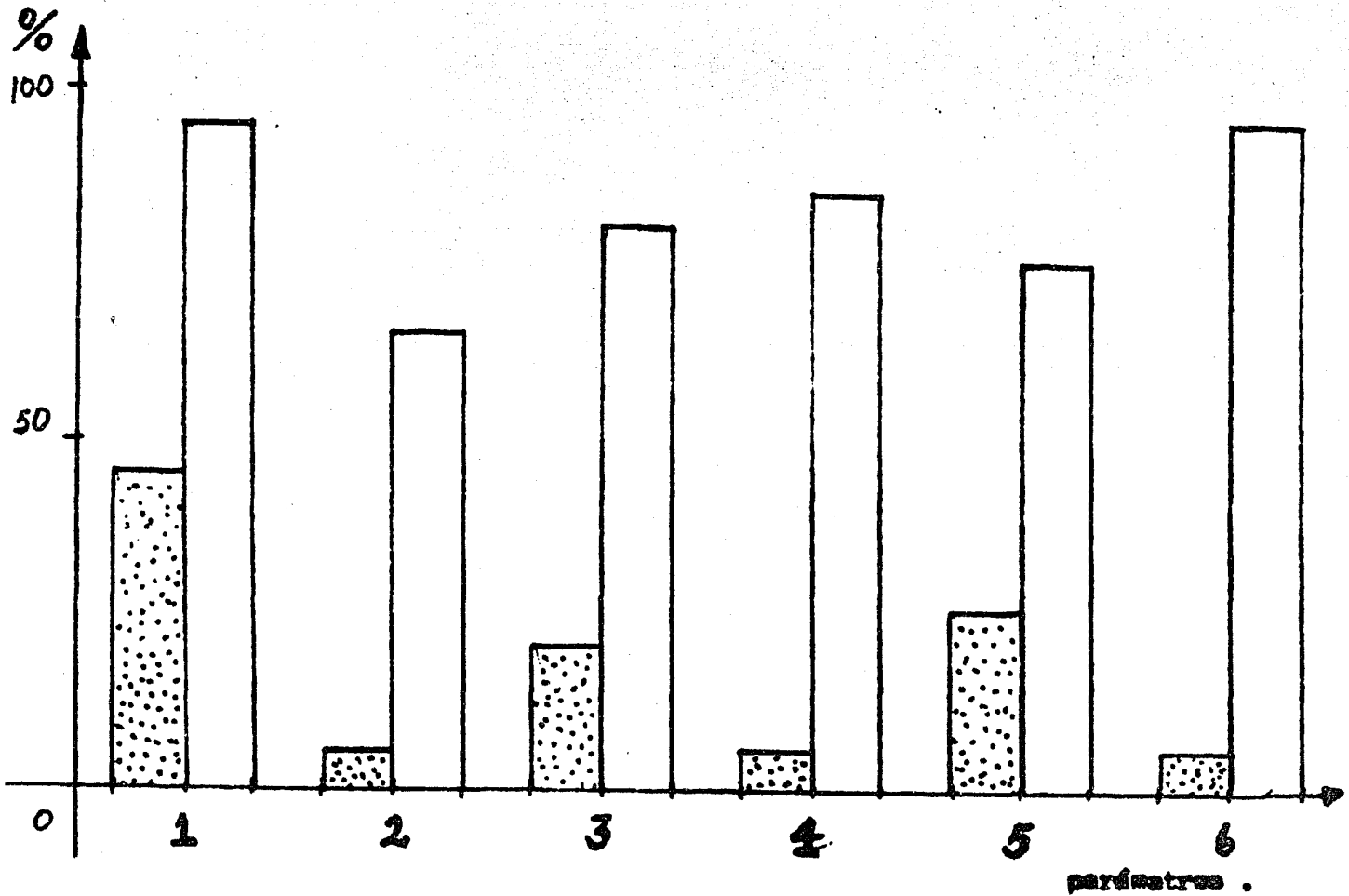
que la mayoría de los alumnos asimilaron el curso y de 8 alumnos reprobados que hubo al principio, solo uno - persistió reprobado al final del curso. La gráfica 2 - representa el incremento en cuanto al manejo de algunas ideas básicas del curso.

Ciclo I.

En el Ciclo I con la plática de Ciencia se logró por medio de la discusión, que el alumno conociera, comprendiera y aplicara los conceptos manejados para bus-car soluciones a la problemática que en ello se plantea (fraccionamiento de la ciencia moderna).

En la "práctica" del Desierto de los Leones el - promedio de calificación dado por el equipo docente fue de 9.4, pero esta calificación se encontró más bien ligada al esfuerzo y entusiasmo que mostraron los alumnos para realizarla y reportarla que a la calidad del reporte y se hizo para motivarlos y reforzar su entusiasmo. Se les hizo ver que se perdieron en información y no la supieron explotar correctamente en la discusión e interpretación. Se llegó a la conclusión de realizar otra - salida a la zona de estudio a fin de corroborar datos y de que los alumnos tuvieran la oportunidad de volver a reportar su trabajo tomando en cuenta sus conocimientos sobre método. En el primer reporte se logró hasta la - aplicación. el análisis y la síntesis solo se lograron por dos equipos, pero esto fue importante desde el punto de vista crítico ya que se hizo una crítica general y una retroalimentación para lograr mejor desempeño en sus otros trabajos. En el segundo reporte se notó gran mejoría y solo un equipo entregó un trabajo sin ninguna

GRAFICA 2 "INCREMENTO EN EL MANEJO DE ALGUNAS IDEAS BASICAS EN EL GRUPO "A" "



- 1.- Nociones sobre métodos experimental
- 2.-artículo científico
- 3.-experimentar
- 4.-preparar y artículo científico
- 5.-Estadística
- 6.-La ciudad.



ANTES



DESPUES.

secuencia, otros dos equipos no marcaron el inicio de sus resultados pero en general se cumplieron los objetivos marcados. Algunas observaciones en esta parte son: los alumnos en general mostraron habilidad, paciencia y curiosidad para lograr observaciones más precisas. El 100 % de los equipos opinaron que esta práctica les había ilustrado los conceptos de ecología y método experimental vistos anteriormente. El sentido crítico y el análisis no estaban muy desarrollados en esta parte ya que las discusiones fueron escasas.

En cuanto a la creatividad se obtuvieron los diseños de los siguientes trabajos:

1. Influencia de la temperatura en el desarrollo de los hongos de los árboles del bosque (Desierto de los Leones).

2. Influencia del suelo en las adaptaciones de una planta (x) del Desierto de los Leones.

3. Desierto de las variaciones de temperatura en el desarrollo de la planta dominante Fuchsia gracia, del Desierto de los Leones.

4. Influencia de la contaminación por desechos inorgánicos en la densidad vegetal en el Desierto de los Leones.

5. Influencia de la población humana en la densidad vegetal del Desierto de los Leones.

Los trabajos fueron variados y los alumnos se mostraron creativos e interesados.

Con las pláticas sobre ciudad se logró el análisis de este tema y se originó una buena discusión en la que participó por lo menos el 80 % del grupo y se tocaron puntos sobre: evaluación, futuro del hombre, futuro de las plantas y animales domésticos y presión de selección. Los profesores retroalimentaron la discusión y dieron ejemplos de fenómenos que se presentan en plantas cultivadas y de un experimento de conducta en roedores (Yankelevich (99), Turk (87)). Finalmente la discusión terminó con el fenómeno de sobrepoblación con lo cual se propició la entrada al Ciclo II.

Con la práctica de Coyoacán, los alumnos llegaron al análisis y la síntesis. Los objetivos marcados en la misma se cumplieron. Se estableció una buena diferenciación entre observaciones cualitativas y cuantitativas y se vió la importancia de la percepción individual.

La creatividad en este trabajo no se desarrolló adecuadamente ya que el reporte del mismo y la discusión fue pospuesta varias veces y al reportar el trabajo la mayoría de los equipos olvidaron entregar el diseño colateral. Los equipos que lo hicieron fueron dos, con los siguientes proyectos:

1. Contaminación en la Delegación de Coyoacán, cuyo objetivo fue determinar las principales fuentes de contaminación , su efecto y normas de control.

2. Efecto de la contaminación del aire de la ciudad en el crecimiento de las plantas.

Al concluir este ciclo se realizó una práctica de 3 días al Municipio de Tecolutla, Ver., en la cual se cumplieron los objetivos marcados aunque algunas como el de estadística no pudo profundizarse mucho. Este trabajo sirvió para introducir al alumno al estudio del Ciclo II ya que se estudió un aspecto de la dinámica de la población de la zona.

En el campo, el proyecto de trabajo resultó muy extenso por lo que el equipo docente decidió realizar el inciso VII, solo en parte y no realizar los incisos IX, X y XI en el campo.

Cabe mencionar la ayuda prestada por el Sr. Presidente Municipal M. Bovio, para la realización de este trabajo quién proporcionó para el desarrollo del mismo un guía y visitas a diferentes zonas de la región, así como la cooperación de personas dedicadas a las diferentes actividades, que mostraron a los alumnos la zona y les dieron pláticas. Las actividades de este trabajo fueron de gran utilidad ya que permitieron ver, tanto a los alumnos como a los profesores, los principales problemas de tipo biológico de la zona. Los muchachos no solo los conocieron sino que los analizaron. Evaluaron esta información y su papel como biólogos en su resolución.

Para corresponder a estas atenciones, tanto alumnos como profesores se comprometieron a entregar un resumen del trabajo realizado en la zona para impulsar su

desarrollo y una visión general de su situación.

Cabe mencionar que el grupo que fue a la excursión constaba de 42 alumnos, un ex-alumno y dos profesores, lo cual obligó a los profesores a seguir, en ocasiones, una "política" hasta cierto punto impositiva como medida de control por el tamaño del grupo y a fin de evitar cualquier incidente desagradable, pero esta conducta se trató de contrarrestar participando con los alumnos en convivencia como una cena, una lunada, etc. Se suprimió la discusión del domingo por la noche al observar el cansancio de los alumnos.

Se realizó una visita no programada a un jardín botánico particular donde los alumnos tuvieron oportunidad de ver especies de plantas de otras partes del mundo.

En el reporte de este trabajo todos los equipos se esmeraron y muchos de ellos ilustraron con fotos y postales para dar una idea de la zona. Para la introducción, al igual que en trabajos pasados hicieron estudios bibliográficos completos y los reportes presentaron un orden lógico, limpieza y buen manejo de los datos.

A fin de desarrollar su creatividad se pidió que diseñaran algunos proyectos de trabajo para la resolución de algunos de los problemas detectados en la zona y en los que el biólogo podía intervenir. Los diseños experimentales que resultaron fueron:

Equipo 1:

1. Control de la parasitosis gastrointestinal en la población de Tecolutla, Ver.

* 2.- Cruzas de ganado para obtener una raza más productiva de carne y leche.

* 3.- Desaparición de algunos peces por falta de orientación en las artes de pesca.

Equipo 2.

* 1.- Efectividad del uso de plantas medicinales en el combate de los parásitos.

2. Posible relación entre la hora del apareamiento y el sexo del producto, en el ganado vacuno.

3. Investigación sobre la incidencia de enfermedades al paso del tiempo, en los pobladores de la región.

4. Variación estacional de la biomasa plantónica en el estuario.

Equipo 3.

1. Orientación sobre higiene en una comunidad rural.

* 2.- Control del gusano barrenador en el cultivo

de la sandía.

* 3.- Efecto del agua contaminada en la salud del ganado.

4. Destrucción del manglar por los habitantes de la zona.

Equipo 4.

* 1.- Efectos de la contaminación acuática en la densidad animal.

* 2.- Investigación sobre los diferentes tipos de parásitos que dañan el cultivo del naranjo.

* 3.- Tipo de alimentación mejor para ganado vacuno.

4.- Determinación de especies de plantas características del manglar.

Equipo 5.

1.- La higiene de los alimentos como medida para disminuir el índice de parasitosis de la comunidad de Tecolutla, Ver.

* 2.- Prevención de la parasitosis intestinal en

el ganado vacuno.

Equipo 6.

* 1.- Relación entre la contaminación del agua de consumo y las enfermedades de la comunidad.

Equipo 7.

1.- Determinación del tipo de parásitos que contaminan el agua de los pozos de Tecolutla, Ver.

2. Tipos de plagas que afectan los cítricos de la región.

3. Efectos de las enfermedades en la producción - de leche del ganado vacuno.

Equipo 8.

1.- Relación entre el clima y la incidencia de - parasitosis de Tecolutla, Ver.

* 2.- Relación entre la calidad del forraje y rendimiento de los productos ganaderos.

3. Consecuencias de la desaparición del manglar en Tecolutla, Ver.

4. Efectos del crecimiento de la población en Te-colutla, Ver., en el modo de vida de sus habitantes.

Equipo 9.

1.- Desarrollo del A. lumbricoides en el organismo de los habitantes de la zona.

* 2.- Ventajas y desventajas de la cruce de ganado Cebu y Suizo.

Los trabajos marcados con un * eran proyectos experimentales. En estos proyectos virtieron todos sus conocimientos del curso obtenidos hasta la fecha. Para concluir con los resultados de este trabajo a continuación se cita una de las conclusiones a la que llegaron varios equipos:

● " Deben realizarse estudios sobre comunidades rurales como el reportado en este trabajo, en todo el país, para tener una idea general de los recursos que pueden ser aprovechados y de los recursos humanos con los que se cuenta. Una vez realizado este tipo de estudios un grupo interdisciplinario de biólogos, sociólogos, médicos, planificadores y otros profesionistas se encargaría del diseño de una estrategia a seguir para el aprovechamiento integral de los recursos naturales y atacar algunos de los problemas que afectan al ecosistema y al hombre mismo, como las enfermedades " (Equipo 2).

● " Este trabajo es importante porque nos permite conocer cierta parte de la problemática del país en que vivimos y decidir cuáles serán nuestros intereses en la vida profesional " (Equipo 2).

● " El trabajo ayudó a poner en práctica los conocimientos adquiridos en el aula sobre método experimental, estadística, trabajo de campo, identificación de ejemplares y manejo de bibliografía adecuada " (Equipo 5).

Opiniones que reafirman la importancia de la salida y el cumplimiento aunque no a fondo, de cada uno de sus objetivos.

En cuanto al rendimiento en este ciclo, logrado - en relación a la aplicación de las ideas básicas sobre el método experimental, puede resumirse en el Cuadro IX.

Ciclo II.

Las pláticas correspondientes a este ciclo no fueron aplicadas por falta de tiempo pero la película sobre " Poblaciones " resultó ideal ya que trata sobre la dinámica en Drosophila y el hombre y muestra el manejo en el laboratorio de la primera.

Los alumnos comprendieron el razonamiento deductivo, el diseño y montaje de experimentos en el laboratorio y ejercitaron su creatividad con la elaboración del proyecto de trabajo que habrían de realizar y el senti-

do crítico con la discusión de los proyectos en el grupo. Los experimentos que se montaron fueron:

1. Influencia de la temperatura sobre el crecimiento de una población.

2. Crecimiento de una población de Drosophila con diferentes medios de cultivo.

3. Competencia entre Drosophila melanogaster y pesudoscuro en diferentes medios de cultivo (3 equipos).

4. Crecimiento de una población de Drosophila en el tiempo.

5. Interacción de 2 variedades de Drosophila melanogaster (silvestre y white) en diferentes medios de cultivo.

Por limitaciones de tiempo y material, la práctica tuvo de hacerse en 2 sesiones, los medios de cultivo se alteraron y no se obtuvieron resultados válidos en la práctica ni se pudo aplicar la prueba de χ^2 . Sin embargo esta situación permitió el análisis y la crítica del trabajo.

Se realizó entonces la práctica sobre la distribución de los grupos sanguíneos en una pequeña población humana y en ella se pudo aplicar la prueba de χ^2 .

Para practicar el análisis se discutió el artícu-

lo de Yankelevich (99) y después de una breve exposición acerca de la regulación en poblaciones animales, los alumnos sintetizaron los datos en un diagrama para el hombre. Posteriormente se propuso el diagrama que el autor dá como posible camino al control de la población humana, el grupo lo analizó y propuso se agregaron los parámetros : capacidad de carga y fuerzas psico-sociales.

El logro obtenido en este ciclo en cuanto al manejo de las pautas del método experimental se muestra en el Cuadro IX.

Ciclo III.

En este ciclo se desarrollaron los trabajos semestrales. Motivados por los temas vistos en el curso los alumnos propusieron como temas a desarrollar:

1. Efectos de los fertilizantes en la producción de cítricos de Hueytepec, Ver.
2. Contaminación por bacterias califormes (fecales) del agua de consumo de Tecolutla, Ver.
3. Diseño sobre injertos.
4. Determinación de las condiciones edafológicas de la zona citrícola del Municipio de Tecolutla, Ver.
5. Parásitos de los cultivos de sandía y naranja

CUADRO IX.-RENDIMIENTO DEL GRUPO "A"(%) EN RELACION
CON LA APLICACION DE LAS IDEAS BASICAS SOBRE EL METODO
EXPERIMENTAL.-

C I C L O	% DE ALUMNOS QUE LO LOGRAN .	% DE ALUMNOS QUE NO LO LOGRA.
I		
Inducción y deducción.	75	25
Definición y aplicación de la observación, planteamiento de problemas, objetivo e hipó- tesis.	98	2
Selección de los hechos.	5	95
Manejo de bibliografía.	65	35
Estadigrafía	90	10
Tendencia central y disper- sión.	98	2
C I C L O II		
Análisis y selección.	58	42
Deducción	72	28
Diseño de experimentos	98	2
Aporte de ideas	80	20
Manejo estadístico	70	30
Inducción	90	10
C I C L O III		
Niveles de organización	40	60
Comunicación oral	95	5
Constancia	98	2
Redacción de trabajos	60	40
Artículo científico	45	55
Manejo de bibliografía	80	20

de la zona.

6. Estudio sobre la posible contaminación del Río Tecolutla.

7. Estudio sobre métodos para la cría de la tortuga marina.

Por limitaciones de material y tiempo no se pudieron realizar estos trabajos y solo el 2 y el 7 fueron hechos a fin de ayudar a la zona de Tecolutla.

Los trabajos semestrales realizados fueron:

1. Influencia del aflato sobre el crecimiento de una población de la mosquita de la fruta.

2. Influencia que ejerce el aurevit en el crecimiento de los pollos.

3. Influencia de la hormona giberelina en el crecimiento de una leguminosa (bioensayo).

4. El mimetismo y la adaptación en los organismos

5. Desarrollo embrionario de la rana, inducido con sustancia yodatada.

6. Influencia iónica en el ritmo vesicular de Paramecium sp.

7. Influencia en el Ips (descortizador) de la temperatura.

En estos trabajos pudo observarse que 2 equipos - no habían memorizado bien cómo reportar la bibliografía en la discusión escrita no explotaron un 60 % de los - equipos, bien sus resultados, y aunque en la exposición oral lo hicieron con respecto a sus objetivos e hipótesis en la escrita lo omitieron.

Muchos de estos trabajos no se concretaron por - limitantes de tipo y dejaron incompleto el cumplimiento de sus objetivos.

El cuadro IX muestra finalmente, los logros alcanzados en este ciclo en cuanto al manejo de ideas básicas sobre el método experimental.

Las pláticas y prácticas planeadas para este ciclo no pudieron aplicarse por falta de tiempo.

GRUPO B

1. Variables individuales.

a. Características del grupo.

Este grupo de Biología General I inició sus actividades en abril de 1979, en el turno vespertino, y algunas de sus características individuales se muestran en el Cuadro X.

CUADRO X. CARACTERISTICAS INDIVIDUALES DEL GRUPO "B".

CARACTERISTICAS		INCIDENCIA	
No. de alumnos		36	
Horas promedio que dedican a la materia		14 semanales	
Edad promedio		19 años 10 meses	
Sexo (%)	Femenino	40	
	Masculino	60	
Procedencia(%)			
	PREPA	55	
	CCH	25	
	Provincia	20	
(Michoacán, Gto., Sonora y Gro.)			
Población que trabaja(%)		33	
Población con automóvil		0	
		Buena(%)	Mala(%)
Integración al equipo de trabajo		60	40
Cooperación con el equipo de trabajo		58	42
Gusto por trabajar en equipo.		85	15
Gusto por exponer sus ideas en clase.		80	20

Diez de los alumnos de este grupo, asistían a clases de química en el turno matutino (de 7 a 10 A.M.), esperaban hasta 5 horas para cursar la materia y no se nutrían adecuadamente. Otros ocupaban hasta 4 horas en ir a comer a su casa.

El 33 % de los alumnos trabajaba:

- tres secretarias.
- un herrero
- un carnicero
- un comerciante
- un entrenador de buceo
- un técnico en fotografía.

Los alumnos que venían de provincia tuvieron durante el primer ciclo de trabajo (abril-mayo) algunas dificultades para adaptarse a la Ciudad de México y a la Facultad. Un alumno de Irapuato, al aplicarse las técnicas grupales que pretendían la integración en el grupo, se apartaba de éste y tenía problemas para formar equipo, pero en el transcurso del semestre se fue integrando y adquirió mayor confianza para relacionarse con los demás.

Existieron en el grupo alumnos infantiles y dependientes y al ser quizá la primera oportunidad en su vida que tenían para escoger sus trabajos, con asesoría del equipo docente o de otros profesores, se sintieron en principio confusos y desubicados. Muchos de los

alumnos dependían del maestro o de la calificación.

La integración del grupo se intentó por medio de la integración de los equipos con la técnica del " Trabajo colectivo " (54) hasta lograrlo, pero posteriormente se observó que los alumnos se sintieron desorientados al pedirles trabajos individuales.

En principio, la originalidad era poca y se limitaban tan solo a copiar las prácticas y de un total de 26, solo un alumno aportó ideas y criticó la práctica modelo sobre el Pedregal de San Angel, haciendo sugerencias. La ausencia de generadores y emergentes de cambio dificultó el trabajo grupal, pero a través de la invención de una práctica en Coyoacán y la excursión a Tlamacas se fue logrando un " objetivo común" en el grupo.

Este grupo resultó ser en general, pasivo, al principio del curso y requirió paciencia e idear estrategias para lograr aprendizajes significativos. Algunos de los alumnos sentían inseguridad y miedo a la burla.

b. Características del equipo docente.

Algunas de las características del equipo docente de este grupo se resumen en el Cuadro XI.

Los integrantes de este equipo consideran que en los primeros semestres de trabajar juntos establecieron entre ellos un vínculo de dependencia que en la actualidad han superado completamente. Este vínculo se ha sus

CUADRO XI. CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DOCENTE DEL
GRUPO "B".

CARACTERISTICAS	INCIDENCIA	
No. de integrantes	2	
Horas promedio que dedican a la materia	15 semanales	
Sexo	Femenino	
Experiencia previa	1	2
	26 semestres en la Facultad	2 semestres en la Facultad
Nivel de estudios	Doctorado	licenciatura
	8 cursos de Didáctica.	
Tendencias en la especialización	Inmunología y Didáctica.	Módulo de Bioestadística y serv. social en Genética (<u>Drosophila</u>)
	Datos en (%)	
No es rígida e impositiva	95	95
Se muestra abierta a las sugerencias	95	95
Inspira confianza	95	98
Explica claro	100	80
No muestra preferencia por algún alumno	100	100

tituido por un vínculo de cooperación.

Acostumbran a hacer participar al alumno en la clase y tratan de no ser expositivos. Tratan de manejar las ideas básicas y de desarrollar en el alumno no solo el área cognoscitiva sino también la afectiva. Usan la dinámica grupal y el interrogatorio reflexivo. Tratan, al igual que el equipo docente del grupo A, de convivir con los alumnos organizando convivencias y juegos a fin de incrementar la comunicación.

2. Variables contextuales y ambientales.

El contexto en cuanto al país, la institución y el departamento en el cual se desarrolló esta investigación fue el mismo que en el caso del Grupo A.

Este grupo (B) perteneció en su mayoría a la clase media y ninguno de los alumnos tenía coche. En su gran mayoría usaban metro y camión para transportarse.

El ambiente en este caso estuvo determinado, al igual que en el grupo A, por las características típicas de la Facultad de Ciencias y del Pedregal de San Angel.

Por el horario de este grupo no fue fácil mantener la atención ya que de las 15 a 18 hrs. los alumnos no habían comido o bien acababan de hacerlo y con el calor se notaban fatigados y con sueño. De las 19 a 22 hrs. tanto alumnos como profesores estaban cansados y sentían ansiedad por salir de clases para poder trasla-

darse fuera de C.U.

3. Variables instrumentales, metodológicas y del aprendizaje.

Los objetivos que se persiguieron en este grupo - fueron los mismos que se trataron de lograr en el Grupo A, e incluyeron el manejo de ideas básicas sobre la metodología experimental y la ecología.

El curso se dividió también en este grupo, en tres ciclos y en cada ciclo se manejaron las ideas básicas necesarias para lograr " aprendizajes significativos ".

Las pautas o ideas básicas sobre el método experimental perseguidos en cada ciclo a través de las prácticas, se resumen en el Cuadro XII.

En cuanto al rendimiento logrado en este grupo, en relación al uso de las pautas del método experimental, queda resumido en el Cuadro XIII. En este cuadro puede apreciarse la evolución del manejo de estas ideas básicas por los alumnos, ciclo a ciclo. El incremento en cuanto al manejo de algunas de las ideas básicas sobre el método experimental, al principio y al final del curso, puede verse en la gráfica 3.

En este grupo, se realizaron las prácticas 2 y 3 (modificadas) en forma diferente a la que se aplica-

CUADRO XII.-IDEAS BASICAS O PAUTAS DE LA INVESTIGACION QUE SE TRATARON DE LOGRAR EN EL GRUPO "B", A TRAVES DE LAS PRACTICAS.

PAUTAS DE LA INVESTIGACION

PRACTICAS

CICLO I

Redacción de un protocolo y -
diseño experimental.

Definición de un problema.

Observación e inducción.

Deducción y observación.

Reporte bibliográfico

Selección de los hechos.

práctica libre

práctica sobre el método
experimental y el estudio

de un ecosistema(Sn. Angel)

Trabajo semestral.

Revisión de artículos y re-
vistas.

juegos y práctica de ecosis-
tema.

CICLO II

Ideas comprendidas en el ci-
clo I. Observación. Estadigrafía.

Deducción, experimentación, se -
lección de los hechos.

Análisis y niveles de organiza-
ción. Síntesis.

Estadística.

-Ecotono en una zona de la Del.
de Coyoacán.(práctica).

práctica sobre población de --
Drosophila.

práctica de ecotono en Tlama-
cas.

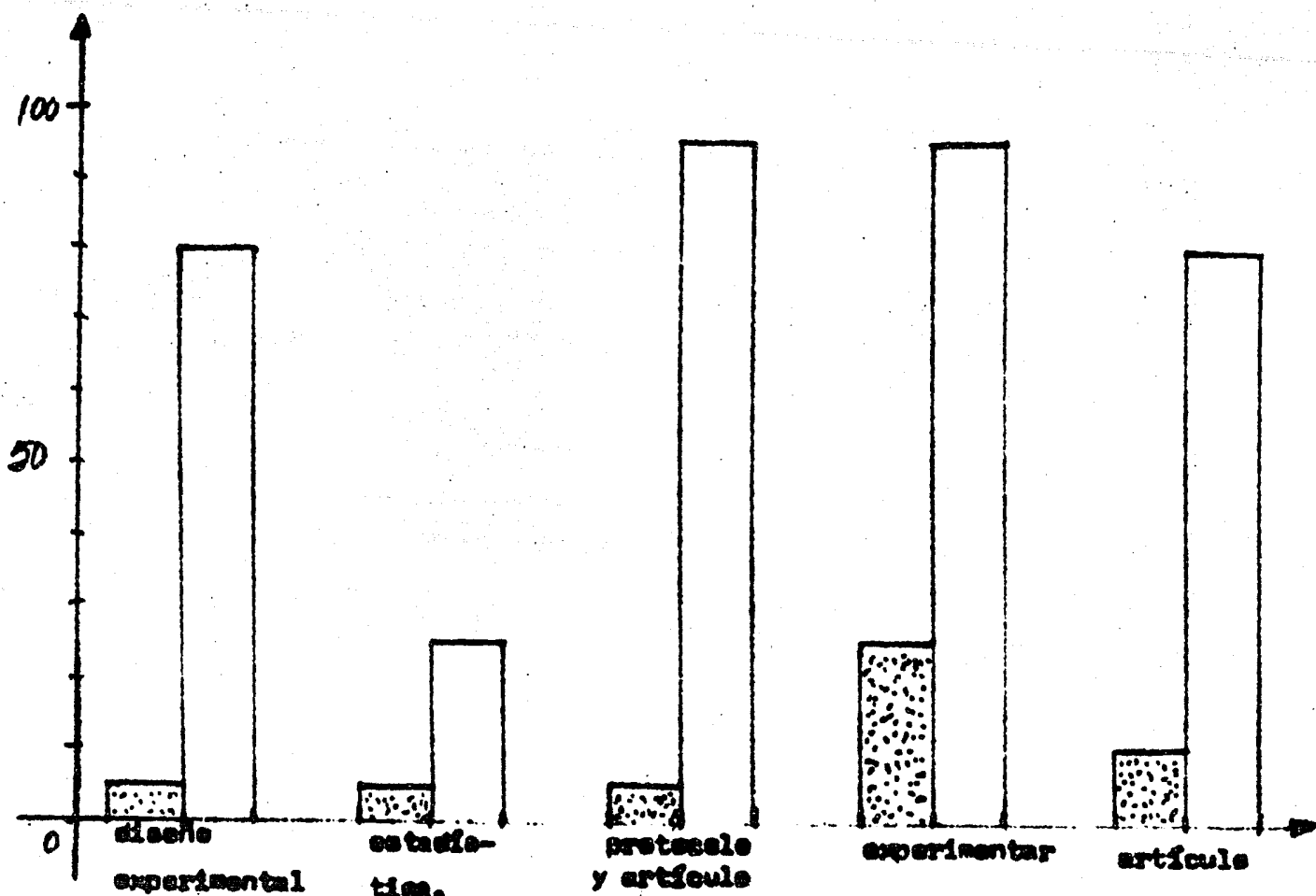
CICLO III



Repaso de las ideas básicas anteriores sobre el método experimental
y presentación de los trabajos semestrales.

CUADRO XIII .-PORCENTAJE DE RENDIMIENTO DE LOS ALUMNOS DEL GRUPO "B", EN CUANTO AL LOGRO DE LAS PAUTAS DEL METODO-EXPERIMENTAL.

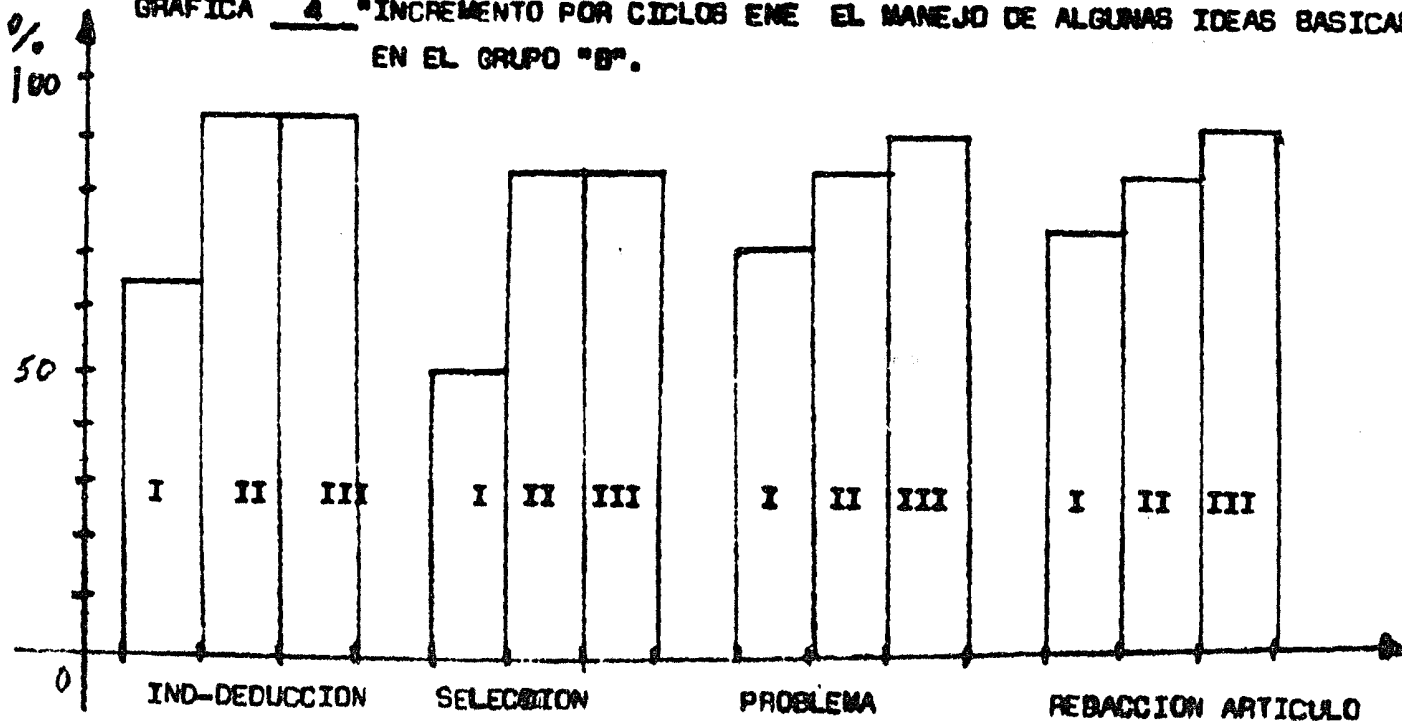
PAUTAS DE LA INVESTIGACION	% DE ALUMNOS QUE LO LOGRAN	% DE ALUMNOS QUE NO LO LOGRAN
CICLO I		
Redacción de un protocolo .	90	10.0
Principios básicos del diseño.	100	
Definición del problema.	70	30
Observación e inducción.	80	20
Deducción e inducción.	65	35
Selección de los hechos	50	50
Redacción de un artículo.	75	25
CICLO II		
Redacción de un protocolo.	90	10
Definición del problema.	85	15
Inducción y deducción.	95	5
Selección de los hechos.	85	15
Análisis y niveles de organización.	90	10
Redacción de un artículo científico.	85	15
CICLO III		
Principios básicos del diseño.	100	
Definición del problema,	95	5
Inducción y deducción.	95	5
Selección de los hechos.	85	15
Síntesis	85	15
Redacción de un artículo científico.	85	15
Comunicación de un artículo o un trabajo científico.	90	10

GRAFICA 3 "INCREMENTO EN EL MANEJO DE ALGUNAS IDEAS BASICAS EN EL GRUPO "B"



 ANTES
 DESPUES

GRAFICA 4 "INCREMENTO POR CICLOS EN EL MANEJO DE ALGUNAS IDEAS BASICAS EN EL GRUPO "B".



ron en el Grupo A. La excursión de Tecolutla fue sustituida por un estudio sobre flora alpina, que se muestra en esta sección como práctica 9.

Ciclo I.

Para ayudar al alumno a comprender la selección de los hechos se hizo un ejercicio de clasificación de los ejemplares colectados y fue necesario reforzar los conceptos de hecho simple y hecho excepcional, que menciona para esta pauta experimental Poincaré (Citado por Simard, 1961), y su importancia en la investigación, mediante un seminario y ejercicios, y principalmente con la aplicación de este razonamiento en el trabajo semestral, que en esta parte del ciclo se encontraba ya montado en la mayoría de los equipos. El equipo docente realizó algunos procedimientos de incentivación como: la entrevista personal, el interés por los resultados y la correlación con la realidad.

Los trabajos semestrales fueron escogidos por equipo, de acuerdo al procedimiento del trabajo colectivo. Los trabajos realizados este semestre fueron:

1. Agresividad en guppies.
2. Efecto de cuatro abonos orgánicos en el crecimiento del rábano.
3. y 4. Cultivo del rábano en medios hidropónicos.
5. Efecto de diferentes concentraciones de nitrato

to de potasio en la regeneración de la hiedra.

6. Efecto de diversas concentraciones de un detergente en el crecimiento del rábano.

7. Efecto del bioajax en la regeneración de la millonaria.

La aplicación de las pautas de la investigación en cada trabajo fue revisado cada semana, en grupos de discusión, y también a través de la aplicación de dos exámenes parciales.

Ciclo II.

En el Ciclo II se pretendió que el grupo reafirmara todas las ideas básicas aplicadas en el Ciclo I, con la práctica de " Ecotono y percepción en la Delegación de Coyoacán " y que llegara a la aplicación de otras pautas de la investigación más complejos, como el análisis y los niveles de organización, a través de una práctica de ecotonos en Tlamacas y otra de poblaciones con Drosophila. El manejo de la estadígrafia se hizo con un ejercicio sobre crecimiento de frijoles.

Por otra parte, se intentó que los alumnos elaboraran un trabajo nuevo en relación con el trabajo realizado en el Grupo A sobre " Percepción en el medio urbano " y que aportaran sus ideas para la preparación de una práctica diferente a la que se les proporcionaba. Leyeron los impresos de esta práctica, en las vacacio_

nes de mayo e intentaron realizarla individualmente. - Los alumnos encontraron que era muy difícil ya que no se les dió una explicación previa y los profesores del Grupo B encontraron que a la práctica le faltaba el reforzamiento de ideas básicas, sobre el método experimental, en la discusión y que resultaba muy complejo intentar hacerlo en toda el área de la Delegación de Coyoacán y sintetizar el trabajo disperso de 8 equipos. Entonces se trató de motivar al grupo con la película "Poblaciones" y se le invitó a realizar un trabajo nuevo, lo cual fue realizado por solo el 12 % de los alumnos y el 88 % restante se limitó a copiar la práctica que se les dió.

El equipo docente formó por lo tanto 2 grupos de discusión para diseñar otra práctica y consiguió que el 57 % de los alumnos aportaran ideas y conocimientos básicos sobre ecología, muestreo y gráficas. Como resultado se elaboró la práctica 10 sobre " Ecotonos en la Delegación de Coyoacán ", los profesores y alumnos revisaron cuidadosamente la redacción de la práctica al igual que su realización.

Por otra parte, se estableció en el grupo una atmósfera de cooperación y comunicación y el trabajo de campo les motivó a continuar sus trabajos semestrales.- Los alumnos llevaron tres cámaras fotográficas a Tlamanca y tomaron las etapas del trabajo realizado ahí.

La sesión de clase posterior a la excursión se empleó en realizar un seminario sobre análisis y niveles de organización (basado en el artículo de Le Comte de Novilly, publicado por Simard (74) y se pidió a los

alumnos que hicieran carteles para explicar el nivel de organización analizado en la excursión. Todos los equipos entendieron el concepto de ecosistema, población, comunidad e individuo. Algunos equipos profundizaron en el aspecto referente a los órganos de las flores colectadas y otros analizaron y compararon la flora del ecotono con la de la tundra alpina.

Sin embargo, faltó hacer una aplicación adecuada de la prueba de hipótesis (Prueba de T) a los resultados obtenidos, debido a la falta de organización del equipo docente. Por otra parte, la comparación de los ejemplares colectados con los existentes en el herbario y con los resultados obtenidos por Beaman, 1961 * tampoco se hizo por falta de tiempo. El manejo de la prueba de χ^2 se comprendió y aplicó.

Se realizó también una práctica sobre la dinámica en una población de Drosophila y la influencia que ejercen en ella los factores bióticos y abióticos. El hecho de que los alumnos no hubieran trabajado antes con este organismo desvió su atención de los objetivos fundamentales que se perseguían sobre : población, análisis y niveles de organización, ya que pusieron mayor énfasis en el manejo del material. La ausencia de la profesora titular, el día que se montó la práctica y la inexperiencia de los alumnos, contribuyó a que el grupo se desordenara. a pesar de haberse nombrado una maestra suplente ese día, por lo que la práctica no se montó adecuadamente. En una sesión posterior se discutieron los problemas y los alumnos interesados montaron nuevamente el experimento.

* Beaman (1961).

Ciclo III.

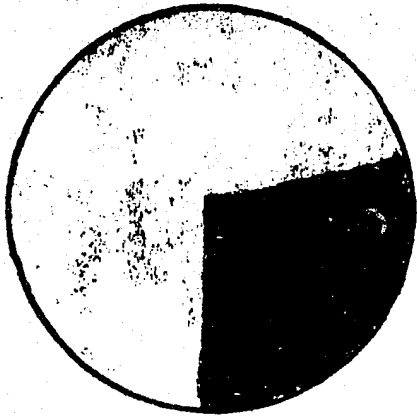
En este ciclo, las actividades consistieron en la presentación oral y escrita de los trabajos semestrales. Se realizó tan solo una presentación de 30 a 35 min. - por clase, seguida de un análisis de los resultados obtenidos por cada equipo, hecho por los alumnos y los - profesores del curso. Se evaluó el manejo de la deducción, la inducción, la selección y los hechos, el principio de la definición, el análisis y los niveles de organización, en cada trabajo. Se examinó también la congruencia entre el objetivo, la hipótesis, el diseño experimental y la claridad de las tablas y gráficas.

Se les pidió que evaluaran también en cada una de las presentaciones, las siguientes cualidades que Ramón y Cajal y Pavlov, (1936) consideran importantes en la - investigación: constancia, solidez de los conceptos, - honradez y autocrítica. El logro en la comunicación - oral y la redacción adecuada puede verse en la Tabla - XIII.

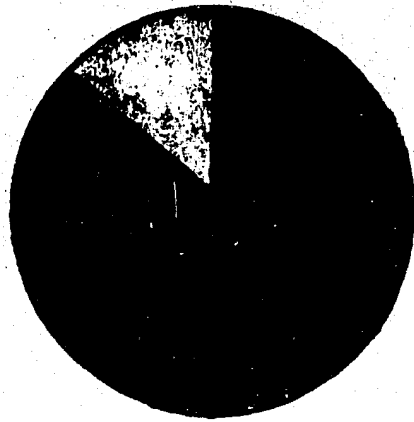
Se aplicó un examen final en el cual se pidió al alumno que explicara las pautas de la investigación y - el 90 % lo hizo adecuadamente. En la gráfica 4 puede - observarse el aprovechamiento logrado en el curso por - este grupo en cuanto a algunos conceptos generales sobre el método experimental marcados en el cuestionario

El diagrama 2 muestra los logros globales obtenidos al finalizar el curso, de acuerdo a los resultados

GRUPO B

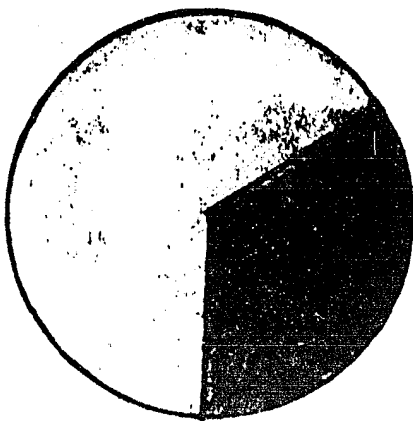


31%
ANTES

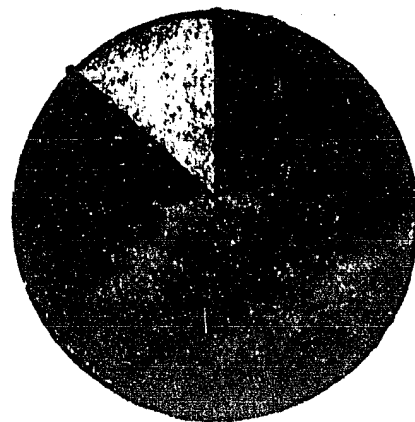


91%
DESPUES

GRUPO A



41%
ANTES



91%
DESPUES

del examen, de la revisión de los trabajos semestrales
y de la observación de la dinámica grupal.

BIOLOGIA GENERAL I

PRACTICA 9

EL METODO EXPERIMENTAL Y EL ESTUDIO DE UN ECOSISTEMA(FLORA ALPINA Y SUBALPINA DEL POPOCATEPETL)INTRODUCCION.

El método experimental es un poderoso auxiliar en los estudios ecológicos. A continuación usted tendrá - ocasión de inducir, deducir, seleccionar, analizar, integrar y aplicar estadígraffa.

Redacte usted una introducción tomando como base las siguientes preguntas:

1. ¿ Qué importancia tiene efectuar un estudio - ecológico de las floras alpina y subalpina del Popocatepetl ?
2. ¿ Cuáles son los dos principales factores bióticos del ecosistema ?
3. ¿ Cuáles son los principales factores abióticos de este ecosistema ?
4. ¿ Qué nombre reciben las fronteras o límites - entre dos o más comunidades vegetales diferen-

tes ?

5. ¿ Recuerda usted el significado de ecosistema y el de comunidad ?
6. ¿Cuál es el patrón climático de las áreas alpina y subalpina del volcán ?
7. ¿ Qué meses abarca la estación húmeda y qué meses la seca ?
8. Indique usted el contenido de los suelos y de sus capas estratificadas y explique a qué se debe la estratificación.
9. ¿ A qué período geológico corresponden los glaciales de los volcanes ?

El problema de investigación que se le invita a resolver es:

La densidad vegetal que existe por m^2 , en los cuadrantes del ecotono, en comparación con el de los ecosistemas vecinos.

Marque los objetivos y formule usted una hipótesis de trabajo.

METODO.

Se harán tres paradas: una a 3400 m de altura y

se observará la flora, otra a 3,600 m de altura y otra a 3,800 m de altura. Observe los árboles, arbustos y hierbas que existen en estas altitudes y compárelas entre sí.

Al llegar al refugio de Tlamacas tome la vereda que va de atrás de éste, a los volcanes. Localice la zona de ecotonía a nivel de habitats que muestren diferencias claras de vegetación. Identifique áreas de 1 x 10 m y con ayuda de lazo y estacas o cal divida ésta en cuadrantes de 1 m de lado. Tome la orientación del área de trabajo mediante una brújula. Proceda al enlistado de los ejemplares encontrados y organice los resultados correspondientes a los mismos en la siguiente tabla.

TABLA I

(Sugiera un título para la tabla)

Cuadrante No.	Ejemplar No.	Frecuencia del ejemplar.
---------------	--------------	--------------------------

En una hoja de papel milimétrico dibuje aproximadamente la localización de los ejemplares vegetales encontrados. En su libreta de campo anote todas las observaciones que realice en la zona de trabajo como la temperatura, la altitud, el estado del tiempo y la fauna encontrada. Si es posible colecte un ejemplar de -

cada tipo y colóquelo en una prensa de cartón corrugado y papel periódico como lo indique su asesor.

En el salón de clase:

1. Compare sus observaciones con las de sus compañeros.
2. Aplique la prueba estadística de t (Student) en base a uno o varios ejemplares.
3. Obtenga la frecuencia y densidad de cada especie encontrada.

DISCUSION.

1. ¿ Cuáles fueron las observaciones más importantes y en qué apoyaron a su hipótesis de trabajo formulada ?
2. En base a estas observaciones: a) ¿ Podría definir objetivamente el área de trabajo ? -
b) trate de aclarar si existe alguna relación entre comunidades habitats y ecotonías.
3. ¿ Qué diferencias significativas encontró en base a las densidades de vegetación en las dos comunidades y el ecotono seleccionado ?
4. ¿ En qué momento considera usted que hubo selección de los hechos y qué importancia tiene

para el estudio de los ecotonos ?

5. Señale usted si se logró una integración en esta práctica y si es importante integrar en el trabajo de investigación.

6. Diseñe una investigación escogiendo otro aspecto del ecotono.

PRACTICA 10

PERCEPCION DEL MEDIO AMBIENTE URBANO EN LA ZONA SUR DE
COYOACAN.

Práctica colateral de biología experimental realizada -
por los alumnos y equipo docente del
Grupo B, 1979.

INTRODUCCION.

La siguiente investigación dará la oportunidad de aplicar algunas pautas de razonamiento del método experimental como: la definición, la deducción, la inducción y la selección de los hechos. Por otra parte los resultados serán organizados en tablas y gráficas y serán descritos por medio de la estadigraffa. Las pautas de razonamiento están complementadas por la observación.

Las observaciones que se han efectuado en el ecosistema pedregal, serán comparadas con las observaciones en esta zona urbana y se intentará buscar un ecotono. En la introducción de esta investigación es importante definir y ejemplificar los conceptos de percepción, urbanismo, ecotono, ecosistema, muestreo y tipos de muestreo. Será importante investigar lo relacionado a la historia de Coyoacán, su situación geográfica. etc.

El objetivo de esta investigación será: describir y percibir el medio urbano en una zona de Coyoacán.

La hipótesis es: las percepciones individuales - de diferentes manzanas de una zona de Coyoacán permitirán describir el grado de urbanismo.

Para apoyar esta hipótesis se sigue el procedimiento deductivo y la observación.

METODO.

1. En una zona de Coyoacán escogida por el equipo docente, con las características de un ecotono, se organizó siguiendo el muestreo al azar a cada equipo de alumnos para la percepción de hechos cuantitativos y cualitativos por manzana.

2. La percepción se iniciará en la Avenida Miguel Angel de Quevedo y de ahí se partirá a las otras tres calles de la manzana que a cada equipo le haya tocado.

3. Cada persona determinará los siguientes criterios tomando como base la siguiente tabla:

TABLA I

Criterios o parámetros	cuento	frec.
árboles		
arbustos		
casas de 1 piso		
casas de 2 o más pisos		
comercios: verdulerías		
panaderías		
peluquerías		
abarrotes		
Otros:		
fábricas		
s.médicos: m.general		
dental		
clínicas		
hospitales		
Otros:		
Transportes: camiones		
peseros		
trolebuses		
Casetas telefónicas		
Postes de alumbrado		
Registros de drenaje		
Calles asfaltadas		
Calles empedradas		

Ejemplo:

Tabla I. Título (definir la zona de trabajo)

critérios o parámetros	cuenteo	frec.
árboles	IIII II	7

4. También se pueden hacer observaciones cualitativas.

RESULTADOS.

1. Realizar un mapa de la zona sur de Coyoacán y ubicar la zona con la que trabajó el equipo.
2. Reunir los datos cuantitativos obtenidos individualmente para construir una tabla por equipo de trabajo.
3. Graficar por equipo los datos de la tabla anterior en una gráfica circular, se sugiere - que el área que corresponda a cada parámetro, sea determinada por la frecuencia de aparición de dicho parámetro en la zona trabajada por - cada equipo.

Si es necesario, en los parámetros de comer - cios, transportes y servicios médicos, elabo -

rar tablas y gráficas que especifiquen la incidencia de sus variantes. Ejemplo: comercio verdulerías, boneterías, panaderías, otros.

4. Describir los datos obtenidos por cada equipo y compararlos con los de otros equipos.
5. Agrupar los datos obtenidos por cada equipo - para construir una tabla única que represente las observaciones cuantitativas de toda la zona estudiada.
6. Realizar una gráfica circular con los datos de la tabla anterior.
7. Una vez obtenidos los datos, las asesoras indicar en la conveniencia de emplear pruebas estadísticas para comparar una zona con otra.
8. Proponer una forma de evaluación de las observaciones cualitativas.

DISCUSION.

Se sugiere tomar como guías las siguientes preguntas:

1. Diga cual fue la hipótesis de trabajo y si se apoyó o no con los procedimientos empleados.

2. Cite dos casos en que la selección de hechos sea evidente, distinguiendo los hechos simples de las excepciones, en su zona de trabajo por equipo, y en toda la zona estudiada.
3. Al comparar las observaciones de esta práctica con las realizadas en el ecosistema natural - (Pedregal) qué diferencias y semejanzas encuentra.
4. Describa si existe un ecotono en toda la zona estudiada y señale en el mapa dónde se sitúa.
5. ¿ Qué sucede con la información obtenida cuando se sintetiza toda en una sola gráfica ? - Señale ventajas y desventajas de este procedimiento.
6. De su opinión acerca de esta práctica que has ayudado a realizar. ¿ fue clara o no ? ¿Por qué?

V. DISCUSION.

El objetivo de estudio de la Pedagogía es el fenómeno educativo en sus múltiples dimensiones, en sus manifestaciones en el tiempo y el espacio y de acuerdo a sus complejas relaciones, de causa-efecto, con los demás fenómenos que integran la vida humana en sociedad.

El fenómeno educativo es permanente y afecta a todos los aspectos de la vida del hombre, en menor o mayor escala, en todos los países del mundo.

El estudio de los fenómenos educativos es de suma importancia para comprender e impulsar el desarrollo social. Estos estudios requieren de métodos interdisciplinarios para comprender los diversos aspectos de la problemática educativa (65).

La Pedagogía se vale de investigaciones objetivas en las que analiza los recursos y las posibilidades reales para poder enseñar, así como del estudio de las condiciones que limitan el aprendizaje, como serían algunas características de la naturaleza humana y de la sociedad.

Con frecuencia se piensa que la Ciencia es un conjunto de conceptos y definiciones agrupadas lógicamente que se deben memorizar y que son inobjetables. Ante es

* Riva, E.M.(1979): Descripción de actividades de una muestra de alumnos de enseñanza media básica ante diversos medios de enseñanza. Tesis, UNAM.

te panorama es importante hacer notar al alumno, que la ciencia es el resultado de la investigación constante, - que es una actividad creativa y que el conocimiento científico tiene un carácter provisional ya que está su jeto a la constante comprobación.

En la Facultad de Ciencias en la Carrera de Biología, la materia de Biología General I que constituye - una introducción al método experimental, puede considerarse como una de las más propicias para fomentar en el alumno las actitudes necesarias para su desarrollo en - el mundo científico. Esta materia puede usar para su - enseñanza, diferentes vehículos o medios, siempre y - cuando se cumpla con los objetivos del programa.

En este trabajo se tomó como vehículo para desa - rrollar las ideas básicas sobre el método experimental, a algunos aspectos de la Ecología General y Urbana con - los cuales se creó un material nuevo, con una secuencia lógica, con el cual se trataron de alcanzar los objetivos que se persiguen en el curso de Biología General I.

Al usarse como material nuevo para la enseñanza - de este aspecto de la Biología, se consideró importante tratar de evaluar los resultados que se obtuvieron en - el curso, en el cual sirvió de eje, en cuanto al logro de sus objetivos. En esta evaluación se consideró nece sario tomar en cuenta algunas variables que intervienen en el aprendizaje referentes a los profesores, a los - alumnos, al contexto en el que se desarrolló el curso y a los instrumentos y métodos usados en el mismo, a fin de interpretar mejor los resultados y obtener así una - idea más verídica acerca de la utilidad de este mate_ -

rial como medio de la enseñanza del método experimen -
tal.

De acuerdo al objetivo de este trabajo que fue: -
desarrollar las ideas básicas sobre el método experimen
tal, en dos grupos de Biología General I, a través del
estudio de algunos aspectos de la Ecología General y Ur
bana, se trazó la hipótesis de este trabajo que es:

- Si algunos aspectos de la Ecología (General y
Urbana) sirven como medios de la enseñanza de
las ideas básicas del programa de Biología Ge-
neral I, entonces al ser utilizados como infor
mación básica en dicho curso, los estudiantes
aplicarán las ideas básicas del método experi-
mental.

Esta hipótesis de trabajo fue propuesta de acuer-
do a la " teoría del curriculum" de H. Taba (80) y se
basa en el desarrollo de las "ideas básicas", del conte
nido del programa de Biología General I, y de los pro
cesos mentales adecuados al contenido, así como para
lograr en los alumnos de Biología General I en quienes
fue aplicado el material elaborado en este trabajo, -
aprendizajes significativos de acuerdo a los tres -
postulados de la UNESCO que son: aprender a hacer, -
aprender a aprender y aprender a ser (Citado por -
Arredondo, Uribe y West (6)).

El aprender a hacer a nivel de la docencia uni-
versitaria abarca conocimientos, destrezas, habilidades
y actitudes necesarias para el quehacer profesional en

la sociedad. Es de valor para el dominio y manejo del hombre sobre su medio e implica la práctica.

El aprender a aprender a nivel de la docencia universitaria abarca aprendizajes que capaciten al estudiante para su incorporación activa en los procesos de cambio en todos sus aspectos. Implica el aprender a hacer y la educación permanente. Considera indispensable el cultivo de las capacidades intelectuales (interpretación, análisis, creatividad y juicio crítico) y del desarrollo afectivo de intereses, actitudes y valores. Intenta dar elementos metodológicos o instrumentales, que aunados a las habilidades intelectuales permitan al individuo una actuación propia.

El aprender a ser analiza las dimensiones política, económica, social y cultural de la educación. A nivel de docencia universitaria abarca aprendizajes relativos al pleno desarrollo de las capacidades y valores humanos y su participación crítica en las transformaciones sociales. Su enfoque varía de país en país.

A continuación se analizan los resultados más relevantes obtenidos en los grupo A y B tomando en cuenta estos postulados y la aplicación de ideas básicas.

En el Ciclo I se observan semejanzas en ambos grupos, en cuanto a la aplicación de la inducción y la deducción (logrado en un rango del 65 al 75 %). El manejo de las técnicas de bibliografía para un trabajo de investigación también fue semejante.

Destacan sin embargo, tres aspectos diferentes: en el grupo A, el 90% de los alumnos aplicó en sus trabajos: principios de estadigráfica, medidas de tendencia central y medidas de dispersión y en el grupo B no se hizo. Mientras en el grupo A se comprendió el planteamiento de problemas, objetivo e hipótesis en un 98 %, en el grupo B se logró en un 70 %. Por otro lado, el grupo B logró integrar todas las partes que constituyen un protocolo o proyecto de trabajo en un 90 % y el grupo A no lo hizo. La redacción de un trabajo se logró en el 75 % de los alumnos del grupo B y en el grupo A no se había enfatizado esta parte del programa, al igual que la parte concerniente a la selección de los hechos, la cual el grupo B manejaba en un 50 % mientras que el A en un 5 %.

En ambos grupos se logró el 1er postulado pedagógico de la UNESCO " Aprender a hacer". En cuanto al aprender a aprender se considera que la interpretación y el análisis de los resultados, en su primer reporte, se logró en el grupo A en solo un 15 % y en el B en un 40 %. La creatividad fue lograda en un 70 % en el grupo A y en el Grupo B el porcentaje fue de 30 %. En cuanto al desarrollo afectivo de intereses, actitudes y valores en el grupo B, en un principio solo el 10 % de los alumnos manifestaba sus intereses debido a que el resto revelaba una falta de seguridad en sí mismos y miedo a comunicarse. Con la lectura del Cap. IV del libro de K. Lorenz (55), así como con una convivencia se ayudó a los alumnos a desarrollar este área.

En cuanto a aprender a ser se logró en solo el 15% del grupo B, debido probablemente a que un 75 % ve-

nía de Preparatorias o de provincia y habían estado inmersos en un sistema de enseñanza en el cual el profesor participa como sujeto de la enseñanza y el alumno como objeto (Preiri*). En el grupo A se logró probablemente en un 70 %.

Algunas de las diferencias marcadas en cuanto al logro de ideas básicas se debieron a que los equipos docentes de estos grupos tienen "esquemas referenciales" (88) diferentes y en muchas ocasiones no siguen los mismos caminos para cumplir iguales objetivos y algunos conceptos aún no se habían visto en este ciclo en los dos grupos. En ambos equipos docentes se mostraron en este ciclo ciertas estereotipias. En el equipo docente del grupo A se notó en relación al cambio que hizo de la práctica del Pedregal por la del Desierto de los Leones por no estar "verde" en esta época y que por este hecho no se lograran generar en los alumnos problemas de investigación y quizá también por repetir la práctica del Desierto de los Leones. En el equipo docente del grupo B, se manifestó por parte de la profesora titular, por no dar la debida importancia a la parte de estadística, ya que no es de su agrado y por parte de la ayudante por no dar ninguna importancia a la clasificación de los vegetales.

* Freire P. (1976) La pedagogía del aprimido. Edit. Siglo XXI. México.

** Chehaibor y Santoyo (1978). Esquemas de onservación de grupos. CISE. Lab. de Dinámica de grupos. UNAM.

La interpretación y análisis de los resultados, - en los trabajos de este ciclo, se logró probablemente - solo en un 15 % de alumnos, en el grupo A quizá porque el equipo docente no hizo el énfasis debido en esta parte del curso y los alumnos se perdieron en la información obtenida y no la discutieron debidamente en el reporte escrito, aunque oralmente lo hicieron bien. La - creatividad en el grupo B tuvo un porcentaje menos elevado (30 %) que en el A (70%) debido principalmente a las características individuales del grupo y quizá - porque faltó hacer énfasis en la entrega de proyectos - de trabajos colaterales por parte del equipo docente.

Los objetivos marcados para este ciclo fueron cumplidos, aunque algunos no en su totalidad.

Con base a las variables instrumentales que se manejaron en estos grupos, se pudo observar que es importante tener una investigación base para lograr como mínimo el aprender a hacer. Asociado a esta investiga-ción es necesario hacer otras actividades como lecturas discusiones, proyección de películas, seminarios etc, - para lograr una mayor información de los fenómenos en - estudio y ayudar así a alcanzar el aprender a aprender y despertar el deseo y la habilidad de aprender a ser.

En el Ciclo II el manejo de las pautas referentes a la deducción, al diseño de experimentos y a la inducción, fue semejante en ambos grupos. Se notaron dife-rencias en cuanto al manejo, el razonamiento selectivo, el análisis y la síntesis, y la redacción de un artículo científico. En el aspecto sobre redacción de un -
" " , mientras en el grupo A no se había hecho -

énfasis en esta pauta y solo un 5 % del mismo la maneja, en el grupo B se obtuvo un manejo de esta pauta de un 85 %. Este porcentaje se logró probablemente porque en este grupo se hizo un seminario sobre el tema, con el artículo de Del Pozo: El trabajo científico y la investigación, elegido como material de lectura para el curso por la maestra Cimet (miembro del equipo docente de 1974). Este trabajo resulta bueno por que ubica al alumno en lo que es la investigación y distingue el proceso del método experimental del producto de éste. En cuanto a la selección de los hechos y el análisis, el grupo A obtuvo un porcentaje de asimilación del 58 % y el B de un 85% por lo que cabe mencionar que el equipo docente del grupo A manifestó tener deficiencias al respecto, por lo cual no hizo el énfasis debido en estas ideas básicas, en el grupo. Esto puede deberse a que tanto el profesor titular como el ayudante son relativamente "nuevos" dentro de la enseñanza de esta materia. (3 semestres) y a que el profesor titular nunca fue ayudante asociado a un profesor con experiencia en investigación. En contraste con ello la profesora titular del grupo B tiene aproximadamente 26 semestres en este campo, fue ayudante fundadora de la materia y la mayor parte de su formación la realizó al lado de un maestro con amplia experiencia en investigación y publicación de trabajos.

Se lograron en este ciclo los postulados de la Unesco: aprender a hacer y aprender a aprender. Si bien aprender a ser no se logró completamente. se hace evidente en este trabajo que los alumnos desarrollaron su sentido innovador y transformador y esto puede comprobarse de acuerdo a los diseños colaterales de traba-

jos de investigación por el Grupo A o por la elaboración de una práctica original, por el grupo B, en relación al estudio de la Delegación de Coyoacán (pág. resultados).

Durante los ciclos I y II se hicieron ajustes continuos en ambos grupos, a las prácticas, las pláticas y lecturas que se habían planteado inicialmente. Estos ajustes se basaron tanto en las variables individuales ambientales y metodológicas, que se presentaron en cada grupo como en la constante retroalimentación que tuvieron los equipos docentes entre sus miembros así como por parte de los alumnos.

Los objetivos particulares de este ciclo se alcanzaron a cubrir en el Grupo A, con las limitaciones mencionadas anteriormente. En el grupo B el objetivo referente al manejo de pruebas de hipótesis no se cumplió

Las pláticas que se aplicaron en ambos ciclos en el grupo B tendieron a particularizar ya que se consideraron demasiado largas. En el grupo A algunas de estas pláticas no fueron resumidas y algunos como el bloque referente a la Ciudad, resultaron largas, por lo cual se recomienda no tanto que se quite información sino que esa información se divida en dos o más sesiones.

El material audiovisual que fue revisado por un grupo de profesores se consideró de acuerdo al sistema de Nerici (61) "muy bueno", por lo cual puede decirse que sirve para ilustrar las ideas básicas manejadas en las pláticas. Las películas elegidas resultaron ser

también buenos instrumentos para ilustrar y reafirmar - los conceptos manejados hasta aquí ya que se apegan tanto al texto de las pláticas como a las ideas manejadas en las prácticas.

En cuanto a las prácticas, generalmente fueron - cumplidos los objetivos que se marcaron en cada una. En el grupo A esta afirmación puede apoyarse al observar - los promedios obtenidos en el grupo, que se presentan - en el Cuadro VIII. El grupo B tendió a simplificar la información manejada en cada práctica y trató de enfatizar más sobre las pautas del método experimental. El - grupo A trató de lograr una visión más general de los - fenómenos en estudio, utilizando el método experimental y detectando la importancia de sus pautas en los estudios pero sin profundizar mucho en ellas.

Con respecto al Ciclo III existió una diferencia fundamental en ambos grupos. En el grupo B este ciclo sirvió para la presentación y discusión de los resultados de las investigaciones semestrales realizadas en el curso, las cuales se elaboraron paralelamente al curso, desde el Ciclo I. En el grupo A el ciclo III sirvió - para la realización y presentación de los resultados obtenidos en la investigación "semestral". Esta diferencia se vió reflejada en la calidad de los trabajos semestrales del Grupo A ya que los alumnos, por limitaciones de tiempo tuvieron que desarrollar trabajos cortos y sencillos, a fin de obtener resultados o bien, se tuvieron que conformar con presentar resultados parciales de los mismos. Es importante, por lo tanto, que - estos trabajos se comiencen a realizar en el primer o - segundo mes de clases a fin de contar con el tiempo suficiente para realizarlos y dedicar tiempo al análisis

de su desarrollo y redacción.

En cuanto a los resultados obtenidos de acuerdo al manejo de las ideas básicas sobre la metodología experimental, al finalizar el curso se obtuvieron diferencias en cuanto al manejo del concepto de niveles de organización, en cuanto a la redacción de los trabajos y en cuanto al empleo de la estadística. El grupo A logró la asimilación del concepto de niveles de organización en un 40 % mientras que el grupo B lo hizo en un 90 %; el grupo A logró la redacción adecuada de sus trabajos en un 60 % y el grupo B lo hizo en un 90 % y en el grupo A el 70 % de los integrantes manejaba correctamente las nociones de estadística programadas para el curso, mientras que en el grupo B este manejo fue logrado tan solo en el 40 % de los alumnos, las posibles explicaciones a estos resultados fueron mencionadas ya anteriormente.

En cuanto a la asimilación general de las ideas básicas sobre el método experimental, obtenida a nivel individual en el grupo A, al analizar la gráfica 2 puede notarse que a excepción de 4 personas el resto del grupo incrementó sus nociones sobre la materia. A nivel general estos contrastes obtenidos de acuerdo al porcentaje de conocimientos antes y después del curso pueden observarse en la gráfica 2 en la cual, en todos los conceptos manejados, se notó un ascenso.

En el grupo B, en la gráfica 3 se muestra el contraste en el manejo de ideas básicas sobre el método experimental antes y después del curso, observándose en -

todos los puntos tocados, un aumento. Este incremento puede observarse también en la gráfica 4 en la cual se toman algunas pautas del método experimental ciclo a ciclo.

En resumen, puede considerarse que el grupo A en un principio manejaba en un 18 % algunas de las ideas básicas sobre método experimental y que al final del curso incrementó su manejo a un 83 %. El grupo B al iniciar el curso tenía nociones en un 8.5 % sobre el tema y al finalizar el mismo las incrementó a un 75 %. Estos datos pueden observarse en el diagrama 2.

Puede decirse con base a estos resultados que el material que se utilizó en este curso sí sirvió como medio para la enseñanza del método experimental, con las limitaciones mencionadas con anterioridad.

En relación a estos resultados no puede decirse que los porcentajes más bajos obtenidos en cuanto a la asimilación de algunos de los conceptos se deben al material utilizado como vehículo de enseñanza, sino que también deben tomarse en cuenta las otras variables que intervienen en el aprendizaje.

Puede decirse que los tres objetivos generales del programa de Biología General I enunciados en la metodología se cumplieron.

Con respecto al objetivo de la tesis, puede decirse que se cumplió.

Los resultados obtenidos apoyaron a la hipótesis

planteada en este trabajo. Cabe mencionar que el material presentado en este trabajo resultó ser muy extenso para cubrir los 3 ciclos en un curso semestral de Biología General I. Aún, tomando tan solo dos de los ciclos propuestos en el trabajo, el material resulta ser extenso.

Como limitantes de este trabajo pueden mencionarse:

1. La elaboración del material en forma simultánea a su aplicación lo cual lleva a muchos errores de impresión y de conceptos que no alcanzar a ser corregidos.

2. La cantidad de información manejada en este material que no puede cubrirse por alumnos del 2° semestre, en su totalidad.

3. Los semestres tan cortos que hay en la Facultad.

4. La falta de material y servicios adecuados para el montaje y desarrollo de las prácticas.

5. El manejo de infinidad de conceptos nuevos para los alumnos.

6. Las deficiencias en cuanto a la preparación de los equipos docentes, en algunos de los campos estudiados en este trabajo.

7. La cantidad de alumnos que llevaron el curso -
(40 personas).

Como alternativa y recomendaciones pueden enumerarse:

1. Elaborar y corregir el material un tiempo an -
tes de ser aplicado y recurrir a la asesoría de especialistas para estos fines.

2. Rectificar, antes de realizar las prácticas, -
que se cuente con el material necesario.

3. Se debe hacer un balance adecuado de la información y el manejo de ideas básicas que se elijan en ca
da semestre.

4. Se recomienda desarrollar solo un ciclo de este trabajo, completando el curso con ejercicios y prácticas cortas diferentes y con el trabajo semestral o -
bien desarrollar tan solo un aspecto de cada ciclo si -
se quieren desarrollar los tres.

5. Es necesario que se realicen más trabajos de -
este tipo en la Facultad a fin de elevar tanto el nivel
del curso como el de los profesores que lo imparten.

6. En cuanto a la formación de la autora de esta
tesis, la realización de la misma le fue útil para su -

formación como profesor de Biología General I para obtener un panorama general de los temas de su interés (Ecología) y sobre todo para darse cuenta de sus limitaciones y fijarse nuevas metas de estudio.

CONCLUSIONES.

1. El uso de algunos aspectos sobre la Ecología General y Urbana es un buen medio para la enseñanza - del método experimental.

2. Los resultados obtenidos en este trabajo están en función no solo del material utilizado sino de las - variables que intervienen en el proceso enseñanza - aprendizaje.

3. Se requiere, en la Facultad, la búsqueda de - nuevos caminos para cumplir los programas de estudio, - que vinculen a la investigación científica con la realidad, no solo en esta materia sino en todas las materias de la carrera de Biología.

4. Se hizo una selección de información en cuanto a Ecología General y Ecología Urbana la cual se propone a los profesores de Ciencias Experimentales y de Ecología para su uso, de acuerdo a las necesidades que plante el programa y a las variables individuales, instrumentales y metodológicas.

VI BIBLIOGRAFIA

1. Acot Pascal (1978): Introducción a la Ecología. - Nueva Imagen. México pp.149.
2. Alaniz Diaz Y (1976): Impacto ambiental en el Desierto de los Leones. Tesis UNAM. México.
3. Alvarez M (1977): La masificación de la enseñanza. Perfiles Educativos. C.I.S.E. UNAM. 3: 44-49.
4. Andrade, García, Sánchez (1976): Geografía I. Edit Trillas. México. 145-157.
5. Arana F (1974): Método experimental para principiantes. Joaquín Mortiz, S.S. México.
6. Arredondo G, Uribe O (1979): Notas para un modelo de docencia. Perfiles educativos. No. 3: 3-27. - México.
7. Ausbel (1975): Aprendizaje por descubrimiento. Cap Solución de problemas y creatividad. Edit. 609-618.
8. Bataillon Claude (1976): Las regiones geográficas en México. Siglo XXI. Ed. 160-194.
9. Bataillon, Riviené (1979): La Ciudad de México. - Sep. Setentas - Diana. México.
10. Baker y Allen (1971): Biología e investigación científica. Edit. Interamericana. México.
11. Belth M (1971): La educación como disciplina científica. Edit. Ateneo, Buenos Aires, 40-41.

12. Benitez Fernando (1977): Viaje al centro de México. Fondo de Cultura Económica. México. 389 pp.
13. Bennett, P.D., Humphries A.D. (1978): Introducción a la Ecología de campo. H. Blume Ed. Madrid pp.320.
14. Biblioteca Salvat (1974): La pobreza en las grandes ciudades. Barcelona pp.142.
15. Bloom (1977): Taxonomía de objetivos. Notas de didáctica de la Biología (1976) y curso para prof. " Instituto Villa de Cortés"
16. Bohoshlavsky R.H (1971): Psicopatología del vínculo profesor alumno. El profesor como agente socializante. Mat. Interno C.I.S.E. UNAM. México.
17. Bonnefous E (1973): ¿El hombre o la naturaleza ? Fondo de Cultura Económica. México 59-79, 83-117
18. Bunge M (1977): La ciencia, su método y su filosofía. Siglo XXI. México 9-68.
19. Carpenter R.J., Dunn, Eppler, Schultz (1978): Mapping the urban environment with attitudinal responses. Journal of College Science Teaching. Vol. VIII (2): 105-106.
20. Cesarman F (1976): Ecocidio: la destrucción del medio ambiente. Joaquín Mortez. México p. 130.
21. Cesarman F (1977): Crónicas Ecológicas. Fondo de Cultura Económica. Tezontle. México pp.150.
22. Consejo Nacional de Enseñanza de la Biología (1976) : Biología, Interacción de experimentos e ideas. Limusa, México.
23. Coordinación general de la información Nacional (1978): Revista de estadística. Enero-Marzo S.P.P. México.

24. Corbusier, L. (1975): Principios de Urbanismo - (Carta de Atenas) Edit. Ariel. Barcelona pp.151
25. Corona Nava V (1974): La vegetación en el medio urbano. Biología. Vol. 4 (4): 117-120.
26. Dajoz R (1974): Tratado de Ecología. Ediciones Multi-Prensa, Madrid p.475
27. Del POzo E (1972): El artículo científico y la investigación. Gaceta Médica Mexicana 107: 6.
28. Demerec Kaufman (1962): Introducción a la Genética y Citología de Drosophila melanogaster. I.N.E.M. México.
29. Diego N (1970): Contribución a la flora silvestre de los alrededores del jardín botánico. Tesis - UNAM.
30. Dodson and Dodson (1963): Evolución, proceso y resultado. Ed. Omega. A. Barcelona. p. 224-245.
31. Dunn, L.C., Dobzhansky, T.H. (1971): Herencia, raza y sociedad. Fondo de Cultura Económica. México p. 155
32. Duvigneaux P (1974): Lo synthése ecologique (Po-pulations, communautes, ecosystemes, biosphene, - noosphere) Doin editeurs. Paris p. 296.
33. Emmel, C.T. (1975): Ecología y Biología de las - poblaciones. Interamericana. México p.182.
34. Enzenberger H (1976): Contribución a la crítica - de la Ecología política. Escuela de Filosofía y - Letras. U.A.P. Puebla, México p.64

35. Escolet A.M. (1976): Estadística psicoeducativa. Biblioteca Técnica de Psicología. Trillas. México
36. Félix E et al (1974) Instrucciones para la elaboración de un medio de cultivo para *Drosophila* en el laboratorio. Departamento Radiobiología y Genética. I.N.E.M. México.
37. Gardner E.J. (1969): Principios de Genética. Limusa Wiley de México, S.A. 9-15, 77, 90, 140-141, 384, 287-289, 353-369.
38. García Lugo G (1977): Motivación en la enseñanza de la Biología (Tesis profesional) UNAM.
39. García Stahl C (1978): Síntesis histórica de la Universidad de México. UNAM. Secretaría de Rectoría. Orientación Vocacional México. p.322.
40. Garduño A.C. (1979): La contaminación y los vegetales. Seminario de investigación de maestría. Biblioteca de la Facultad de Ciencias UNAM (Silvicultura).
41. Gómez Estrada. Comunicación personal. Análisis y niveles de organización. "L'home devant la Science"
42. Harvey D (1977): Urbanismo y desigualdad social. Siglo XXI. Editores. México 9-10, 248-251, 318-330
43. Honey Visvet E (1978): Una visión latinoamericana perfiles educativos. No. 2 oct.Nov.dic 25-39. UNAM México.
44. Información escrita sobre la historia y funcionamiento de la Delegación de Coyoacán. Caseta de información de las Oficinas de la Delegación
45. Informe sobre las actividades del Consejo departamental de Biología. Período 1978-1979. Facultad de Ciencias de la UNAM

46. Institut Européen de Ecologie (1975): La qualite de la vie et les microequipements de un centre - ville. Copryght París. p.93.
47. Institute de Ecology (1973): The Urban Ecosystem (an Holistic approach). Dawden Hutchin son E Ross Inc. Pennsylvania U.S.A.
48. Izquierdo M.C. Medellín, A.(1973): Ley Federal de Educación C.E.E. A.C. México, D.F.
49. Kedrov, M.B. Spirkin A (1968): La ciencia. Juan Grijalbo. Ed. Colección 70. México. p.157
50. Kneese V.A. (1974): Ecología y Contaminación (Formas de cooperación internacional) Marymar Buenos Aires, p.1-115.
51. Latapi Pablo (1977): Seminario de Información y Análisis. Proceso No. 21. Resumen tomado del - C.I.S.E. UNAM
52. Leblanc E (1971): Environnement et equipaments - urbains. C.R.U. París. p.195.
53. López de la Rosa L. (1979): Seminario de teoria y práctica de la docencia. Presentado en abril-mayo en el C.I.S.E. con el coordinador: Sergio Pardo. UNAM. México.
54. López de la Rosa (1971): El trabajo colectivo en Biología. Revista del C.N.E.B., UNAM
55. Lorenz K (1975): Los ocho pecados mortales de la humanidad civilizada. Rotativa Plaza E. Janes. - Barcelona. p.121.
56. Margalef R (1974): Ecología. Ediciones Omega, Bar celona, España. 1-15, 317-655, 737-789-822.

57. Motte García Lina R (1976): Aspectos ambientales de las áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y sus zonas aledañas. Tesis profesional. UNAM. - México.
58. Morris Desmond (1970): El zoológico humano. Rotativa. Plaza & Janes. Barcelona.
59. Nagel, Richman (1974): Instrucción basada en la capacidad. Texto de programación ramificada, Tri - llas. México. p.95.
60. Negrete, Yankelevich, Soberón (1976): Juegos ecológicos y epidemiológicos. Foccavi-Conacyt. México Parte III: 163-178.
61. Nerici G.I. (1968): Hacia una didáctica general - dinámica. Kapelusz-Argentina. p. 359.
62. Odum P.E. (1971): Ecología Interamericana. México 1-5, 6-35, 68-86, 448-489, 560-567.
63. Owen Oliver (1977): Conservación de los recursos naturales. Edit. Pax. México.
64. Palerm A. (1969): The agricultural basic of urban civilization in mesoamerica.. In: Cohen Y (ed): - Man in adaptation. Aldine-Atherton Washington. - 348-362.
65. Pansza M (1979): Los medios de enseñanza aprendizaje. Perfiles educativos 3: 29-36. México.
66. Poincaree H (1960): La selección de los hechos. Tomado de Simond. Naturaleza y Alcance del Método Científico. Ed. Gredos. Madrid.
67. Ramos Olmos M (1974): La vegetación del Pedregal. Tesis profesional UNAM México.

68. Robles M (1978): Educación y sociedad en la historia de México. Siglo XXI. México. p. 261.
69. Roseblueth A (1978): El método científico. La prensa médica mexicana. México. p.4-18.
70. Ross D (1974): La industria y la contaminación del aire. Edit. Diana. México p.64-73.
71. Rzedowsky J. (1978): Vegetación de México. Limusa. México. p. 302-310, 363-366.
72. Secretaría de la Rectoría (1976): Organización - académica de la Facultad de Ciencias. UNAM. Rectoría. Dirección General de Orientación Vocacional. México. p. 161.
73. Sep. (1975): Guía de las delegaciones del Distrito Federal. Offset Larrios. México, DF.
74. Simard E (1960): Naturaleza y alcance del Método científico Edit. Gredos. Madrid.
75. Soulier L (1968): Espaces verts et urbanisme. Centre de recherche de urbanisme. París p. 228.
76. Spiegel, M.R. (1976): Teoría y problemas de estadística. Compendios Schaum. Mc Graw-Hill, México.
77. Stroble A.M. (1973): Orígenes y control de la - contaminación ambiental (RCSA) Continental, - México p. 485.
78. Suárez L (1974): La contaminación. Fondo de cultura Económica. México. p.65
79. Subsecretaría del mejoramiento del ambiente (1978) Folletos sobre normas de contaminación de aguas, - aire, ruido, suelo, alimentos y accidentes.

80. Taba H (1974): Elaboración del currículo. Teoría y práctica. (Trad. R. Albert) Edit. Troquel - Buenos Aires, 23-28, 229-249.
81. Taba H (1976): Elaboración del currículo. Edit. - Troquel. Buenos Aires. 460-470, 475-491.
82. Terradas I (1971): Ecología hoy. El hombre y su medio. Edit. Teide S.A. Barcelona. España. p.149
83. The Institute of Ecology (1974): The urban ecosystem. An holistic approach. Copyright. Dowden, - Hutchinson E. Ross. Inc. p.216.
84. The open University (1974): La ciencia, sus orígenes, escalas y limitaciones. Mac Graw, Hill. Méx
85. The open University (1974): El manejo de datos - experimentales. Un E-s 100E. Mac Graw-Hill de Méx S.A. México. p.57.
86. Toledo V (1978): Las 4 biologías de una Universidad subdesarrollada "UNAM". Rev. Biológica. Marzo Lectura apoyo CCH sur.
87. Turk, Turk, Wittes, Wittes(1976): Tratado de ecología Interamericana. México, 453.
88. Vandel y otros (1969): Los procesos de hominización. Editorial Grijalvo. México. Colección 70.
89. Varios. Censo general de población. Enero de - 1970. D.E.T.E.N.A.L. y S.P.P. Estados Unidos Mexicanos.
90. Varios (1974): La explosión demográfica. Biblioteca Grandes Temas. Salvat. Barcelona p. 144.
91. Varios (1974): Las sociedades primitivas. Salvat Edit. Barcelona. Grandes Temas. p. 144.

92. Varios (1975): La contaminación. Biblioteca -
Grandes Temas. Salvat. Barcelona. p.144.
93. Varios (1975): La educación permanente. Biblioteca
Salvat. Grandes Temas. Barcelona. p.143.
94. Varios (1974): Enciclopedia de la vida animal. -
Edit. Bruguera. S.A. Vol. II México. 890-891.
95. Vasconi T. Aportes para una teoría de la educaci
ón, material interno del C.I.S.E.
96. Ward Bárbara (1976): La morada del hombre. Fon-
do de Cultura económica. Colección popular 161
p. 7-498.
97. Wasburn L.S. (1978): The evolution of man. -
Scientific American, Evol. Sept. Vol. 239 (3): -
146-154.
98. Yankelevich G (1976): Del hombre " biológico al
hombre social" Rev. Demografía y Economía. X: 1.
46-53. México.
99. Yankelevich G (1977): Formalización dentro de la
teoría del control de la dinámica de densidad en
las poblaciones humanas. Gaceta Médica 113: 8 -
(379-388) México.
- 100 Yankelevich G (1978): Regulación biológica de -
las poblaciones (su manifestación en considera -
ciones urbanas) Naturaleza 9 (1): (65): 44-50.

VII APRENDICE

PLATICAS DEL PROYECTO.

PLATICA INTRODUCTORIA

" LA CIENCIA Y LA ECOLOGIA HUMANA "

Desde hace mucho tiempo se ha tratado de definir lo que es la Ciencia y se ha encontrado que existen numerosos enfoques y muchas definiciones parciales. Algunos autores como Whitehead y Russell han optado por analizar en qué consiste el método científico, pero no se han preocupado por caracterizarlo en su conjunto. Si bien es difícil dar una definición exacta de lo que es la ciencia, sí pueden ser enumerados algunos criterios que pueden calificar a un procedimiento como científico:

1. El científico acepta, consciente o inconscientemente, la existencia de un mundo material que es independiente de su propia conciencia; mundo que funciona según una serie de leyes susceptibles de conocerse.

2. Para descubrir dichas leyes, el científico propone primero una explicación tentativa (surgida de su imaginación, aunada a su información previa) que se llama hipótesis, explicación que para ser válida desde el punto de vista científico debe poder comprobarse, experimental u observacionalmente.

3. El científico crea a fin de poder manejar su información, lenguajes y símbolos especiales.

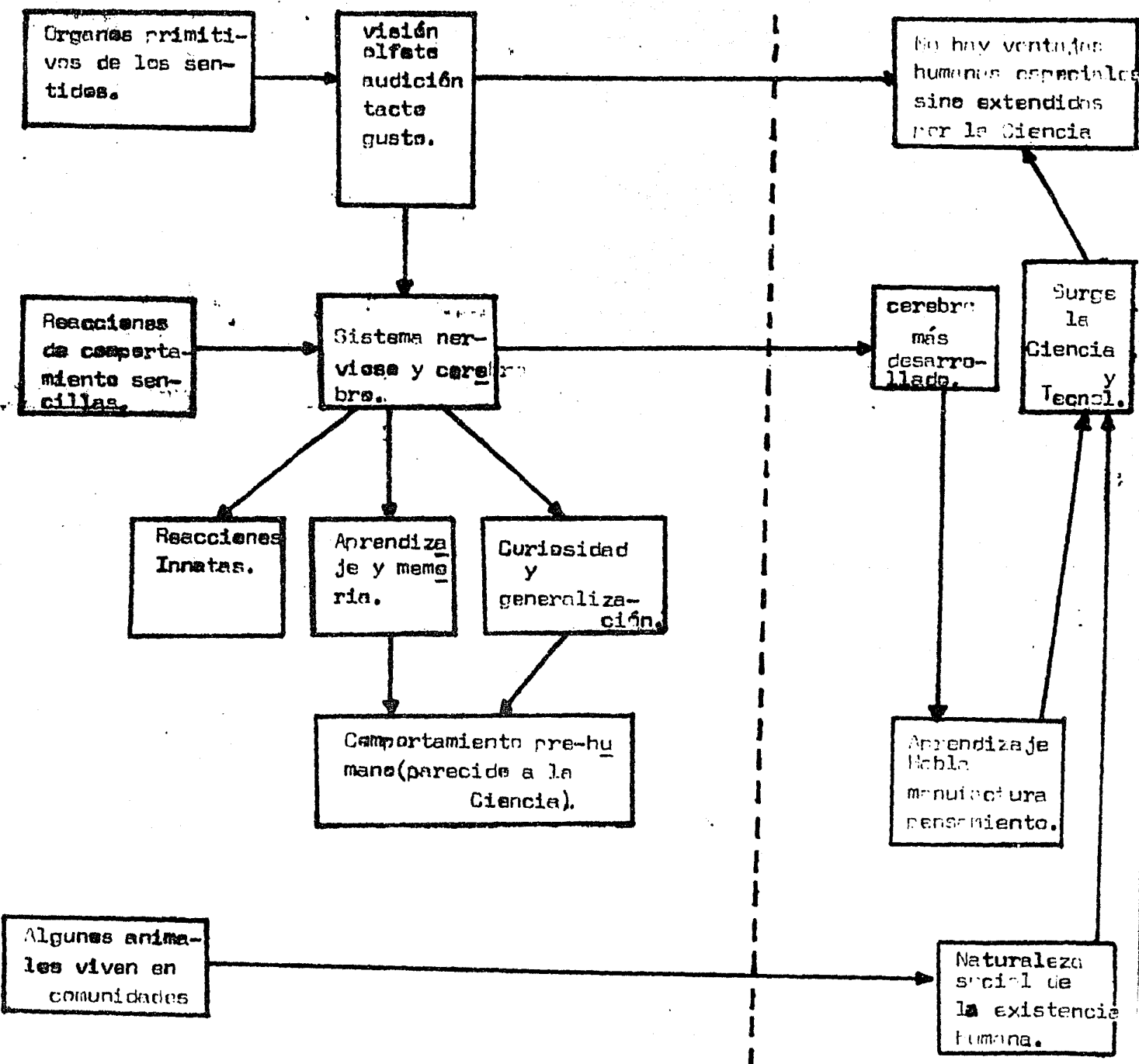
4. La medición es un proceso usual y de gran importancia en la actividad científica.

DIAGRAMA III

PROGRESO DEL HOMBRE EN CIENCIA

PRE-HUMANO.

HUMANO.

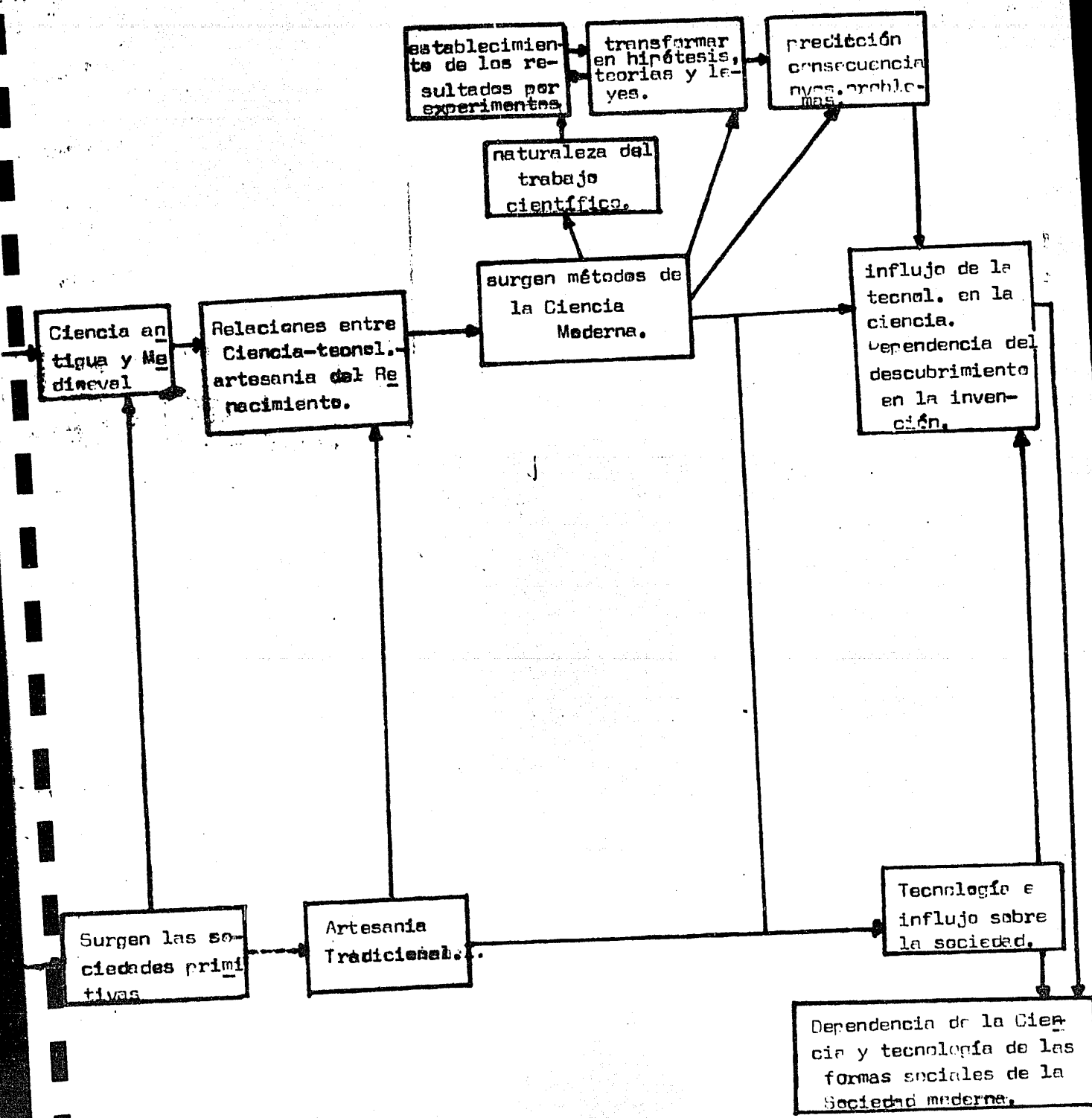


HACE 3-4000 MILLONES DE AÑOS

HACE 100 MILLONES DE AÑOS

HACE 3-4000 AÑOS.

IA Y TECNOLOGIA.



HACE 300 AÑOS

ACTUALMENTE

Tomado de :The open University(84).

5. La descripción detallada de los fenómenos es de importancia en el trabajo científico y la información obtenida debe ser sistematizada.

6. El conocimiento racional y objetivo del universo es su meta.

Se puede decir que la ciencia busca modelos lógicos que representen lo más fielmente posible las relaciones en la naturaleza usando la Observación, el Razonamiento y la Experimentación. Su meta es la generalización.

Ejercicio 1.- Por medio de la discusión dirigida todo el grupo debe dar una definición de " Ciencia ".

La ciencia no ha existido siempre tal y como se entiende sino que es el producto del desarrollo histórico humano.

La ciencia probablemente nace como una respuesta del hombre primitivo de satisfacer sus necesidades básicas para lo cual necesitaba conocer el mundo que le rodeaba. Esta actividad pudo desarrollarse gracias a la evolución del cerebro y a otras características humanas como la curiosidad.

Al evolucionar el hombre, los conocimientos obtenidos se mezclan con el mito y generalmente la explicación de cualquier fenómeno en el fondo se atribuye a fuerzas extrañas. Es hasta la civilización griega y por las características de su organización social y política que se comienza a dar explicaciones materiales a

los fenómenos de la naturaleza y algunos sabios como - Aristóteles usan muchas de las pautas del método experimental. Por otro lado, se llega a creer que el universo es una máquina gobernada por leyes inflexibles y que la explicación de cualquier fenómeno podría darse por medio de razonamiento y sin necesidad de experimentar y muchas veces se llega a creer que el que experimentaba no tenía la suficiente capacidad mental.

En el Siglo XVI vuelve a darse importancia a la experimentación y hombres como Galileo Galilei (1564-1642) hechan abajo muchas de las "verdades" de los griegos, por el hecho de experimentar. El método de las ciencias cambia en su mayoría de la Deducción a la Inducción como tipo de razonamiento predominante.

En el diagrama 1 se muestra el desarrollo del hombre y su relación con su Ciencia y Tecnología.

Hoy en día la Ciencia no es el producto de individuos aislados, sino de la comunidad científica y debido al gran cúmulo de conocimientos que ha alcanzado ya no es una sola unidad y desde el año 1800 aproximadamente, se ha ido fraccionando en ramas para su mejor comprensión, proponiendo algunos autores tres grandes sectores de la Ciencia: las Ciencias Naturales, las Ciencias Sociales y las Filosóficas.

La Biología se incluye dentro de las Ciencias Naturales, junto con otras como la Física y la Química. Siendo la Biología la encargada de estudiar todo lo que respecta a los seres vivos, se han tenido que crear subdivisiones y ramas dentro de la misma que abarquen sus diferentes enfoques y una de estas subdivisiones es la Ecolo-

gía.

La mayoría de las personas de educación media han oído en la actualidad hablar más de la Ecología que de cualquier otro dominio de la Biología. Diariamente aparecen artículos, noticieros, anuncios, etc., que hablan de crisis ecológicas, catástrofes ambientales, tanto en las diferentes localidades como a nivel mundial: explosiones atómicas bajo una isla aleutiana remota, derrames de petróleo frente a una playa costera, mercurio en el pez espada del consumidor, DDT en su lechuga, estroncio-90 en su leche, un cambio en el nivel marino del canal de Panamá susceptible de permitir la existencia de serpientes marinas venenosas y todo ello reclama la atención del ciudadano conciente, su apreciación y acción hasta donde sea posible.

Sin embargo, la Ecología es la rama de la Biología más compleja y menos entendida actualmente, pese a que es la disciplina biológica más importante y significativa en relación al futuro de nuestro mundo.

La ecología puede definirse como la Ciencia encargada de estudiar las relaciones recíprocas entre los organismos y su ambiente físico (Thomas C. Emmel). La palabra deriva del vocablo griego " oikes " que significa casa o lugar donde se vive y " logos " que significa tratado o discurso. Su desarrollo, al igual que el de otras ciencias ha sido gradual y muchos filósofos griegos como Aristóteles y como Hipócrates la tratan implícitamente en sus obras. Otros trabajos con notable inspiración ecológica los encontramos en Darwin, Malthus, el botánico Humboldt y muchos otros hombres del renaci-

miento biológico de los Siglos XVIII y XIX que contribuyen al tema sin llamarle propiamente Ecología. La palabra Ecología es empleada por vez primera por el biólogo alemán Ernest Haeckel (1834 - 1919) en su obra Morphologie der organismen publicada en el año de 1869, siendo entonces una subdivisión de la Zoología. Al acumular conocimientos se constituye como una ciencia independiente de la Zoología y nace como una Ciencia moderna en el año de 1930. Al ser la Ecología una ciencia multidisciplinaria, (etología, geografía, botánica, zoología, genética, evolución, climatología, edafología, etc) se ha desarrollado lentamente ya que depende mucho del desarrollo de las otras ciencias para el propio. Otro factor de retraso para su desarrollo es la complejidad de los fenómenos que estudia. A pesar de lo anterior, sus aplicaciones son más numerosas cada día: desarrollo de control biológico contra especies perjudiciales en la agricultura, al hombre y al ganado, planificación racional del territorio con la creación de reservas y parques nacionales son algunos de los muchos ejemplos.

Cuando incluye al hombre y su problemática en sus investigaciones se crea una subdivisión de la Ecología hecha por Adams y Brews, que es la Ecología humana, cuyo campo de estudio es sumamente difícil ya que aún existe confusión en sus métodos de estudio y en ella se abarca una totalidad de difícil manejo (Etología, Fisiología y otras disciplinas biológicas: Economía, Sociología, - Etnología, etc). Al estudiarse al hombre en esta subdivisión, y debido a la distribución del mismo, se ha relacionado con otras ciencias como la geografía humana, arquitectura, urbanismo, etc., y se ha llegado a lo que en la actualidad se conoce como Ecología Urbana o sea

las interacciones del hombre con su medio urbano o su ciudad y con el medio que circunda a la misma. El estudio de la ciudad es de suma importancia pues puede aclarar algunos de los serios problemas de la " Humanidad Civilizada ".

En esta época en la que la especie humana, en función de su explosión demográfica invade y transforma más y más los medios naturales, su futuro no puede asegurarse más que con la ayuda de la Ecología moderna.

La figura 1 muestra la localización de la Ecología Urbana en el contexto de la Ciencia.

Ejercicio No. 2. Discute:

a) ¿ Cuáles son los problemas a los que puede conducir el fraccionamiento de la Ciencia ?

b) ¿ Cuáles serían algunas soluciones contra los mismos ?

Investiga:

a) Qué se considera como conocimiento y a qué se refieren los términos: conocimiento empírico y científico, conocimiento objetivo y subjetivo, conocimiento concreto y abstracto, conocimiento nato, innato e intuitivo. Cita ejemplos.

b) Qué divisiones se han dado a las ciencias y cita ejemplos en cada división.

c) Situa a la Biología y a la Ecología en esas divisiones.

El diagrama 2 muestra un ejemplo de división de las ciencias.

DIAGRAMA No. 1

" LA CIENCIA." (KEDRUV-SPIRKIN).

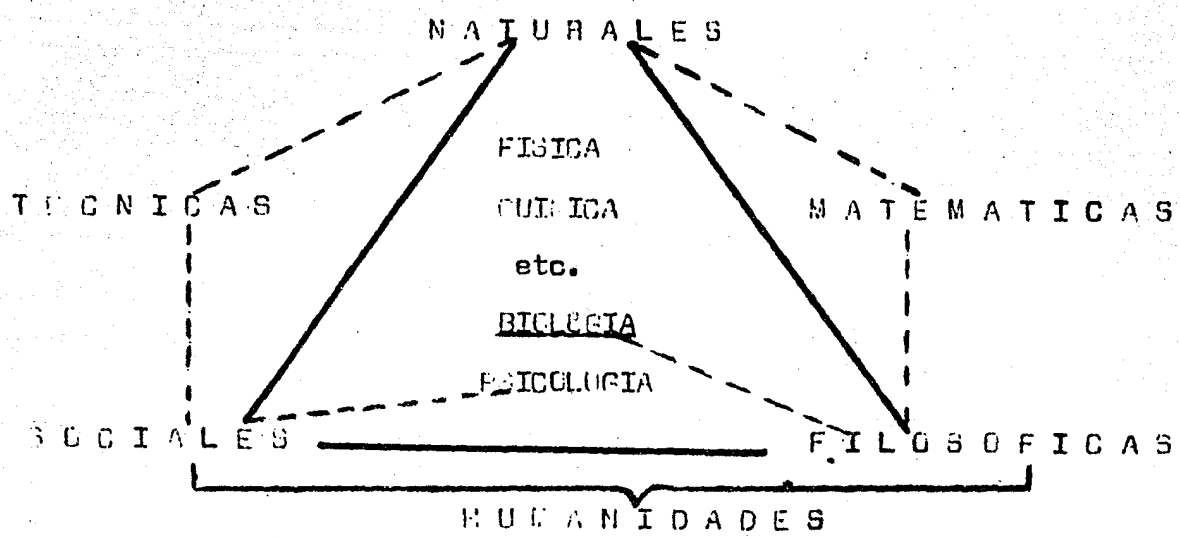
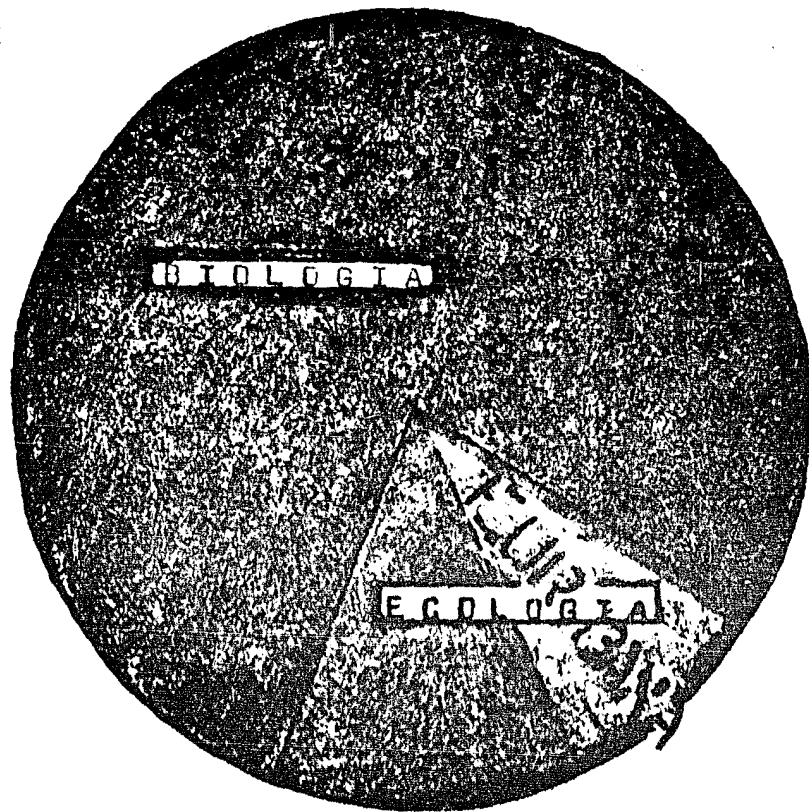


Figura No. 1

"POSICION DE LA ECOLOGIA URBANA DENTRO DE LA BIOLOGIA."



C I C L O " I "

PLATICAS SOBRE ECOSISTEMAS NATURAL Y "URBANO"

Parte I. El Ecosistema Natural.

La Ecología es la ciencia encargada del estudio de los sistemas biológicos complejos llamados Ecosistemas o bien el estudio del hábitat de los seres vivos. Para comprender mejor el concepto de Ecosistema, puede hacerse un paseo imaginario por un bosque templado por ejemplo: al penetrar en él se nota la presencia de numerosos seres vivos como los árboles, arbustos, hierbas y pequeños animales en su mayoría insectos: al hacerse observaciones más finas se descubren muchos signos de actividad biológica como diminutos organismos, madrigueras, restos de caparazones, raíces, excrementos, aves, etc. Todas estas manifestaciones directas e indirectas de vida, constituyen los factores bióticos de un ecosistema, los cuales forman lo que se conoce como BIOCENOSIS o comunidades de organismos.

Pero estas biocenosis no están aisladas, sino integradas a una red de elementos físicos ambientales como: el suelo, el clima, el relieve, la hidrología, etc. que constituyen el BIOTOPO o escenario de la vida.

La unión del Biotopo y la Biocenosis es lo que forma el Ecosistema. La figura 2 muestra un bosque como ejemplo de ecosistema.

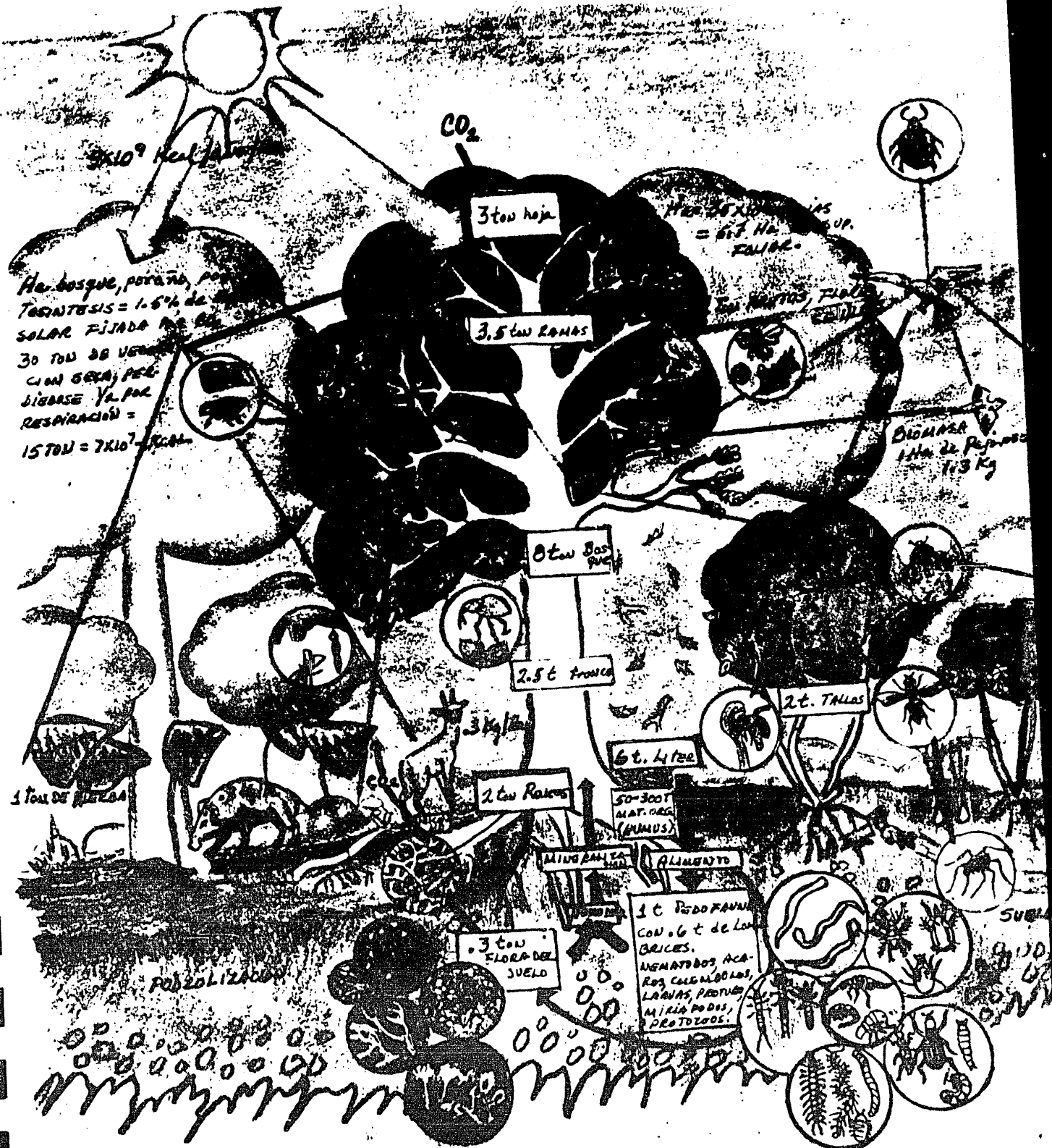
Al hacer un análisis de la biocenosis o parte viva del Ecosistema se pueden encontrar diferentes niveles de organización de los cuales se ocupa la Ecología:

A PARTIR
DE ESTA
PAGINA
FALTA DE ORIGEN

SERVICIOS DE
MICROFILMA-
CIÓN.

Figura 2. - EL BOSQUE. (Cuvillieraux, 32)

1 Ha de superficie foliar da por día 18. ton. de O₂ / año.



Ciclo Nitrogenado

RESERVA

15 Kg - N
0.4 Kg - P
4 Kg - K

52.5%

Biomasa 2 Ha Productora
(bosque de 120 años)

HOJAS - 5 TON
RAMAS - 76 TON
TRONCOS - 180 TON
SANCOS Y RANOS - 54 TON

HERBACEAS
ORCANO AG. REOS - 3 TON
ORCANO SUBTERR. - 3 TON

BIOMASA TOTAL - 315 TON

51107 ORUGAS/Ha
PRODUCIDA defoliada
TOTAL en BIOMASAS
ORUGAS SERIAS 100 Kg

RETENCION
47 Kg - N
5 Kg - P
38 Kg - K

ESQUELE
6.3%

RESERVA
82 Kg - N
7 Kg - P
77 Kg - K

BIOMASA/Ha
PERDIDA POR
MADUREZ = 57 Kg

EVAPORACION
76.8%

ESQUELE

RESERVA
Cmo 93%

RESERVA

RESERVA

RESERVA

RESERVA

47.0%

RESERVA
129 Kg - N
12 Kg - P
115 Kg - K

RESERVA

RESERVA

Handwritten notes and numbers in the bottom right corner, including "2000000", "1000000", and "1000000".

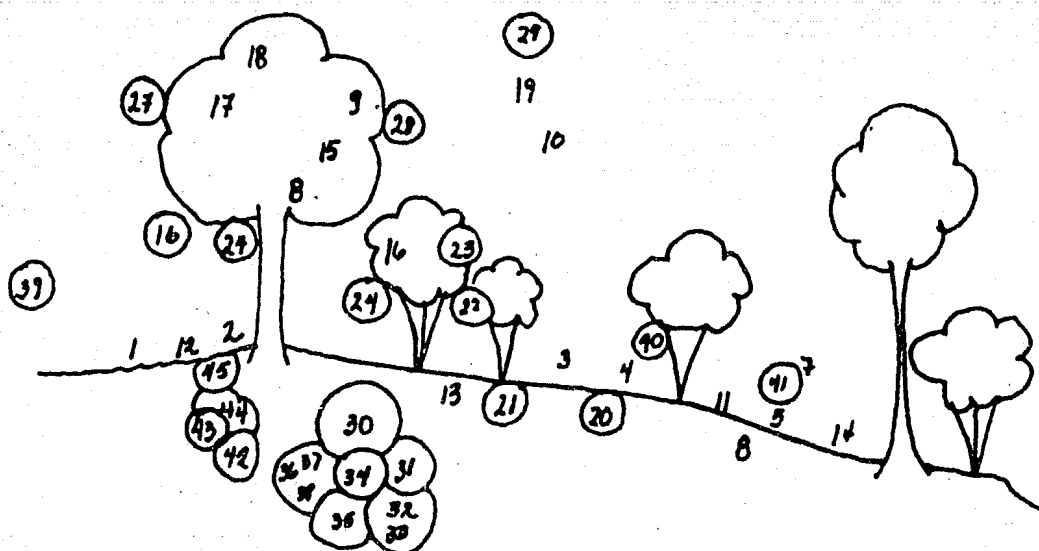


Diagrama 3 "Orientación del dibujo 2".

- 1.-Jabalí.-Sus scrofa
- 2.-Corzo.-Capreolus capreolus.
- 3.-Ciervo.-Cervus elaphus germanicus.-
- 4.-Cierva.
- 5.-Conejo.-Oryctolagus cuniculus.
- 6.-Campirano rojizo.-Clethrionomys glareolus.
- 7.-Faisán.-Phasianus colchicus.
- 8.-Ardilla.-Sciurus vulgaris russus.
- 9.-Faloma torcaz.-Colomba palumbus.
- 10.-Arrendajo.-Garrulus glandarius.
- 11.-Comadreja.-Mustela nivalis.
- 12.-Musaraña.-Sorex araneus.
- 13.-Topo.-Talpa europea.
- 14.-Zorro.-Vulpes vulpes crucifera.-
- 15.-Marta.-Martes martes.
- 16.-Curruca.-Sylvia.
- 17.-Picudo.-Dendrocopos mayor.
- 18.-Búho.-Asio otus.
19. Papaz diurno.
- 20.-Escarabajo.-Geotrupes stercorarius.

- 21.-Araña.-Fisaura mirabilis.-
- 22.-Sirfe.-Syrphus.-
- 23.-Abejorro.-Melolontha vulgaris.
- 24.-Abejorro.-Bombus
- 25.-Balano de bellotas.-Balaninus.
- 26.-Tordo verde.-Tortrix viridana.
- 27.-Scolyte.-Scolytus.
- 28.-Palomilla.-Cynips.-
- 29.-Acaro parásito.-Ixodes.
- 30.-Lombriz.Lombricus terrestris.
- 31.-Acaros
- 32.-Coleópteros.Carabidae y Staphylinide.
- 33.-Larvas de escarábidos y de Tipulide.
- 34.-Colémbolos.
- 35.-Myriapodos: Chilopodos: Geophilus, Scolopendra. Diplopodos: Polyzonium, Glomeris.
- 36.-Tisanuro.-Campodea.
- 37.-Japyx.
- 38.-Proturo.-Eosentomon
- 39.-Plantas acidófilas.-murtilla (Vaccinium myrtillus) ; (Deschampsia flexuosa); helecho imperial (Pteris aquilina); etc.
- 40.-Plantas de humus. Ortiga amarilla (Galeobdolon luteum); Anémona silvia (Anemone nemorosa); mijo (Milium effusum); zarza (Rubus sp.).
- 41.-Plantas higrofilas y nitrofilas.-Deschampsia cespitosa; Athyrium filixfemina; Filipendula ulmaria; Arum maculatum; Ranunculus ficaria.
- 42.-Hongos (Penicillium y Aspergillus)
- 43.-Actinomicetes.-Streptomyces.
- 44.-Bacterias.-Nitrosomas, Nitrobacter, Cytophaga.
- 45.-Hongos superiores.-Mycelium y Basidiomycetes.

Todas estas especies se encuentran en un bosque caducifolio del Belgica alto.

a) Lo primero que puede encontrarse a simple vista son los individuos de diferentes especies.

b) El conjunto de individuos de una misma especie, que habita un área determinada va a formar una POBLACION siendo ésta la unidad básica de la Ecología.

c) Las poblaciones de diferentes especies que viven en una misma área forman una COMUNIDAD y son las comunidades, por lo tanto, niveles de integración más elevados que las Poblaciones.

d) La unión de las comunidades y su medio ambiente forman, como ya antes se mencionó, el ecosistema.

e) Se ha dado el nombre de BIOSFERA a todos los seres vivos que hay en la superficie terrestre o sea que es la capa de materia viva que habita la superficie terrestre. Puede considerarse como un conjunto de Ecosistemas.

La figura 3 muestra los niveles de integración a los que trabaja la Ecología en relación a otras ramas de la Biología.

Todos los seres vivos poseen un HABITAT o lugar don de vivir y un NICHU ECOLOGICO, o sea una función específica en el ecosistema en el que habitan.

Entre ellos se establecen infinidad de relaciones, tanto de Cooperación como de Competencia, Parasitismo, Depredación y Alimentación en general. Como resultado de la competencia de las plantas en el ecosistema por

Figura 3.- Niveles de integración.

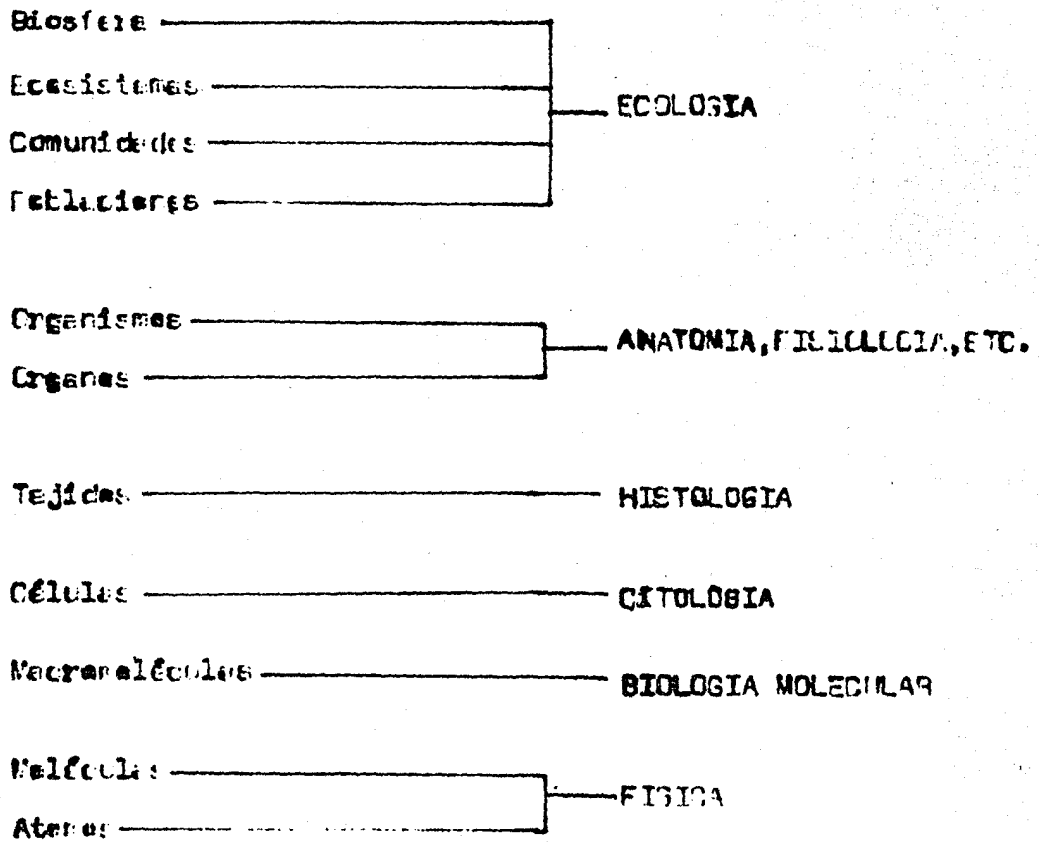
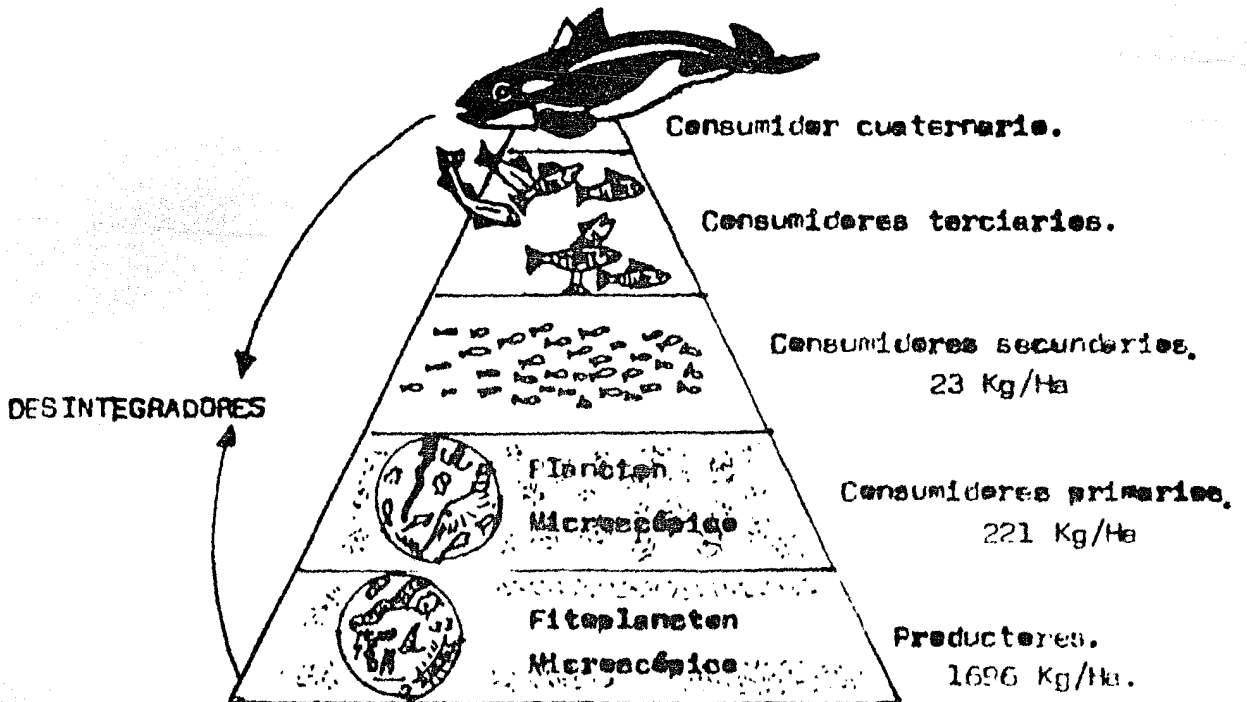


Figura 5.- Pirámide ecológica de los alimentos en el mar.



elementos como la luz, se observa que existe una marcada estratificación vegetal y por lo tanto animal, que se ve influenciada por diferentes factores ambientales; siendo los principales estratos: el Rastrero (musgos principalmente) el Herbáceo, el Arbustivo (matorrales) y el arbóreo.

La figura 4 muestra la estratificación en un bosque.

Todos los seres vivos necesitan de materias primas y energía para vivir y la fuente de energía más importante para ello es el sol. De acuerdo a su forma de obtención de energía se pueden dividir en:

a) Organismos AUTOTROFOS o PRODUCTORES que son - aquellos capaces de fabricar sustancias orgánicas a partir de CO_2 , sustancias inorgánicas y energía solar. A ellos pertenecen los vegetales verdes.

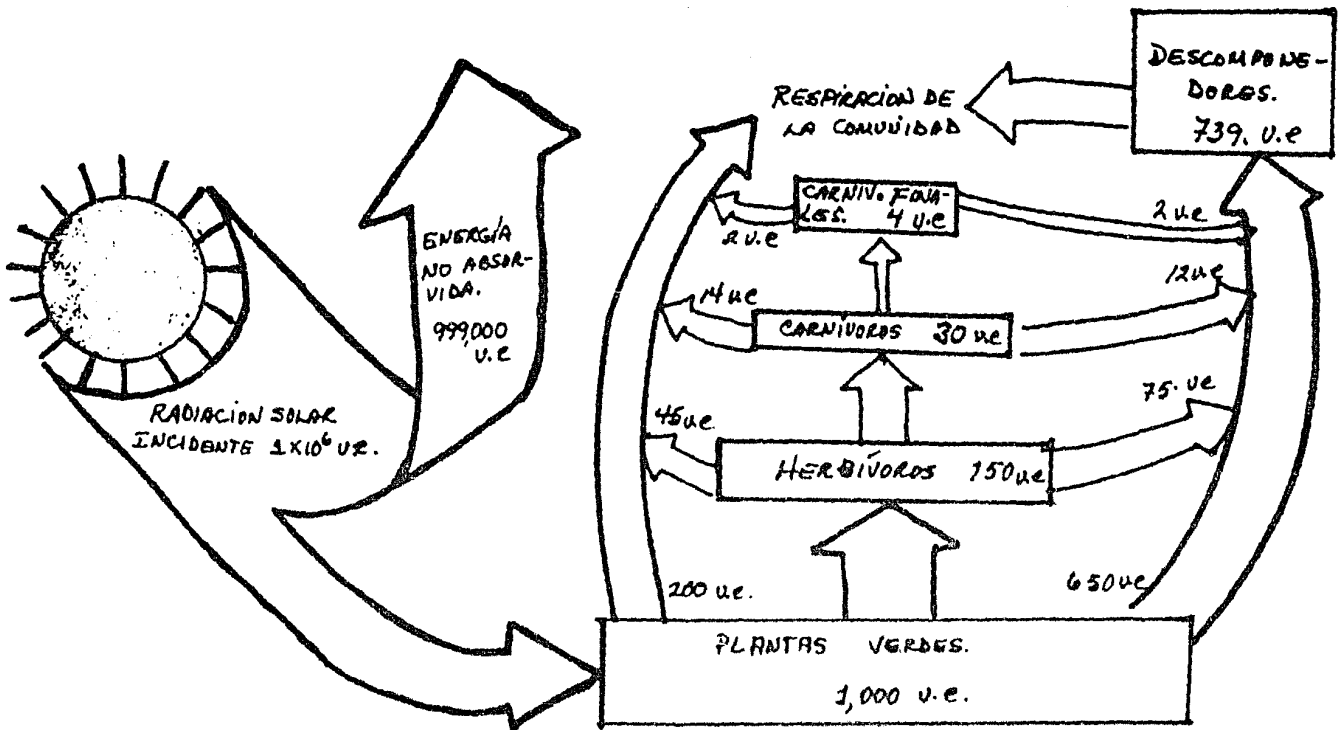
b) Organismos HETEROTROFOS o CONSUMIDORES que no pueden fabricar su propio alimento y usan el fabricado por otros. A ellos pertenecen los seres herbívoros o consumidores primarios como el conejo y el venado, los carnívoros o consumidores secundarios como la Mantis religiosa o el lobo y los carnívoros de carnívoros y omnívoros o consumidores terciarios como las martas, los chacales y el hombre.

c) Organismos DESINTTEGRADORES que son seres microscópicos que transforman, por descomposición, la materia orgánica en inorgánica para ser aprovechada nuevamente

Figura . . 4 .Estratificación en un bosque.-



Figura . . 6 .-Flujo de energía en una comunidad.-



La mayoría de la energía solar se pierde por ineficacia Fotosintética. Las flechas de la izquierda representan pérdidas de Energía por respiración. Las de la derecha las pérdidas por muerte.- Las siglas u.e. son unidades de energía.

en el Ecosistema. Este grupo lo constituyen hongos y bacterias.

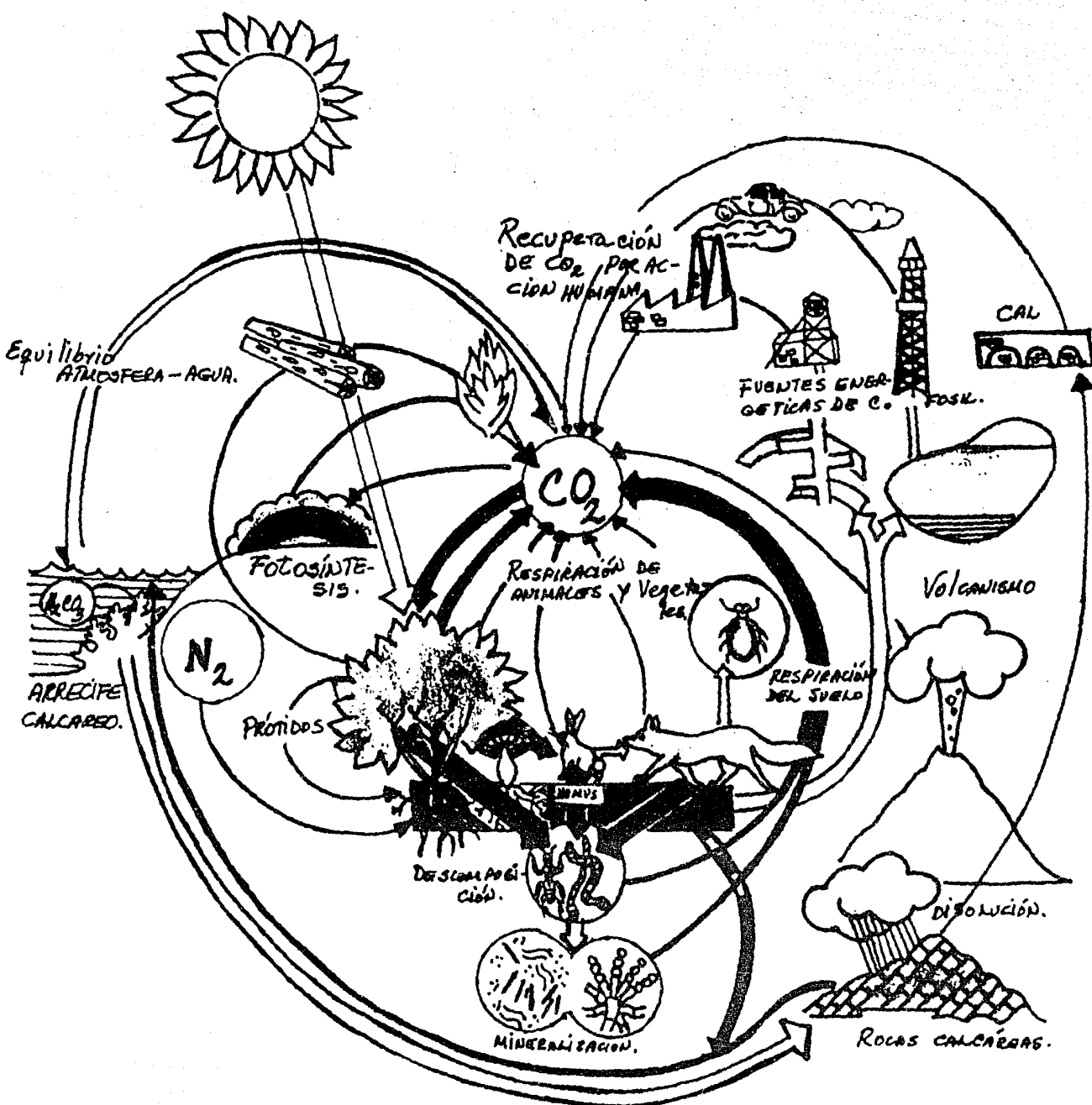
El dibujo 5 muestra la representación gráfica de estos niveles tróficos en una pirámide de Biomasa la cual deja entrever sus proporciones en un Ecosistema marino.

La figura 6 se refiere al flujo de energía en una comunidad natural.

Ejercicio 1.- Dibuja una pirámide de BIOMASA para un bosque templado de México.

Los ecosistemas poseen propiedades importantes que los definen: La DIVERSIDAD es una de esas propiedades y se define como el número de especies diferentes por unidad de área tomando en cuenta el número de individuos que hay en cada especie. Otra propiedad es la ESTABILIDAD que va de acuerdo al grado de organización que tenga el ecosistema y a su madurez. Entre más maduro sea tendrá una mayor estabilidad pues habrá un número mayor de interrelaciones entre sus componentes; para mantener la estabilidad u HOMEOSTASIS en el ecosistema se crean ciclos que pueden ser abiertos o cerrados y que se conocen con el nombre de FEED BACKS o sistema de retroalimentación. Se llama feed back negativo a la serie de relaciones que regulan por completo un fenómeno, un ejemplo en un bosque sería el ciclo del Carbono que se muestra en la figura 7. Los feed backs positivos se refieren a aquellas series de interrelaciones

Figura 2. "Ciclo del Carbono en la naturaleza."



Las flechas negras corresponden al Carbono moviéndose y regresándose constantemente a la circulación.

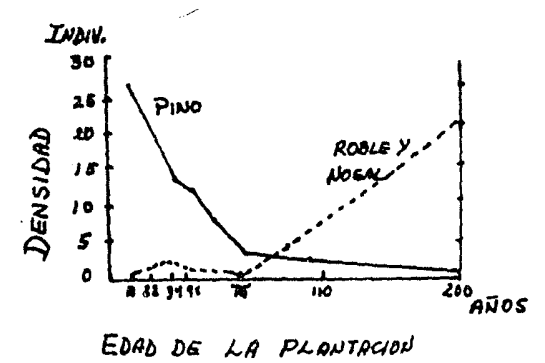
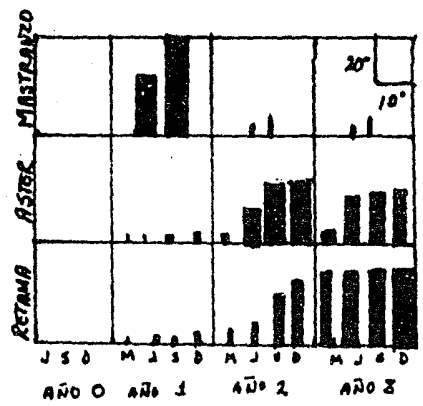
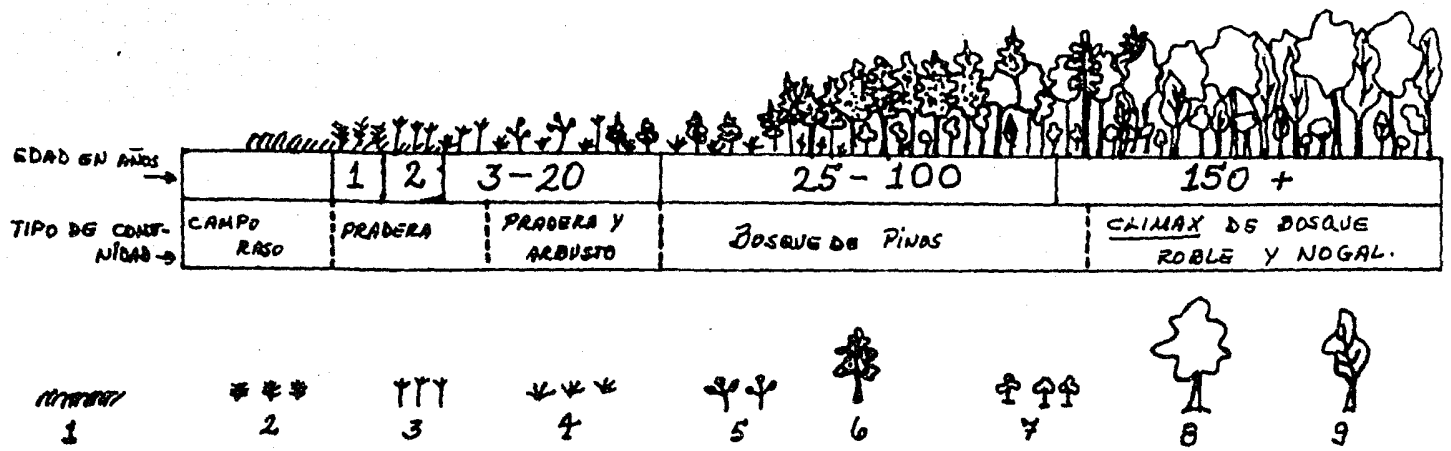
Las flechas largas blancas corresponden al Carbono que se fija en forma fósil: sedimentos calcáreos, petróleo, hull., etc.

que no alcanzan un equilibrio completo, como por ejemplo la regulación del tamaño de la población humana. La EFICIENCIA con la cual toman y transforman la energía los organismos es una propiedad también importante.

Ejercicio 2. Busca un ejemplo de sistema Presa-Depredador, uno de parasitismo, uno de relación de cooperación entre dos organismos y uno de competencia, en un bosque.

Los ecosistemas no son sistemas estáticos sino que presentan fenómenos importantes de evolución como la SUCESION (1°y 2°). La sucesión es una serie de cambios de las comunidades vegetales y/o animales del ecosistema en el tiempo, hasta llegar a una etapa relativamente estable llamada " CLIMAX " que se mantiene mientras no haya perturbaciones grandes externas. Un ejemplo de sucesión primaria lo da la colonización de una isla de reciente formación, donde nunca antes existieron comunidades vivas y al ser colonizada se van sucediendo hasta llegar a un climax, uno de sucesión secundaria se obtiene al talar un bosque templado para establecer un campo de cultivo y luego de un tiempo abandonarlo. En los primeros años habrá una invasión del campo por hierbas precursoras o " malas hierbas" como Aster, Leptiloh y Andropogón; posteriormente dominará la vegetación arbustiva y más tarde, entre los 25- 100 años, dominará la vegetación arbórea como por ejemplo el pino hasta llegar alrededor de los 150 años, a la vegetación "climax" que puede ser por ejemplo un bosque de roble y nogal. Lo anteriormente expuesto puede apreciarse en el diagrama 4 .

Diagrama 4.- Fenómeno de la sucesión en un bosque templado.-



Los principales vegetales dominantes, que siguen al abandono de una tierra alta de cultivo de algodón o maíz se muestran en el diagrama superior. *

Las gráficas inferiores contienen datos cuantitativos. A la izquierda, el tamaño relativo de las tres plantas precursoras que alcanzan la dominancia en años sucesivos: mastranzo (Leptilon), áster (Aster) y retama (Andropogón). La altura media de las plantas se muestra en pulgadas y el ancho por el ancho de su tronco.

El diagrama de la derecha muestra las cifras de el cambio de densidad de tres árboles en número por 100 m², al paso del tiempo. (Tomado de Odum).

- * 1.-hierva rastrojera 2.-mastranzo 3.-Aster 4.-retama 5.-arbustos
- 6.-pino 7.- piso inferior de madera dura . 8 -roble
- 9.-nogal.

Parte II. El Ecosistema Urbano.- Su estructura, función e historia.

Una de las poblaciones naturales, que se ha extendido por toda la tierra, es la del hombre, Homo sapiens sapiens, que aparece aproximadamente hace 40,000 años (Scientific American, Evol. sept. 1978) y ha sido considerada como el producto más notable de la evolución (Fig. 8).

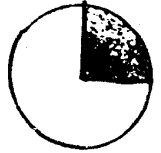
Si bien se piensa que el hombre y los antropoides evolucionaron de un ancestro común primate (Fig. 9) por la estrecha relación que guardan en cuanto estructura, función y comportamiento, es él la única especie que siguió una evolución tanto somática como psíquica que le da una serie de transformaciones socioculturales que revolucionan por completo a la naturaleza. Mediante el lenguaje, la vida social y el pensamiento conceptual, el hombre se eleva de la evolución orgánica penetrando en una evolución socio-cultural que le ha permitido inimaginables conquistas. (Yankelevich 98)

Las sociedades que ha creado se han expandido sobre la tierra en busca de mejores condiciones de vida y su desarrollo puede ser considerado como una evolución multi lineal. La historia real de cada una de las sociedades humanas es esencialmente heterogénea y posee leyes especiales de desarrollo y relaciones internas propias; cada sociedad se ha desarrollado en su propio curso y de acuerdo a sus propias tendencias, valores y necesidades internas. La noción del progreso en ellas, como una medida objetiva, no es tampoco válida puesto que los pro-

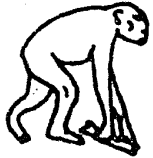
FIG. 8.

EVOL. HUMANA.

.228



(350) cc.



?

?

?

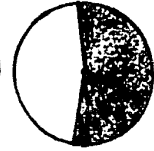
?

ANCESTRAL

+ 4,000,000



430



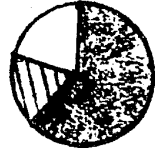
750 c.c.



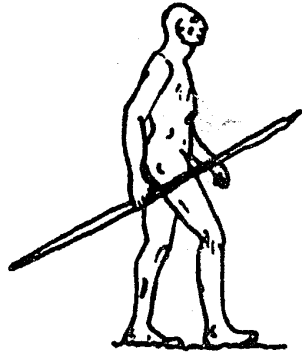
AUSTRALOPITHECUS

3,000,000

(350)



1100 cc



HOMO ERECTUS

1,500,000



1400 c.c.

No hay cambio Significativo



H. SAPIENS NEANDERTAL

90,000

No hay cambio Significativo.

No hay Cambio Significativo.



H. SAPIENS SAPIENS

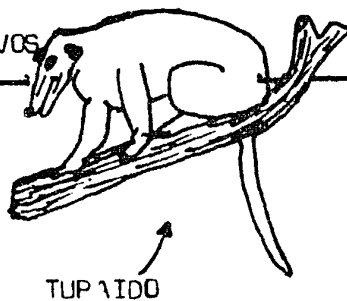
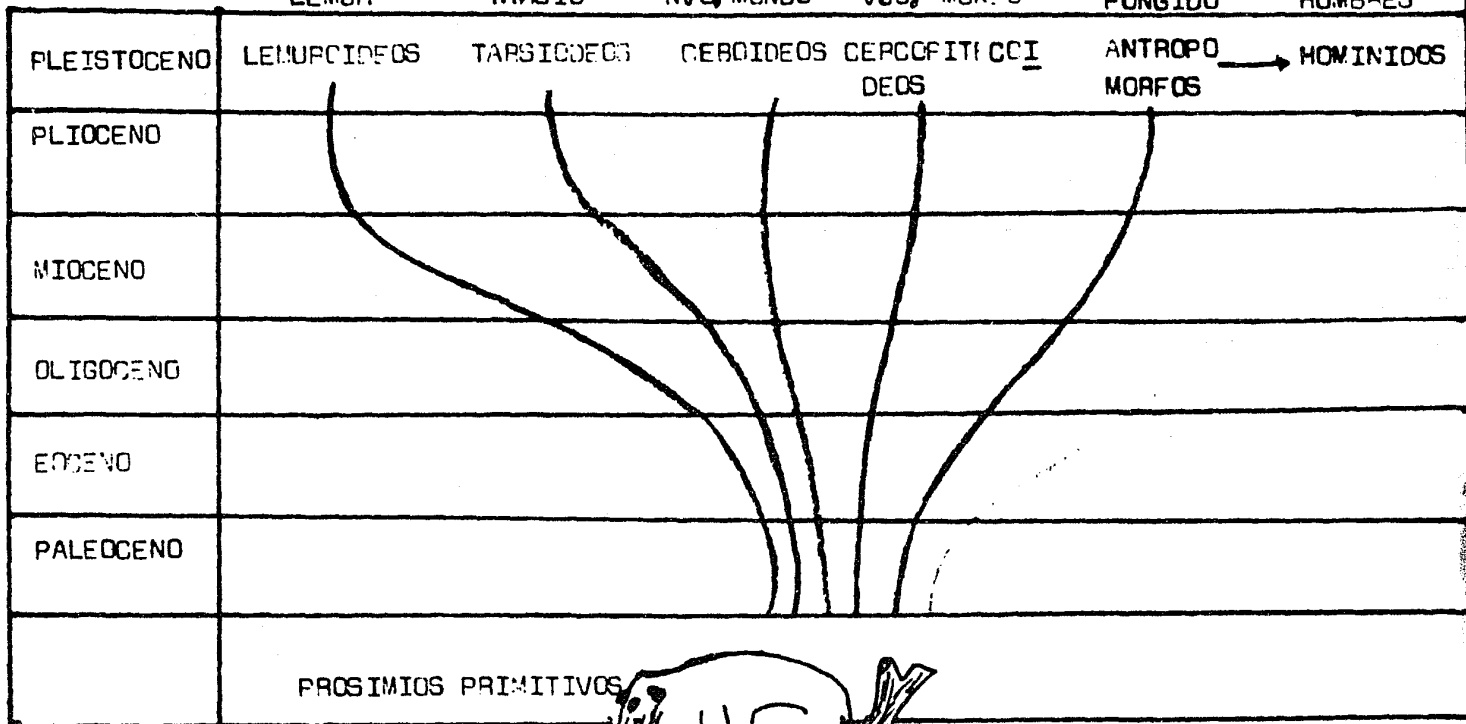
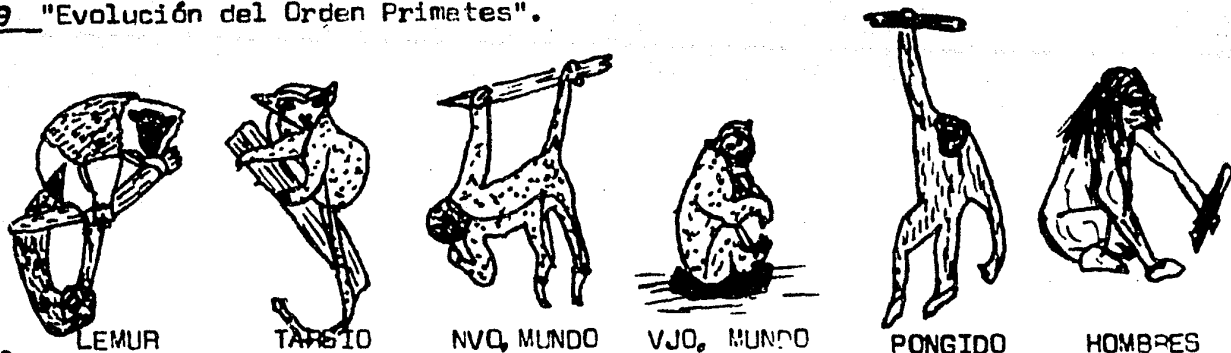
35,000

Año



(Woolburys, etc.)

Figura- 9 "Evolución del Orden Primates".



Durante el Paleoceno, los primates, en pleno proceso de formación, dieron lugar a varios grupos de características definidas. Cinco de ellos tienen representantes actuales. Los cébidos también se conocen como Platirrinos y los cercopitécidos como Catarrinos.

cesos de desarrollo son diferentes.

Teniendo presente esta diversificación en el desarrollo de las sociedades, pueden considerarse dos grupos principales que las engloban, de acuerdo a su dependencia y grado de adaptación al medio:

a) Sociedades que aún se encuentran integradas a su medio natural pues viven con sistemas económicos "Parasitarios" (recolección, caza, pesca), con una vida errante de acuerdo a la riqueza ecológica de su territorio; presentan una densidad demográfica generalmente baja, acorde a los recursos naturales y al nivel de sus técnicas de apropiación, como los Tassadays en las I. Mindanao o los Kung (bosquimanos) del Desierto del Kalahari.

b) Sociedades que pasaron de una economía parasitaria a los sistemas de producción que surgen con la invención de la Agricultura.

La invención de la agricultura produce una tremenda revolución, parecida quizás a la que produce la manufactura de utensilios en el hombre primitivo. De parásito, el hombre se convierte en productor; aparecen pequeñas aldeas permanentes que combinan el cultivo de la tierra con la pesca y/o la ganadería; gracias a su ingenio el hombre se convierte en un ser ecológicamente dominante y empieza a transformar su medio natural en cultural (64), (15,000 años aproximadamente (96)).

Al permitir el sedentarismo, la invención de la agricultura trae consigo otro gran paso en la historia

humana, la "revolución urbana", creándose como culminación de la misma y en busca de una mayor seguridad, la CIUDAD y con ella la CIVILIZACION propiamente dicha. Pequeños poblados como los del Valle del Tigris y Eufra - tes se convierten en ciudades. Estas ciudades, al acumular excedentes de producción, crean una nueva pobla - ción urbana en la que hay diversificación de activida - des y por lo tanto clases sociales: artesanos, comer - ciantes, sacerdotes, funcionarios y guerreros; siendo - la base la producción agrícola de regadío (Palem,64).

Esta especialización de actividades da nuevos ade - lantos técnicos y el excedente social de la producción crece, así como el intercambio de productos y la espe - cialización y complejidad social, política y religiosa. Por la lucha por el agua y la mano de obra aparece el - Militarismo. Formas urbanas características de este pe - ríodo son Mesopotamia, Egipto, China e India; en Améri - ca y posteriores se encuentran en Perú, y las culturas Mesoamericanas, muchas de estas ciudades son populosas y de arquitectura monumental, con expansión militar, - fuerte estratificación social y tecnología avanzada pa - ra el manejo del ecosistema. (Eurosia, 2500-539 A.C., Word (96), Perú 1500 años D.C.).

Posteriormente aparece la " Era del Florecimiento regional " caracterizada por la aparición de culturas - muy diferentes, con nuevas técnicas, desarrollo intelec - tual y EXPANSION. La sigue una época de CONQUISTAS INI - CIALES Y CICLICAS de los pequeños estados en pugna, con militarismo a gran escala.

El principal rasgo de estas culturas es la Pro -

ducción masiva, con los consiguientes perjuicios estéticos y la extensión del comercio. Karl Wittfogel llama orientales a estos tipos de sociedades basadas en el riego a gran escala, debido a su situación geográfica y designa DESPOTISMO a su régimen, donde el estado es más fuerte que las demás fuerzas sociales. Los jefes militares y sacerdotes son funcionarios del gobierno, la propiedad es estatal, el comercio se controla por el gobierno y hay una burocracia administrativa. La CIVILIZACION ORIENTAL crece posteriormente por expansión y no por diversificación interna o tecnológica.

Mientras en el Oriente existía el Despotismo, en el OCCIDENTE se vivía en pleno barbarismo neolítico (A.C.). Es la agricultura de Secano la que desarrolla a las sociedades occidentales y adopta los progresos tecnológicos de oriente pero sin sus fundamentos económicos y sociopolíticos dándose la SEGUNDA REVOLUCION URBANA en la cual se desarrolla la tecnología, (se fabrican instrumentos de hierro) se ahorra trabajo humano y se convierten los bosques templados y fríos en campos de cultivo (96).

En Occidente hay una población relativamente baja hasta la revolución industrial, pequeñas ciudades libres, agricultura extensiva, con agricultores independientes y esclavos o siervos, diversificación social, democracia política y un constante desarrollo tecnológico. Con la revolución industrial aparece además el CRECIMIENTO URBANO y toda su problemática (17).

Casi medio millón de años pasaron, desde la apari

ción del hombre, para llegar a inventar la agricultura; unos miles para aplicar el regadío a los cultivos; unos pocos siglos para que aparecieran las ciudades y la primera revolución urbana. Pero en tres milenios el hom - bre entra en occidente a la edad del hierro y a la revo - lución industrial y llega a la "edad atómica" siendo el cambio en el oriente menos rápido.

La ciudad puede definirse en la actualidad como - el HABITAT ARTIFICIAL creado por el hombre en su activi - dad colectiva, máxima expresión de su desarrollo tecnol - ógico y cultural, capaz de apartar a sus miembros de - la mayoría de los contratiempos ambientales, aunque pue - de proveerlos de otros psico-sociales. Los principales criterios para considerar a un poblado como urbano son el número de sus habitantes y su grado de servicios - (drenaje, luz, comercio, etc) (Varios, 47).

Con sus ciudades modernas, el hombre cubre exten - siones de tierra cada vez mayores, intensifica con ello su sobrepoblación y toda la problemática involucrada a ella como: alimentación, devastación del ecosistema - circundante, criminalidad, desempleo, tensión racial, - etc y declina en general la calidad de vida urbana (32 46, 47, etc).

Por su superestructura económico-política-social e ideológica y su relación con el medio ambiente. se - considera a la ciudad como una entidad sumamente com - plexa en la cual elementos como: casas, transportes, - servicios e instituciones, comercios, etc. representan subsistemas de la misma. Estos componentes y sus in - terrelaciones se perciben de modo diferente, de acuerdo

a la formación académica de los investigadores que los estudian, por lo cual es importante tener un enfoque ecológico de estos aspectos, ya que la ecología es una ciencia integradora y puede ayudar a la comprensión de su funcionamiento y problemática.

Por otro lado, la ciudad no está aislada, sino que forma parte de un ecosistema regional que enfatiza la naturaleza fundamental biológica del hombre y su interacción con el complejo sistema urbano, por lo que el estudio del ecosistema natural da útiles y variables pautas para dar al estudio de la ciudad un nuevo enfoque, el ecológico, considerándose como un "ecosistema urbano". Así se hará clara la necesidad de una urgente planeación urbana, una administración correcta, etc. Un enfoque ecológico del sistema urbano debe tratar de resolver los problemas en su conjunto y no predicar un utópico retorno a la naturaleza o al medio rural (Varios, 47).

Para la comprensión de lo que es una ciudad pueden considerarse como aspectos representativos a estudiar sus cuatro componentes siguientes (según the Institute of Ecology, 47).

a) La población humana y no humana.

La población humana es su primordial componente y presenta muchos indicadores del estado de la ciudad como: la movilidad crónica, los disturbios mentales, el racismo, la pobreza, etc., que dejan ver que vive bajo presiones de selección que deterioran sus oportunidades sociales debido a la densidad demográfica tan alta, entre otros factores, manifestándose en sus interrelaciones, su grado de salud, sus PERCEPCIONES del ambiente que le rodea, etc

Estudiar su dinámica y su problemática es de suma importancia.

La población no humana se constituye de vegetales y animales del medio urbano, los cuales deben considerarse a fondo ya que intervienen en su funcionamiento; las plantas tienen influencia en el microclima urbano, en el control de la contaminación (ruido, polvo, etc), en la producción de O_2 , etc, pero a su vez deben enfrentar numerosos factores adversos que dificultan su supervivencia en la ciudad. Los animales como mamíferos, pájaros, reptiles, insectos, etc. actúan en las cadenas tróficas, en el control de sus poblaciones, quizás en el de los desechos, etc, y ambos tienen gran importancia física y psíquica en la población humana. Presentan una evolución y conducta muy particulares, asociadas íntimamente a la evolución del hombre y sus ciudades. Por otro lado, estas poblaciones pueden causar trastornos al hombre como: alergias, deterioro de sus hogares, enfermedades, mordidas, etc. (Varios (46), Varios (47), Leblanc (52) y Soulier (75).

b) Estructura física.

Los órganos sociales y gubernamentales han sido adaptados para dar a la ciudad los servicios urbanos necesarios como: casas, estratos sociales, transportes, mercados, drenaje, etc. Su localización geográfica y las características del medio natural al que pertenece son también importantes (geología, microclima, etc) y ambos tipos de factores, naturales y artificiales, constituyen lo que puede llamarse estructura física de la ciudad.

c) Funcionamiento.

Describe las actividades en las cuales los residen-

tes de las urbes gastan su tiempo: trabajo, recreación, hogar, funciones gubernamentales, etc. Describe como le dan las ciudades al hombre: seguridad, alimento, salud, un territorio familiar, diversidad en su medio, movilidad, intimidad, relaciones interpersonales, etc. ya que son su hábitat.

d) Recursos.

Las poblaciones urbanas deben dotarse tanto de bienes materiales como de servicios urbanos y energía para lo cual consumen recursos naturales, El agua, energía y materiales gastados en forma de alimento, combustible, - electricidad, etc, crean flujos y generan deshechos como la basura y esto entra en el campo de estudio de esta sección.

El estudio de los recursos de la ciudad puede hacerse con tres enfoques, flujos de materia y energía creados por el hombre; energía del medio ambiente natural y los sistemas o procesos de control socio-económico-político. El uso de energía presenta un incremento exponencial.

Un flujo de energía de un ecosistema urbano se muestra en el diagrama 5.

Una representación gráfica de los componentes del ecosistema urbano se muestra en la Fig. 10.

La Figura 11 muestra un ecosistema urbano con sus subsistemas y algunas características ecológicas.

Algunos autores como Henri Lefebvre consideran co-

Diagrama 5 "Sistema conceptual de un flujo de Energía y otros materiales en un Ecosistema Urbano".

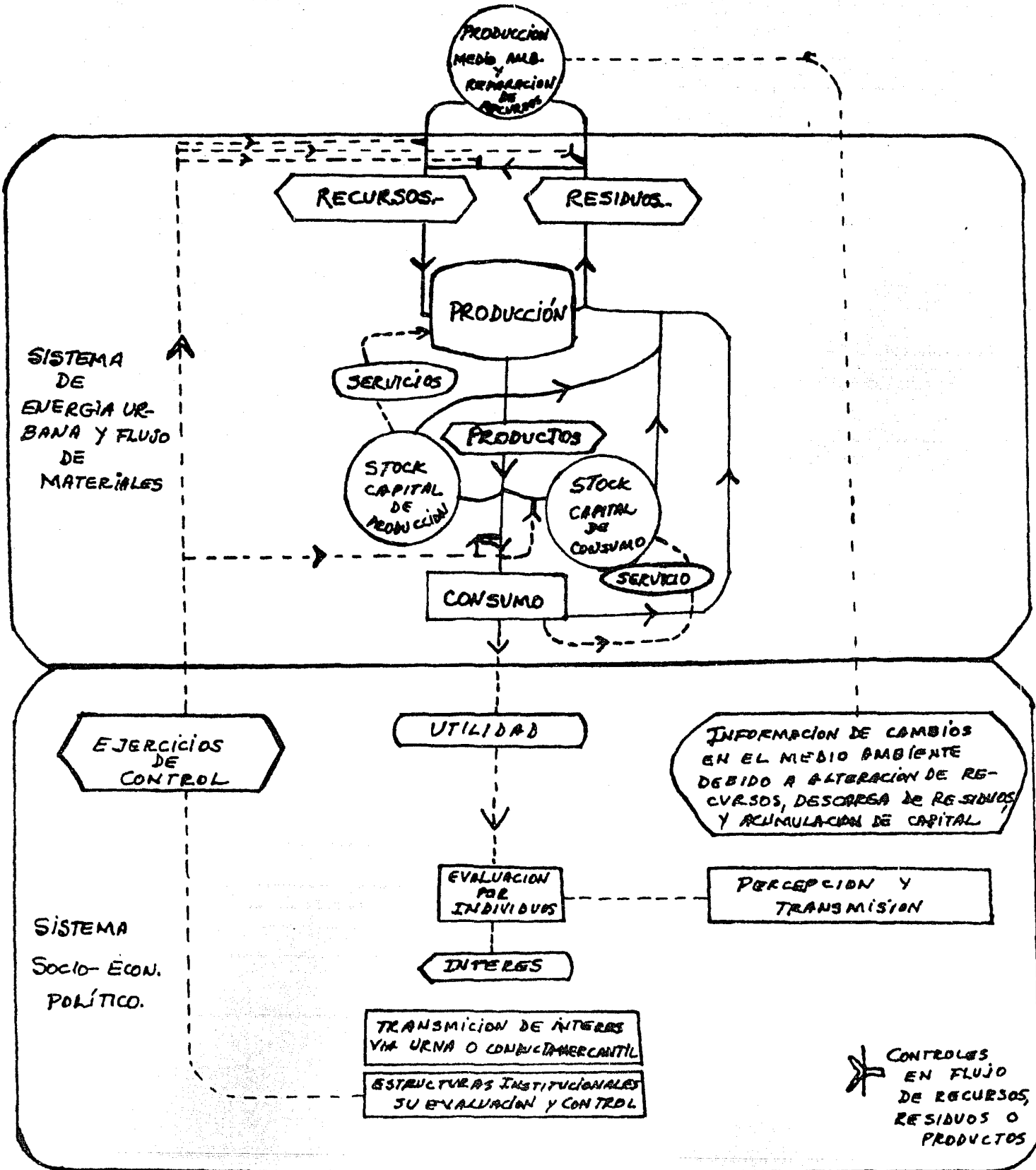
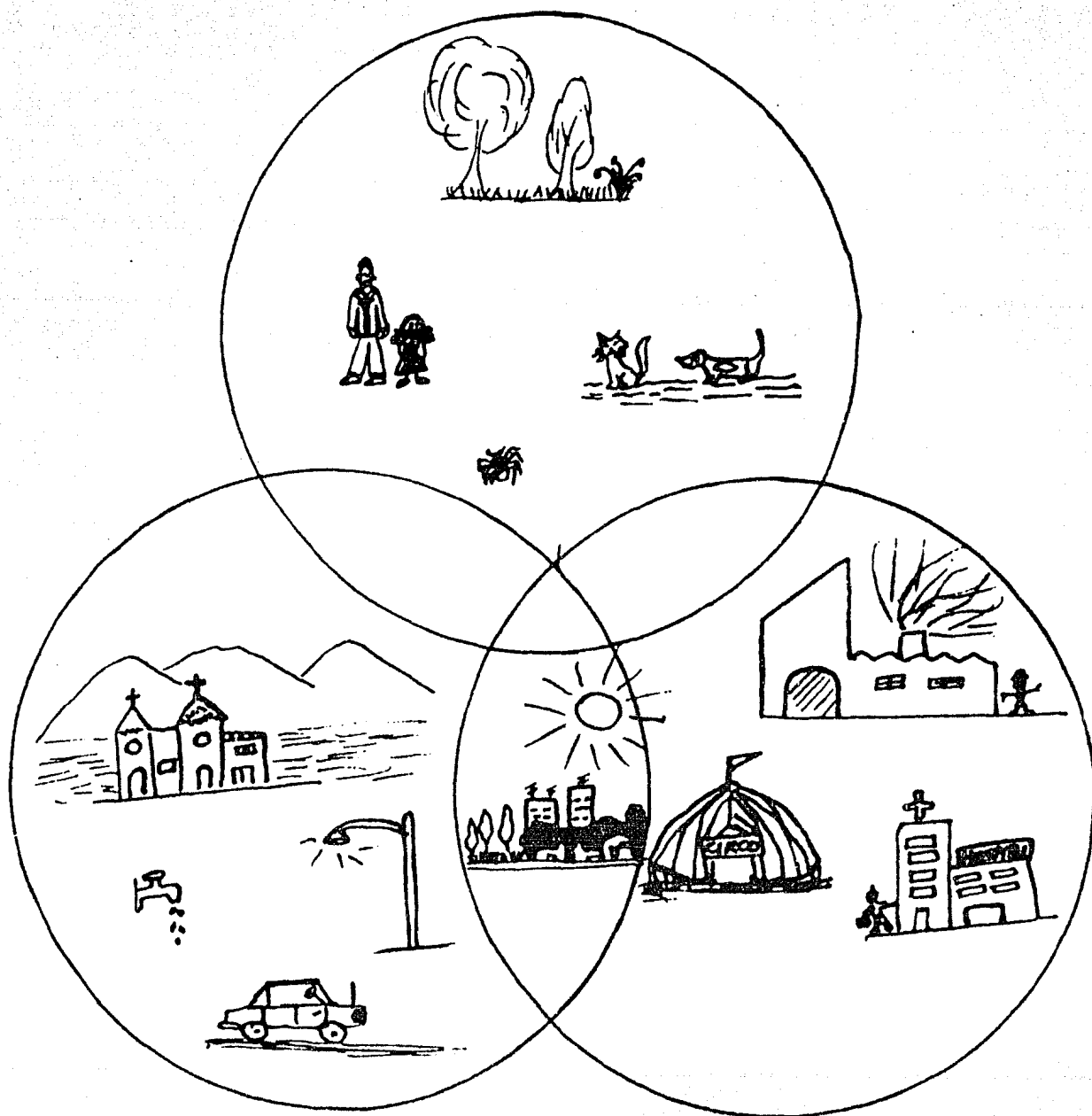


Figura . . . 10 .-Los componentes de un Ecosistema Urbano.

I.-POBLACIONES.



II.-ESTRUCTURA

III.-FUNCIONAMIENTO Y RECURSOS .-

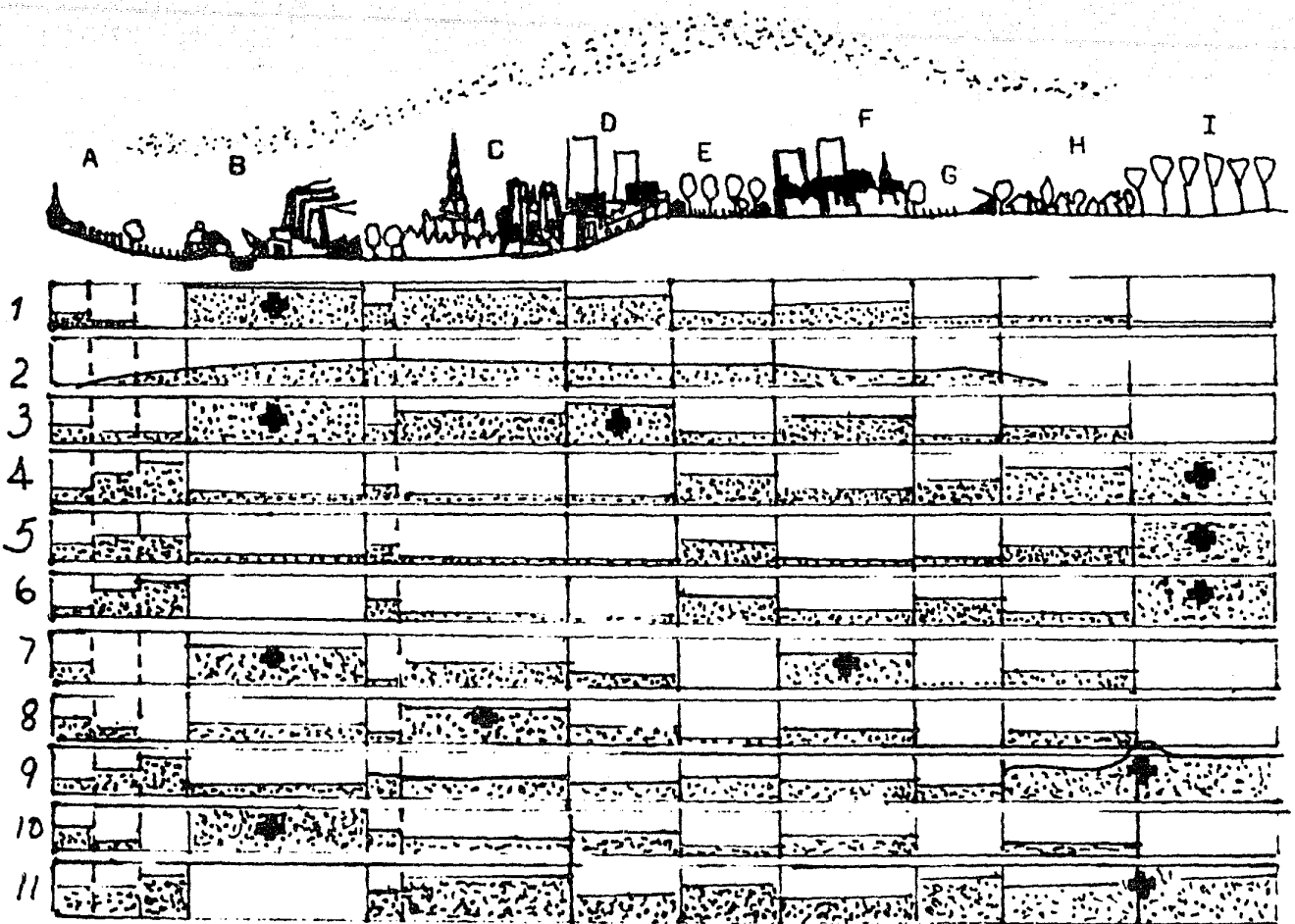


Fig no. 11.-

"El ecosistema Urbano y su cúpula de polvo. Estructura en subsistemas y características ecológicas aproximativas de la ciudad".

Subsistemas.

A.-Subsistema rural (villa, cultivo, pradera); B.-Subsistema "zona industrial"; C.-Subsistema "corazón de la ciudad"; D.-Subsistema "ciudad nueva"; E.-Subsistema "parque"; F.-Subsistema "zona densa de habitación"; Subsistema "complejo deportivo"; H.-Subsistema "ciudad jardín"; I.-Bosque peri-urbano.

Factores Ecológicos.

1.-Temperatura; 2.-Fluviosidad; 3.-Ecurrimiento; 4.-Evapotranspiración; 5.-Humedad atmosférica; 6.-Consumo de CO_2 y producción de O_2 ; 7.-Emisión de SO_2 ; 8.-Emisión de CO ; (autos); 9.-Número de especies de pájaros; 10.-Suplemento de energía (combustibles fósiles); 11.-Valor recreativo.

El grado de sombreado en los rectángulos corresponde a la intensidad relativa de los factores ecológicos considerados; las cruces negras corresponden a una intensidad máxima de los factores agradables o perjudiciales, en esos subsistemas.

mo CIUDAD al conjunto de construcciones y como URBANISMO al modo de vida que se lleva en la ciudad y marca que lo que en un tiempo fueron sinónimos ya no lo son.

La ciudad, sus suburbios o alrededores y la zona rural se encuentran enmarcados dentro del proceso urbano(32).

Al análisis de la historia, hemos heredado un urbanismo basado en la explotación, queda como trabajo explorar caminos para un urbanismo apropiado a la especie humana, que no inhiba la expresión de sus cualidades, y que sea también apropiado al medio ambiente que le rodea; y llevar a cabo esa transformación. Para ello debe tenerse en cuenta que el hombre, a pesar de su evolución tan particular, sigue siendo un ser vivo cuyo comportamiento individual y social dependen de su naturaleza biológica, que debe adaptarse a las condiciones ambientales por su instinto de conservación y que requiere establecer un equilibrio con el medio que le rodea si quiere sobrevivir.

El crecimiento actual observado en las áreas metropolitanas ha incrementado los fenómenos de explotación y regresión del ecosistema circundante, eliminando a un gran número de especies y favoreciendo a otras oportunistas que se ajustan rápidamente a las irregularidades causadas por la especie humana, reduciendo así la diversidad aunque se mantenga la producción primaria (56,62).

El desarrollo de la CIENCIA y TECNOLOGIA, influye de manera decisiva en el ecosistema ya que con ello se tiende a encontrar un número elevado de feed backs positivos, graves problemas como la penuria, la explosión demográfica y la contaminación, etc. Si bien pocas ciudades se han acercado a sus límites de deshechos, agua, -

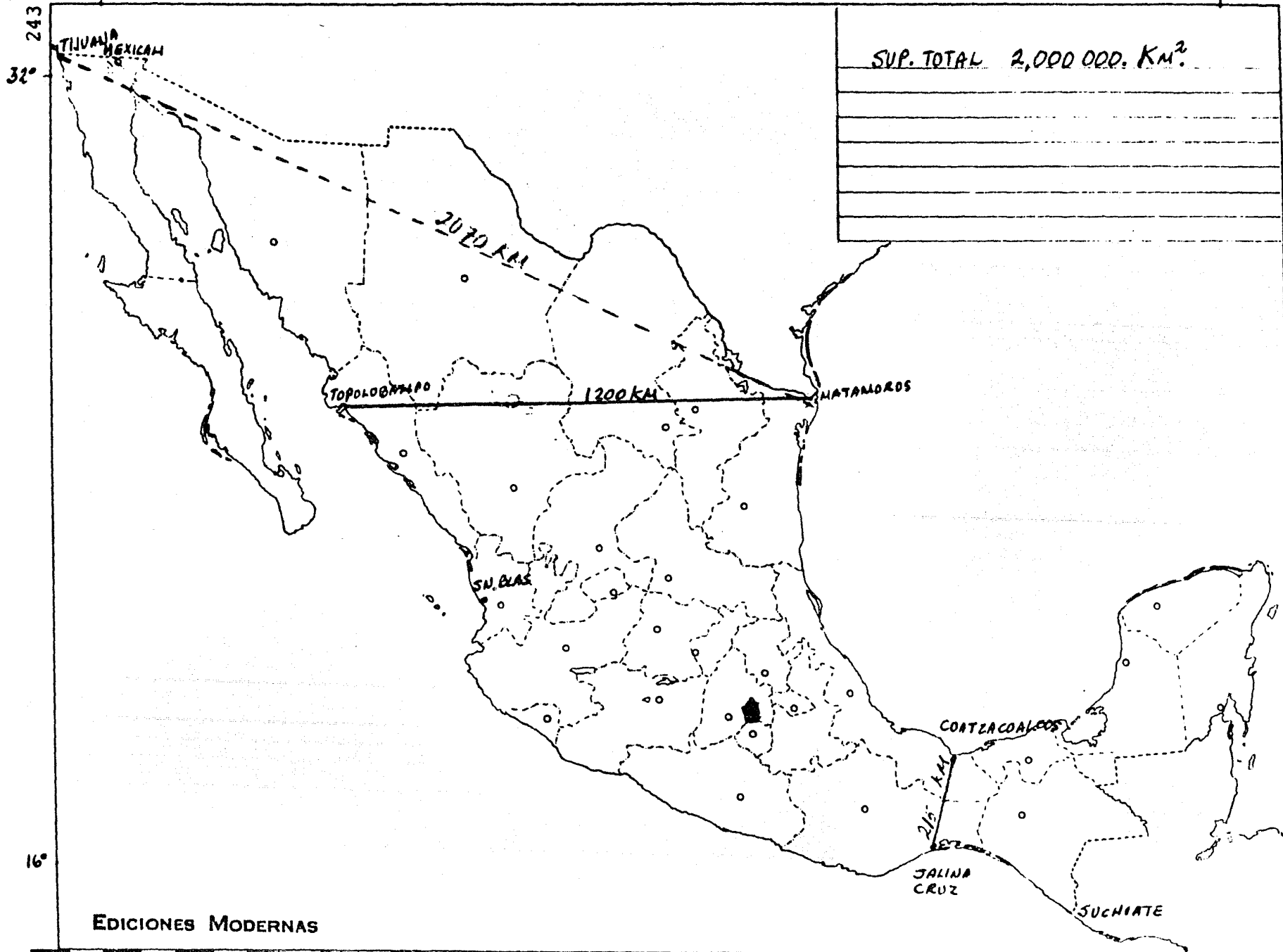
energía y alimentos, la falta de acoplamiento población-recursos es un problema real absoluto de la población humana cuyas soluciones inmediatas a corto plazo se hallan a nivel económico-social y político y a largo plazo en la adaptación genética evolutiva a otras condiciones.

Parte III. La situación urbana en México y su Ciudad.

México es un país que se encuentra situado en el Continente Americano, entre los $117^{\circ}7' 24''$ de longitud oeste y entre los $14^{\circ}32' 27''$ y los $32^{\circ}43' 6''$ de latitud norte. Pertenece políticamente a Norteamérica. Su superficie total es de 2'000,000 de Km^2 . y sus litorales ocupan 10,000 Km. bañados por los océanos Pacífico y Atlántico. Su longitud máxima es de 3080 Km. desde Mexicali hasta el Suchiate y la mínima de 215 Km. de Salina Cruz a Coatzacoalcos. (Mapa No. 1). Su territorio se considera sumamente amplio y por ello ocupa el 14° lugar de extensión entre los países del mundo y el 5° entre los de América (Andrade ,4).

En la actualidad se constituye por 32 estados y un Distrito Federal y presenta un fenómeno importante de ocupación desigual en su territorio ya que contiene esquemáticamente tres tipos de medios naturales: *zonas montañosas más o menos húmedas, tierras cálidas bajas y territorios desérticos, muy extensos al norte.

De estas zonas las regiones más densamente pobladas son las de altitudes mayores a 1,000 mt. y en general a los 1,500 mt. Una densa población se acumula en estas regiones desde antes de la época colonial ya que se practicaba en ellas el cultivo del maíz y otras plantas permanentemente. Había ya civilizaciones altamente diferenciadas a la llegada de los españoles, como la de los Aztecas Teotihuacanos, Mixteco-Zapotecas y Mayas, que debido a su organización y su paz civil interna permiten una población numerosa a pesar de sus medios rudimentarios de transporte y producción. En tiempos de la Colonia y período



MAPA I. - "Dimensiones de la República Mexicana"

postcolonial hay transformaciones económicas como las - que dan la minería, la irrigación, etc. y a pesar de la disminución de los nativos de México, por las guerras, - se observan progresos en el poblamiento del país.

A pesar del progreso en la ocupación del territorio a fines del Siglo XIX, México aún no presenta un - mercado unificado y hay libre entrada de mercancías inglesas y norteamericanas principalmente. La vida regional de México en 1850 se organizó en base a localidades aisladas, con pocas vías de comunicación, ausencia de - una Economía Nacional y bienes de manos muertas. Con - Don Benito Juárez comienza una época de modernización y unificación de un mercado nacional, pero se respeta a - grandes propietarios y aunque esto sigue con Don Porfirio Díaz, es él quien acentúa la época de unificación y modernización poniendo en toda la República ferrocarriles y telégrafo; asegurando un presupuesto federal para mantener un poder central y creando, con capital extranjero industrias modernas y un mercado nacional, su - error es tan solo ver como mercado al núcleo de la capital y por lo tanto es a este sitio al que se procuran - todos los servicios posibles en cuanto a urbanización, - escolarización, salud, etc (Bataillon, 8).

Desde 1900 se observó un aumento de la masa campesina que se mantuvo latente en numerosas regiones y cuya mejora de condiciones de vida estaba tan solo o en - su acceso a la tierra o bien en el trabajo urbano. Con la revolución se desencadenan ambos movimientos. Por - otro lado, los conflictos agrarios incitan a los grandes propietarios a huir a las ciudades y de preferencia a la " Gran Ciudad" convirtiendo así al decenio de la

" Baja Demográfica" también en el de la " Alta movilidad social " y geográfica " .

Para 1930 se crean organismos del estado para la electrificación, la irrigación, carreteras, incorporación indígena, etc. y hay nuevas empresas nacionales y la expropiación de algunas extranjeras. Se crean compromisos del estado y la iniciativa privada, entre ellos y con el capital extranjero; pero esta economía moderna y la nueva ideología no son impulsados por igual en todos los sectores del país sino según líneas privilegiadas y polos. En esos polos que se crean de 1920 - 1960 las condiciones del individuo mejoran y las fuentes de trabajo se multiplican; el movimiento migratorio se hace en tres polos principales bien localizados: La Capital, el NNE fronterizo y el NW. El 63 % de la masa de migrantes de 1940 se concentra en ellos.

Con Lázaro Cárdenas se constituye el estado y la burocracia, se reafirma como polo la capital.

A estos fenómenos migratorios en busca de mejores condiciones de vida en las ciudades se les conoce como EXPLOSION URBANA y produce desequilibrios concentrando en este caso a la población en tres ciudades principalmente: Monterrey, Guadalajara y México, donde por la emigración del campo a las ciudades se originan las complicaciones de las grandes urbes como el smog, el ruido, tener que alimentar a una población numerosa; insuficientes viviendas, instalaciones sanitarias y medios de transporte; el desempleo; los suburbios o ciudades perdidas. etc (Bataillon, 8).

En México existe un terrible contraste entre la Capital y el resto del país.

La CIUDAD DE MEXICO se encuentra situada en el Valle de México, el cual tiene 8153 Km² de superficie, de los cuales el 16% (1320.8 Km²) son ocupados por el D.F., el 59% por el estado de México, el 20% por Hidalgo y el 5% por Tlaxcala. Su altura es de 2250 mt. sobre el nivel del mar y se encuentra sobre el eje volcánico. Su construcción comienza en la época de la colonia y el 18 de septiembre de 1824 se decreta la creación del D.F. - que abarcaría una circunferencia máxima de 2 leguas de radio con centro en la Plaza Mayor y a pesar de ello la Ciudad de México es la ciudad que crece con mayor rapidez en la actualidad, sobre el planeta (F. Benitez) y para 1985 será la 3° urbe del mundo, después de Tokio y Nueva York. (Bataillon (9), Benitez (12)).

Su crecimiento explosivo se inició en 1950 y hoy sus protuberancias engloban casi la totalidad del D.F. y varios municipios del Estado de México, sobre todo al norte. En tiempos de la revolución, se consideraba una gran aldea, con montañas azules, mucho campo, convivencia y ayuda entre sus habitantes, etc. y en 20 años eso viene a ser sustituido por autos, por gentes desconocidas, por rascacielos, sustituye sus bellos edificios antiguos para convertirlos en el centro comercial y administrativo de México. Una plancha de 700 Km² sepultó bajo el concreto: ríos, praderas, campos de labor, huertas, jardines, etc. y el hombre se diluyó en la masa, en un pequeño infierno en el cual quedó convertida la " Venecia Americana" de antaño, que para su control y administración tuvo que dividirse al D.F. en 13 delegaciones, las cuales se muestran en el Mapa 2. (Benitez, 12).

La Delegación de Coyoacán cuyo nombre significa: " lugar de coyotes" es una de las trece divisiones del

MAPA . 2 "EL DISTRITO FEDERAL".

1.-La Ciudad de Mex.

2.-Azcapotzalco

3.-Coyoacán

4.-Cuajimalpa

5.-Gustavo A. Madero

6.-Ixtacalco

7.-Ixtapalapa

8.-Magdalena Contreras

9.-Milpa Alta

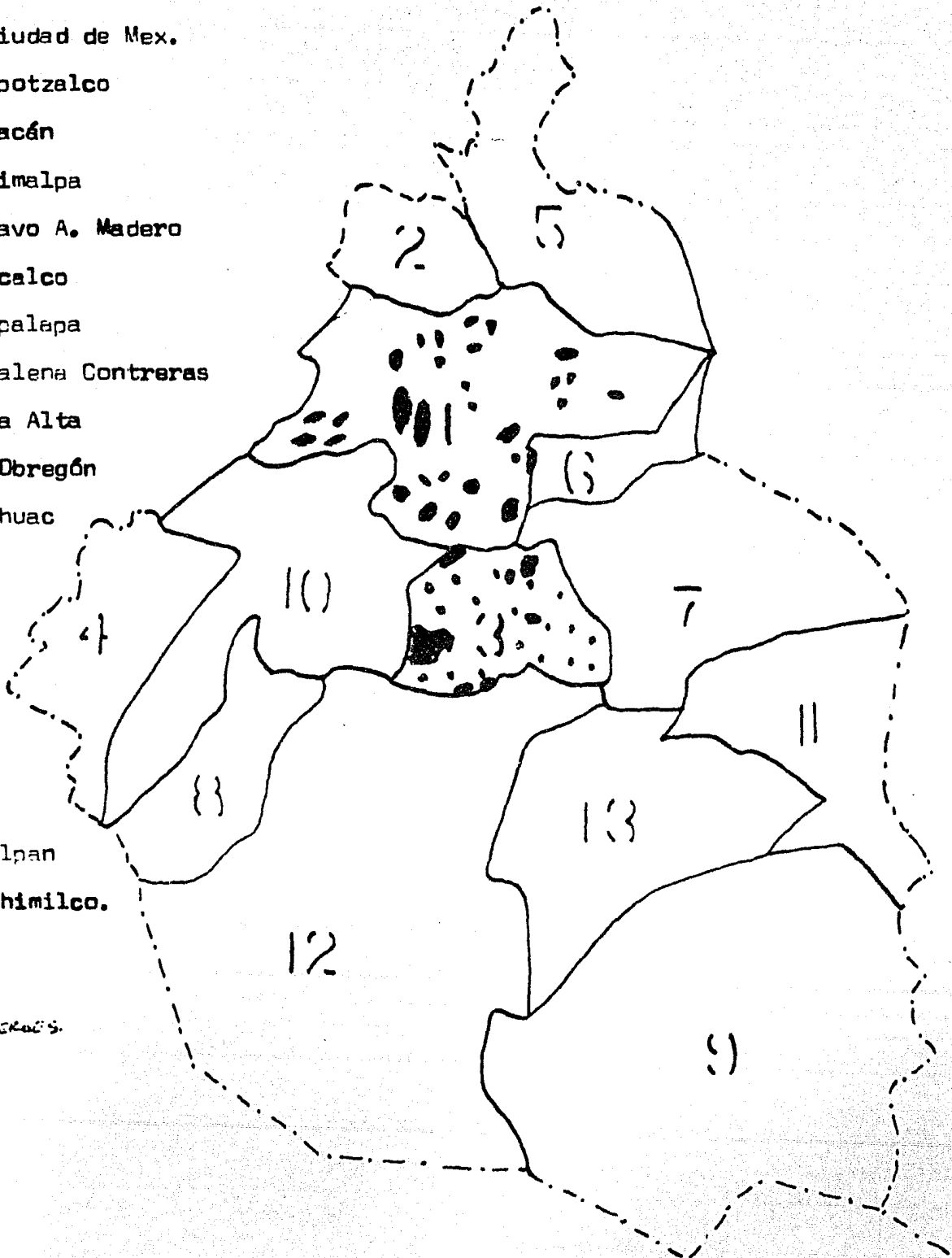
10.-A. Obregón

11.-Tlahuac

12.-Tlalpan

13.-Xochimilco.

■ ÁREAS VERDES.



D.F. Se extiende hacia la parte sur de la Metrópoli y presenta muchos contrastes manifiestos en su formación, tanto física como humana. (Sep, 73)

Tiene una superficie total de 6004 Km² y se considera el centro del D.F. Colinda al norte con la Delegación Benito Juárez (Av. Río Churubusco), al sur con la Delegación de Tlalpan (Camino de Santa Teresa; Calzada del Hueso, Periférico), al oeste con las Delegaciones de Ixtapalapa y Xochimilco (Canal Nacional) y al este con la Delegación Alvaro Obregón (Av. San Jerónimo y Ex-Río Magdalena) (Varios, 44).

Su población es de 940,000 habitantes (1977) y corresponden a ella entre muchos otros componentes: 29 colonias, 8 barrios, 7 pueblos, 1 villa, 3 zonas populares etc. Entre sus servicios hay 11 mercados, 23 tianguis, 4 panteones, y muchos otros servicios recreativos, de salud pública, etc. Se considera una zona cultural pues a ella pertenecen 2 Universidades, 4 Preparatorias, 24 Secundarias, 5 Telesecundarias, 100 Primarias, 25 Escuelas comerciales y otros tipos de escuelas especializadas.

En 1970-1 de un total de 57,080 casas, el 59.5 % eran propias y el 40.5 % alquiladas; el 85.7 % de sus construcciones eran de tabique, el 3 % de madera, el .3% de barro, el 5.5 % de adobe y el 5.5 % restante de otros materiales. Para 1970, el 63.6 % de sus casas tenía drenaje en diferentes formas y el 36.4 % carecía de este servicio.

Por las características enumeradas y muchas otras causas, cada Delegación presenta una problemática específica, aunque no desligada del resto de la ciudad y es de

suma importancia su conocimiento.

Algunos autores como Benitez opinan que al viajar - por México se pueden percibir dos problemas fundamentales la destrucción del espíritu del hombre y la de la naturaleza.

Se habla en muchos sitios de igualdad y democracia pero más que hablar lo que se debe hacer es visitar el - campo y pueblos mexicanos y hablar con los campesinos para ver hasta qué extremo nuestra codicia y egoísmo han - contribuido a aniquilar en ellos toda esperanza de solución a sus problemas y solo encuentran consuelo y un escape en Dios y en la embriagues. Por ello y para poder sobrevivir, talan los bosques y erosionan el altiplano, dejan sus desiertos y vienen a la " Gran Ciudad" donde la industria y la demanda de servicios no son suficientes para que obtengan trabajo pues hay aproximadamente 12'000000 de gentes y la extrema pobreza y el desanimo flotan en - ellos, ya que la " saturación enfermiza" de la Metrópoli es enorme y aquí no está la solución a sus problemas; esa solución debe buscarse en el campo y no en la Ciudad, con una planificación rural adecuada.

C I C L O II

PLATICAS SOBRE POBLACIONES NATURALES Y HUMANA

Parte I. " La dinámica de las poblaciones en la naturaleza ".

GENERALIDADES.

Para situar al término POBLACION en la naturaleza hay que recordar que dentro de un ecosistema existen sub sistemas vivos llamados Comunidades, los cuales a su vez se componen de niveles de organización inferiores a ellos conocidos como Poblaciones. Las poblaciones se han definido como sistemas biológicos formados por una colectividad de organismos de la misma especie que ocupan un territorio determinado, en un tiempo dado. Como ejemplo tenemos la población de pinos y la de hombres.

Ejercicio 1.- Da un ejemplo de Ecosistema y uno de población que conozcas en la naturaleza.

Las poblaciones poseen una estructura relacionada directamente con los factores limitantes del medio como el espacio. De acuerdo a esta estructura una población tiene propiedades características que van de acuerdo al grupo de individuos que la constituyen, como la DISPERSION O DISTRIBUCION, la DENSIDAD y los fenómenos de DIFUSION O MIGRACION. La dispersión se refiere a la forma de distribución de los individuos en el espacio y puede ser: al azar, uniforme y puede crear subgrupos en el seno de la población afectando la territorialidad la jerarquización social y la existencia de sociedades

verdaderas en las que viva toda una población. La movi lidad que hay dentro de ellas, en un sentido más amplio puede llevar al fenómeno conocido como Difusión o Migra ción (emigración e inmigración), la cual se ve afectada por barreras naturales, conductas adaptativas, competen cia, etc. La densidad de la población se refiere al n^u mero de individuos por unidad de area o volumen, y depende de la calidad de la población, su mortalidad, su distribución por edades, su potencial biótico (máximo grado de desarrollo en condiciones ideales) y su desa- rrollo (velocidad y forma de crecimiento), (Emmel, (33)).

Las poblaciones presentan un METABOLISMO* que es la suma del metabolismo de cada uno de los individuos que las componen y está en función del nivel trófico al que pertenece y por lo tanto se puede ver en: el flujo de energía, la corriente de agua que usa, la productivi dad, etc. (Duvigneaux (32)).

Para el estudio de todos estos fenómenos de diná- mica de poblaciones la Ecología toma en cuenta: las ca racterísticas inherentes a la población en estudio y la región geográfica en la que se desarrolla, sus suminis tros de alimento, las fluctuaciones climáticas, la de- predación, la competencia, etc. dentro y fuera de ella (Turk (87)).

Cuando una población natural se establece, ini - cialmente es pequeña y corre el peligro de extinguirse por enfermedades, epidemias, acción humana, por razones

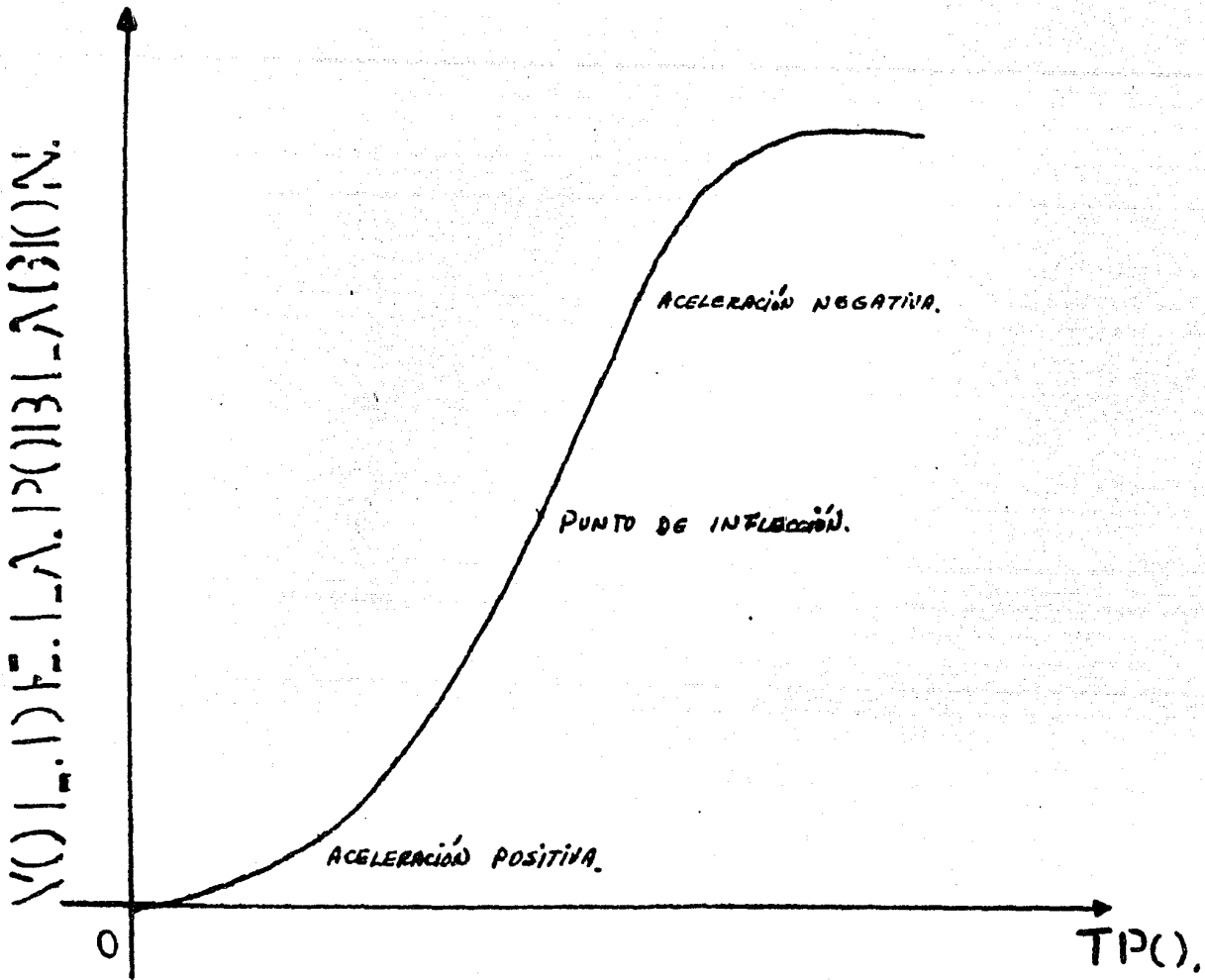
* Metabolismo = Suma de reacciones de elaboración y descomposición de sustancias en el organismo.

genéticas como deficiencias en la desendencia, etc., y - por lo general su crecimiento es lento; pero una vez establecida crece rápidamente, con una aceleración positiva hasta llegar a un punto llamado de inflexión en el cual la aceleración se torna negativa pues tiende a la estabilización. Esto ocurre cuando la cantidad de alimento inicial decrece y los predadores son mayores; además las enfermedades se propagan más rápidamente por la alta densidad de población lo cual conduce a aceleración negativa - hasta llegar a un comportamiento estable. La representación gráfica de este fenómeno describe una curva logística en forma de S llamada sigmoide la cual es mostrada en la gráfica 1 . Pero no todas las poblaciones alcanzan el estado de equilibrio mostrado en la sigmoide, como es el caso de la población humana y entonces se describe una - curva de crecimiento exponencial o en forma de J como la mostrada en la gráfica 2. (Emmel (33)).

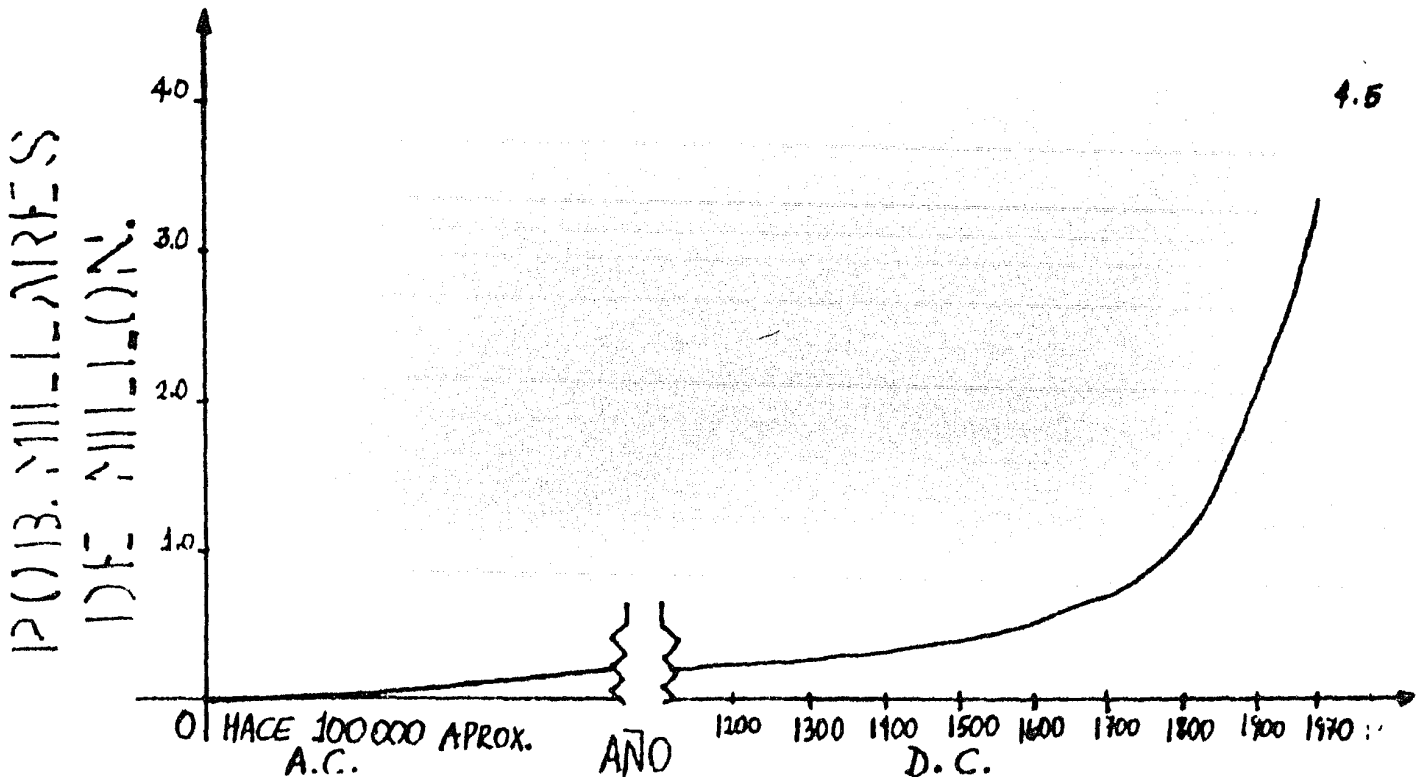
En una población hay adición y sustracción de individuos continuamente, y se presentan fenómenos biológicos importantes como: el nacer, crecer, mantenerse, decrecer y morir, y estos fenómenos son parte de la dinámica de poblaciones. La NATALIDAD puede expresarse como $\frac{DN}{DT}$ donde DN es el número de nacimientos en un intervalo de tiempo DT.

La MORTALIDAD se refiere al número de defunciones - o muertes en el tiempo, por condiciones individuales o - ambientales, en las que los depredadores, los accidentes, la competencia y otros factores incrementan las muertes y la supervivencia es el % de individuos que sobreviven en cada grupo de edad y es diferente en cada población. Por ejemplo: en las ostras se presenta una elevada mortalidad

GRAFICA 1 "CURVA SIGMOIDE DE CRECIMIENTO" (S)



GRAFICA 2 "VOLUMEN DE LA POBLACION MUNDIAL DESDE LA APARICION DEL HOMBRE". (J)



durante su ciclo de vida y en cambio en las mosquitas de las frutas (Drosophilas) hay poca mortandad y solo se incrementa al llegar a las últimas etapas del ciclo de vida, por lo que la supervivencia es alta. (Emmel, (33), Turk (87)).

Mecanismos específicos de regulación de las poblaciones.

Para la regulación de las poblaciones intervienen muchos factores, unos de los cuales ya se han mencionado y pueden agruparse en dos categorías: los factores DEPENDIENTES DE LA DENSIDAD DE POBLACION Y LOS INDEPENDIENTES. Son independientes si su efecto es constante sobre la población, sin tomar en cuenta su densidad y son dependientes si varían en relación directa a la densidad de población, por ejemplo: están entre los reguladores independientes: los factores climáticos, los físicos, la destrucción por el hombre, de extensos hábitats, etc. y entre los dependientes: la competencia intraespecífica la acumulación de agentes patógenos, las migraciones, - los mecanismos fisiológicos y psicológicos de control, - etc.

Las poblaciones que tienden a autolimitarse presentan una tasa de crecimiento inversa a la densidad de población y se nivelan antes de la saturación (regulación dependiente), otras crecen geométricamente hasta ser frenadas por fuerzas exteriores del medio (regulación independiente) o por sobre explotación de los recursos para obtener energía y hábitats y a veces pueden hasta devorarse entre ellos como por ejemplo en una población de ratas provista de agua y alimento en cantidades mayores al que requiere, se ha observado primeramente un creci -

miento rápido de la población con una densidad de población cada vez más elevada hasta presentar una conducta "rara" de los individuos ya que las hembras no construyen sus nidos ni atienden a sus crías y los machos se tornan agresivos, la comunicación decrece y los procesos normales de socialización se destruyen. Es común que terminen devorándose y extinguiéndose. La gráfica 3 muestra la decadencia de una población de ratones domésticos.

Cuando una población llega a su máximo nivel de crecimiento, el camino que siga puede tomar cuatro direcciones (Duvigneaux (32)):

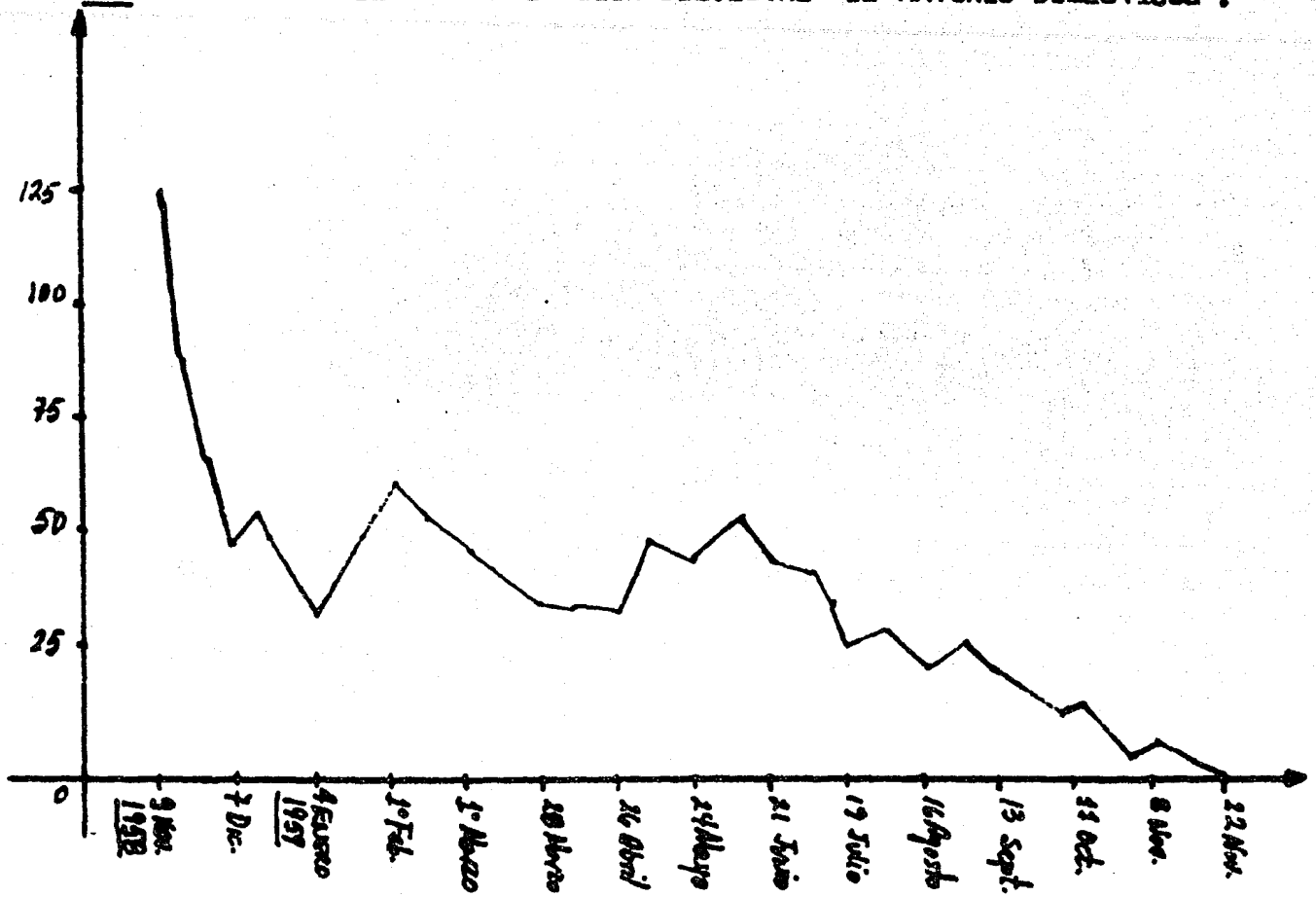
1. Mantener el nivel durante largo tiempo.
2. Aumentar lentamente la adaptación sucesiva al medio.
3. Declinar por falta de alimentos, acumulación de sustancias tóxicas, etc.
4. Fluctuar regular o irregularmente.

Estos caminos pueden conducirlos finalmente a la extinción.

Un ejemplo de trastornos naturales cíclicos esporádicos lo dá la llamada "marea roja" que es un aumento en la densidad de población de Dinoflagelados por un disparo en su reproducción en ciertas épocas, quizá producto de la acumulación de nutrientes en el agua. Otros ciclos se presentan en las poblaciones de Lemings y se relacionan con el ciclo de su forraje, durante un año abundan las plantas de la tundra y el número de Lemings

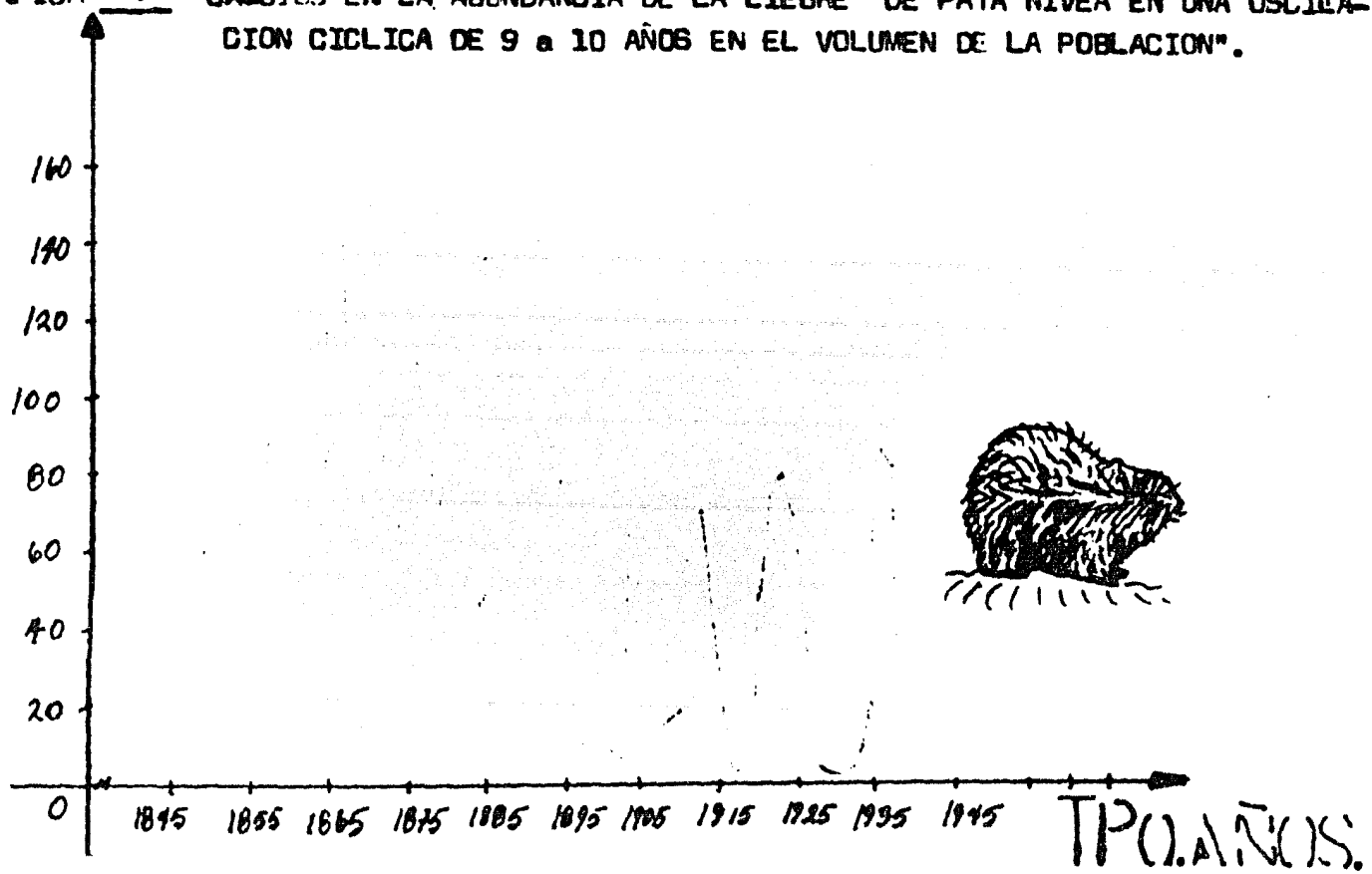
GRAFICA 3 "DECADENCIA DE UNA POBLACION SILVESTRE DE RATONES DOMESTICOS".

NO. RATONES.



GRAFICA 4 "CAMBIOS EN LA ABUNDANCIA DE LA LIEBRE DE PATA NIEVA EN UNA OSCILACION CICLICA DE 9 a 10 AÑOS EN EL VOLUMEN DE LA POBLACION".

NO. LEJUNILLES.



TPO. ANOS.

crece, cuando las plantas se van haciendo raras por el pastoreo, hay gran mortandad de Lemings y la recuperación de ambas poblaciones se lleva a cabo en 1 o 2 años más. Un ciclo dura aproximadamente 4 años y se mantiene una población aproximada de 100 individuos por hectárea. Otro ejemplo de este tipo lo proporciona la liebre Lepus americana que mantiene ciclos de regulación en lapsos de 9 a 10 años y que se muestra en la gráfica 4. Un ejemplo en México se tiene en el mono aullador.

Ejercicio 2: Cita un ejemplo de un ciclo de regulación que conozcas en la naturaleza y explícalo.

Existen tres factores que pueden mantener la densidad de una población estable: el territorio, la depredación (incluye enfermedades) y los recursos alimenticios. En una población, los individuos presentan múltiples tipos de respuestas a estos factores, que actúan como dispositivos de seguridad para retornar a la población a una situación estable, las respuestas pueden ser cambios de conducta dando fenómenos como la migración; cuando se tiende a exceder la capacidad de carga y el soporte que puede dar un ambiente y la depredación es baja, la respuesta puede ser a nivel fisiológico (centros nerviosos del individuo) y si el nivel de sobrecarga no se sobrepasa, persiste en el sistema una retroalimentación positiva. Pero con la saturación hay tensión individual y esto puede activar mecanismos neuroendócrinos que interfieran en los procesos reproductores normales y conduzcan a una disminución del número de nacimientos (inhibición de la ovulación y espermatogénesis, reabsorción fetal, etc). Otros dispositivos de seguridad son las conductas anómalas, la agresividad -

intraespecífica que eleva la mortalidad, etc. (Yankelevich (60)).

Ejercicio 3. Analiza y caracteriza el ejemplo citado anteriormente acerca de la densidad de población - en una colonia de ratones, de acuerdo al tipo de res - puesta que presentan los ratones ante la sobrepoblación y a la dirección que toma, estando en su nivel máximo - de saturación y crecimiento, dicha población.

Dos parámetros demográficos importantes en el con - trol de la Densidad de población son las estrategias de selección de tipo "r" y "k" que se consideran por los ecólogos como atributos de una especie o factores deter - minantes de las estrategias de selección natural, que - pueden general cambios en los parámetros de densidad na - tural de la población a largo plazo (Yankelevich (99), (100)).

Estrategias de tipo "r".- Se presentan en espe - cies que colonizan un nuevo ambiente y que están en - constante adaptación al medio, o en especies que viven en habitats muy inestables lo que les obliga a mantener - se en constante adaptación y en general no enfrentan si - tuaciones de escasas de recursos. Requieren tasas ele - vadas de crecimiento por lo que la selección natural fa - vorece a individuos con esta característica; pueden pa - ra ello acortar el período de maduración de los gametos, el de maduración de los individuos, ampliar el período reproductivo y presentar un aumento en el número de des - cendientes.

Organismos poiquiletermos (sin verdadera regula - ción interna de temperatura) como las lagartijas, están sujetas a este tipo de selección ya que dependen direc -

tamente de las variaciones de la temperatura ambiente - para la maduración de sus huevos. Los monos rhesus, así como ratas y ratones, generan hembras a principios de - la época reproductora y más adelante, machos, y estas - adaptaciones aseguran que aún en ambientes hostiles la tasa de crecimiento se mantenga constante, en ciertos - límites. Estos tipos de mecanismos son fácilmente repro- ducibles en condiciones de experimentación.

Este tipo de estrategias pueden ser representadas por un diagrama llamado "de control pasivo" o "feed back positivo" ya que los recursos no están restringidos. - El diagrama se muestra en la figura 11.

Estrategia de tipo "k".- Son predominantes en po- blaciones que se encuentran sometidas a una cantidad - restringida de recursos. En comunidades maduras la den- sidad es alta, la diversidad grande, la competencia por los recursos elevada y abundante la depredación; se - encuentran cerca de la saturación y la capacidad de car- ga ambiental y como la capacidad de carga es esencial para la supervivencia, los mecanismos de regulación de la población se vuelven dependientes de ella; territo- rialidad, depredación, dominancia, etc. son formas de organización que dependen de una selección de tipo "k" y que dan la supervivencia de los organismos mejor - adaptados frente a un medio restrictivo.

Para enfrentar estos problemas hay diversas estra- tegias como: un aumento de la eficacia energética de - consumo, formación de individuos especialistas que pue- dan orientarse a un recurso común si escasea el propio, o bien, individuos que puedan especializarse en un re- curso del cual sean los únicos consumidores.

FIGURA 11 "SISTEMA DE CONTROL PASIVO PARA POBLACIONES CON SELECCION TIPO "R".

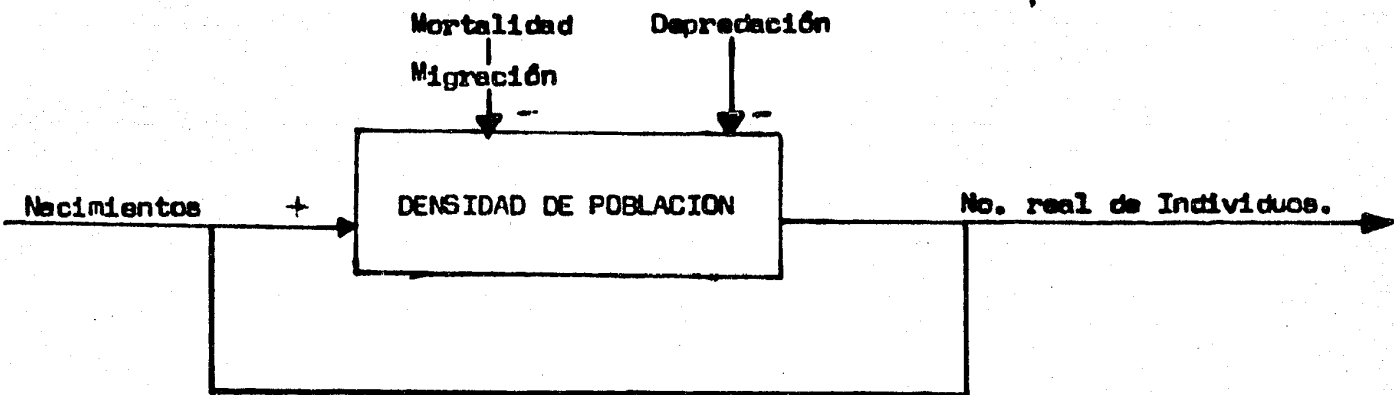
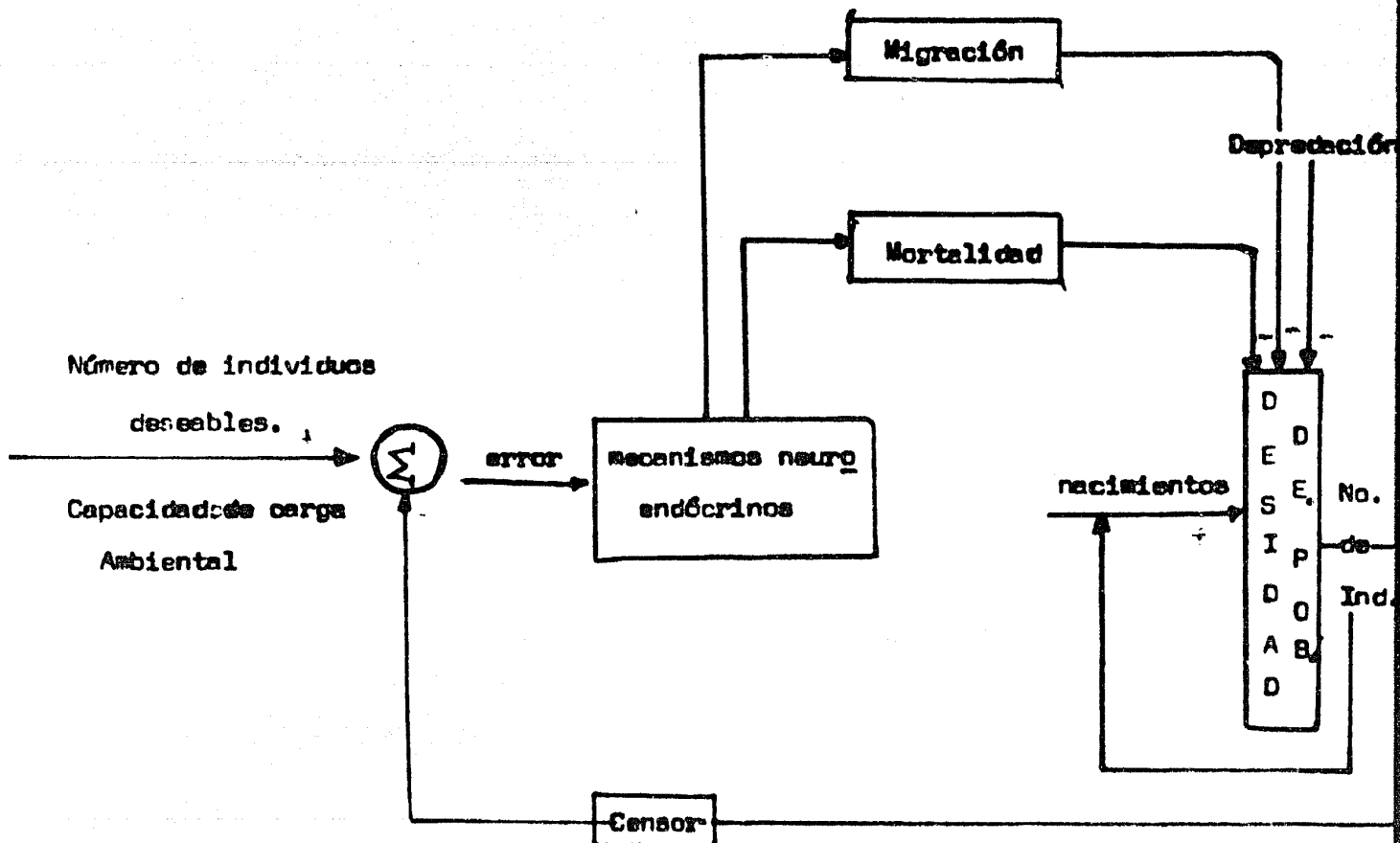


FIGURA 12 "SISTEMA DE CONTROL PARA POBLACIONES CON UNA DINAMICA DEL TIPO "K".



El censor puede darse naturalmente como en las aves que se "censan" antes de migrar o los grillos que presentan un canto "censal". La convivencia diaria entre -

Un diagrama que representa el control de una población cercana a sobrepasar la capacidad de carga ambiental y sometida a una estrategia de selección del tipo "k" se muestra en la figura 12.

Parte II. La Población Humana.

El hombre, en el transcurso de su historia, ha sido tan eficaz para reducir la competencia con otras especies que en un lapso de tiempo insignificante, hablando evolutivamente, ha aumentado enormemente su número y sus cambios sociales y técnicos han sido de mayor magnitud que sus cambios evolutivos. Primero empieza por controlar a sus predadores, fabricar herramientas y cazar, posteriormente produce cosechas con lo cual puede mantener a millones de gentes y crea seguridad física y comodidad con sus poblados, para asegurar un índice más elevado de supervivencia, y así hoy, la raíz de todos los peligros que amenazan a las comunidades naturales y a la ecología terrestre en general, está en la conjunción de estos factores que han dado un CRECIMIENTO EXPLOSIVO a su población (Varios (90)).

Las primeras sociedades de homínidos (hace aproximadamente 600 000 años) vivieron en pequeños grupos débilmente unidos y al constituirse el hombre como tal se cree que empieza a vivir en pequeños grupos familiares, desde los 100 000 años antes de Cristo, las velocidades de crecimiento son bajas y durante toda la prehistoria - la población humana fluctúa ampliamente y aunque tuvo un patrón de crecimiento casi ininterrumpido las velocidades del mismo fueron variables y lentas. Esta situación se extiende varios siglos después de Cristo pero en el -

Siglo XIV, algunas epidemias como la " peste negra" bajan el volumen de la población mundial aunque posteriormente se observa un rápido ascenso (Turk (87)).

En el año 1500 A.C. había sobre el planeta una población aproximada de 150×10^6 habitantes, para 1650 - eran 500×10^6 habitantes, y 300 años más tarde hay ya 2500×10^6 habitantes, y de aquí en adelante comienza la época de crecimiento a gran velocidad. El punto de explosión ocurre alrededor del año 1650 y hoy existen en China más habitantes de los que había en todo el mundo - en esa fecha (Emmel, (33)).

La revolución cultural y agrícola es la primera - etapa que desencadena la problemática, posteriormente - hace aproximadamente 8000 años ocurre la segunda revolución agrícola que acelera también el crecimiento, pero a mediados del Siglo XVII, con la revolución médica y - científica, se dispara el fenómeno que se ve acentuado con la Revolución Industrial y la constante urbanización y cuya aceleración y velocidad aumentan alarmantemente. Con la medicina e higiene social, más gente vive inclusive con enorme miseria (Bonnefois (17), Ward (96)).

Para 1970 existen en la tierra 3500×10^6 habitantes y se han calculado 4500×10^6 habitantes para 1980 y de mantenerse la tasa de crecimiento se esperan 7400×10^6 habitantes para el año 2000. En la gráfica 2 se muestra este fenómeno (parte I de este ciclo). En el año 1 de nuestra era la velocidad de crecimiento era .002 %; de 1900 a 1926 la velocidad era del 1 % y actualmente es del 2 %. En la época del uso de las primeras herramientas la densidad de población fue de .04 habitantes por

kilómetro ², en la revolución agrícola de 1 habitante por kilómetro ² y en la revolución industrial es de 16.5 habitantes por kilómetro ² (Duvigneaux (32)).

Por otro lado, los progresos tecnológicos en materia de almacenamiento y transporte de alimentos han permitido que el hombre habite actualmente, inclusive en regiones polares o desérticas remotas en donde antes el crecimiento de la población estaba limitado por falta de suministros naturales de condiciones adecuadas de vida dando como fenómeno importante la "expansión ".

Muchos autores consideran que en el caso de la población humana, a las fuerzas sociales y económicas como factores de suma importancia en el crecimiento de la población. Sus depredadores son sus propios semejantes - por la forma de explotación, la subyugación, las guerras etc. y por el carácter único de su crecimiento se considera en términos demográficos más que ecológicos.

La demografía es la rama de la Sociología o Antropología que se ocupa de la estadística de la población humana con referencia al volumen, la densidad, el número de muertos, las enfermedades, migraciones, etc. Da un perfil numérico y sus estudios dan la historia de un país sobre todo en cuanto a atención médica y contingencia social. Estudia el número de acontecimientos vitales como los nacimientos, las bodas, las muertes, etc.

Algunas de sus cuantificaciones son:

- a) Tasa de crecimiento. - Es la diferencia entre la adición y sustracción de individuos.

b) Tasa de natalidad bruta.- Es

$$\frac{\text{El No. de individuos (niños)vivos en x año}}{\text{la población en el punto medio del año}} \times 1000$$

c) Tasa de mortalidad bruta.- Se refiere a:

$$\frac{\text{No. de defunciones al año}}{\text{Población en el punto medio}} \times 1000$$

d) Tasa de aumento.- Es igual a la tasa bruta de natalidad - la tasa bruta de mortalidad (o ta sa bruta de reproducción).

e) Composición por sexo y edad.- Da la distribu - ción de estos parámetros en la población (Turk, (87)).

La tasa de natalidad en los hombres, en la actualidad es de 34‰ y la mortalidad de 15‰, la tasa de crecimiento anual es la diferencia entre la natalidad y la mortalidad y es de 190/00 o de 1.9%. Las curvas de supervivencia de varones y mujeres son diferentes. Las mujeres tienen mortalidad infantil más baja y general - mente supervivencia más alta (Turk, (87)).

La densidad se relaciona con las formas de gobier no y patrones de vida social por ejemplo, en las sociedades primitivas la organización se relacionaba con la clase de animales cazados y se formaban bandas para cazar o bien la caza era individual, según el tamaño de la presa. En las civilizaciones modernas, las socieda -

des rurales están a menudo dispersas y por ello no tienen suficientes servicios ya que resulta poco económico proveer de los mismos a grupos aislados; las escuelas, servicios postales, centros de salud, etc. se concentran en zonas de población más densa, aunque ahí se tiene en cuenta el aspecto masivo, descuidándose la individualidad (Varios, (91)).

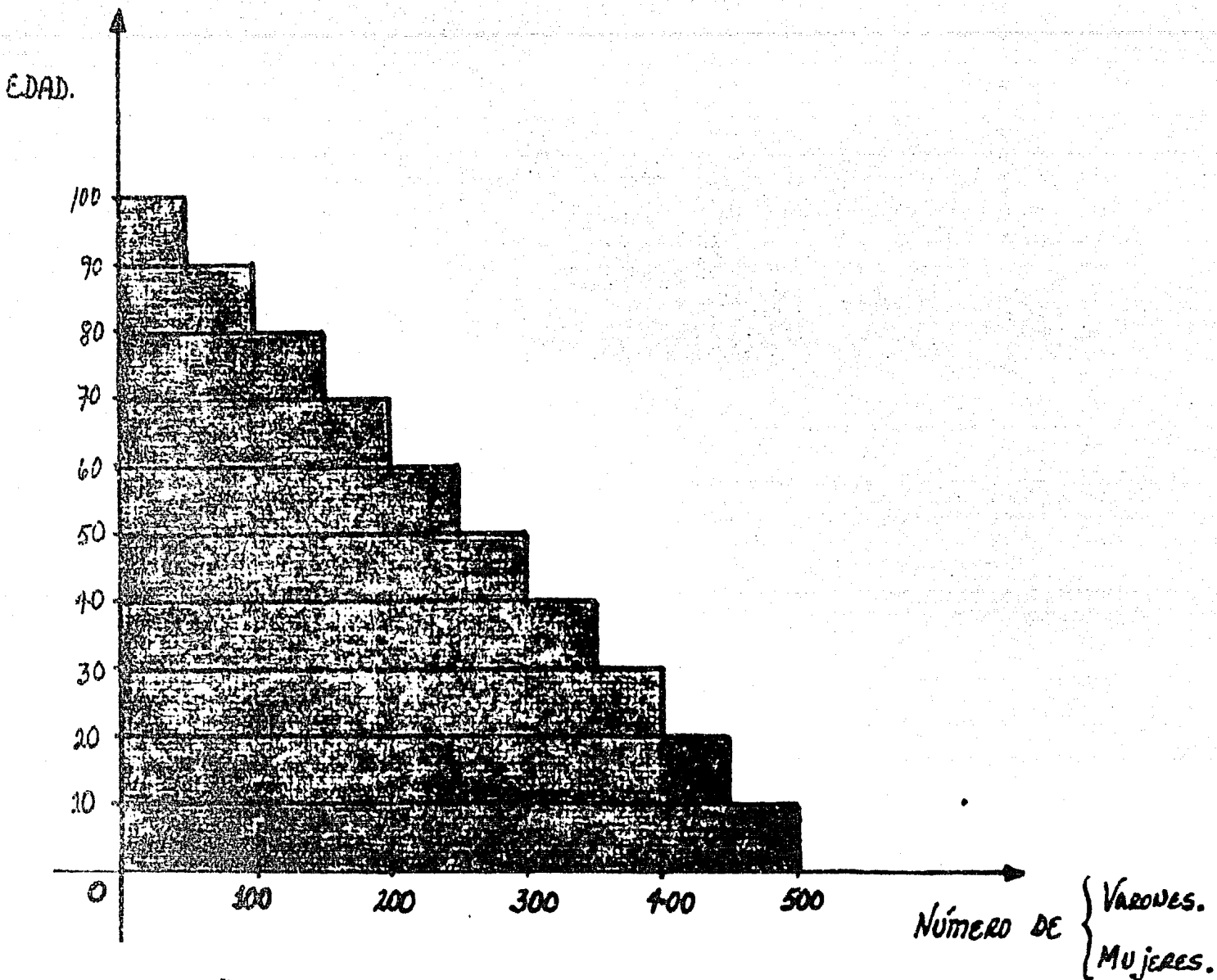
Los efectos económicos-sociales y biológicos del crecimiento de la población son mucho más importantes que la densidad de población misma.

Este fenómeno se incrementa debido al descenso de la mortandad sin la reducción correspondiente de la natalidad. En U.S.A., U.R.S.S., Canadá y Japón entre otros países, la mortalidad y la natalidad han bajado lentamente y en otros países como la mayoría de Asia, Africa y América Latina, la medicina moderna ha dado cambios significativos de su mortalidad, y la tasa de natalidad se mantiene constante por lo que siguen creciendo.

La distribución ideal de edades en una población humana debe dar una pirámide parecida a la mostrada en la gráfica 5, la ejemplificación de las pirámides reales de la distribución de las edades en un país desarrollado y en uno subdesarrollado se muestra en la gráfica 6 (Turk, (87)).

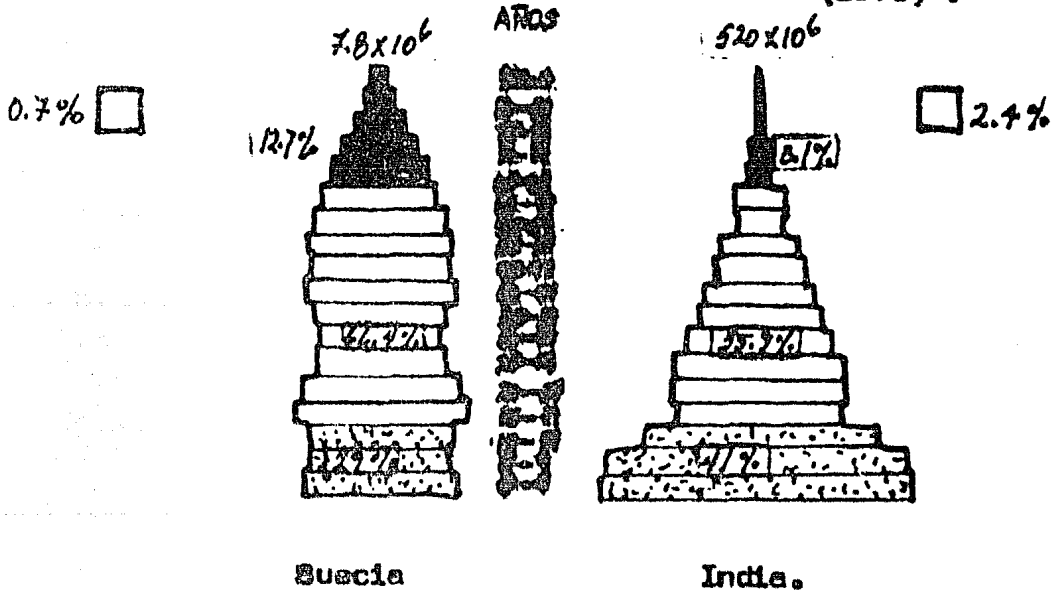
En occidente, a partir de 1800 se observa un cambio de actitud hacia los niños ya que su atractivo económico en la sociedad urbana es poco y con ello la tasa de natalidad baja, en los países subdesarrollados el atractivo persiste y la situación demográfica que se

GRAFICA 5 "DISTRIBUCION SEGUN SEXO Y EDAD DE UNA POBLACION IDEAL".



GRAFICA 6 "PIRAMIDES PROMEDIO DE EDADES EN UN PAIS INDUSTRIALIZADO

Y EN UNO EN VIAS DE DESARROLLO (1970)".-



muestra en el Siglo XX da como resultado una natalidad superior a la de Europa pre-industrial con una pronunciada reducción de la mortalidad.

Al aumentar la densidad de población en una región, lo que toca a cada individuo de los suministros de tierra, agua, alimento, combustible, madera y metal entre otros recursos se reducen. Muchos pueblos aumentan su nivel de vida a pesar de su crecimiento, usando los recursos disponibles con una mayor eficiencia, pero este crecimiento tiene un límite.

No se puede predecir el progreso tecnológico con exactitud así como tampoco el límite máximo de la población humana, pero antes de morir de sed y hambre se cree que cambiará la calidad de vida en la tierra y el paisaje silvestre desaparecerá por grandes ciudades y ambientes cubiertos ; la violencia, la subersión, la desunión y la infelicidad personal serán tan solo unas de tantas consecuencias de la alta densidad de población y por lo tanto son factores que actúan como fuerzas psicosociales que actúan como limitantes para el control de la población. Estos fenómenos se agraban en los países subdesarrollados que por su rápido crecimiento sufren de una creciente urbanización y un mayor desempleo que daña las aspiraciones económicas y sociales del país (Margalef (56)).

Un país subdesarrollado es aquel en el que el ingreso anual per cápita es de \$600.00 o menos y las tasas de natalidad por lo general arriba de 30/1000 ó 40. Una gran parte del egreso en estos países se dedica al crecimiento en vez de al desarrollo del país y en es

fuerzos para aumentar la producción agrícola. Escuelas salud, industrialización, viviendas y control de la contaminación deben esperar para asegurar primero alimentación a gran parte de su población.

En contraste, en otros países, la urbanización se ha acompañado en muchos casos con la productividad económica, industrial, artística e intelectual (Ward, (96)).

La migración de las áreas rurales a las ciudades en occidente, con cambios fundamentales en el estilo de vida ha hecho a las ciudades más prósperas en cuanto a urbanización que a las rurales y con mayor diversificación de oportunidades de trabajo; en muchas zonas subdesarrolladas la urbanización no se acompaña de productividad y muchas de sus ciudades son a menudo "rurales" desde el punto de vista cultural, pobres y de carácter agrícola, la proporción de personas cultas es mínima, la vivienda mala y la alimentación escasa.

De 1950 a 1960 la población urbana crece 35%. En 1960, 720×10^6 habitantes residen en aglomeraciones de 20 000 habitantes. Para 1986 se espera que el 85 % de la población de Europa sea urbana y este abandono del campo, a nivel mundial puede ocasionar graves trastornos. (Duvigneaux, (32)).

En países subdesarrollados el rápido crecimiento afecta también la unidad familiar ya que los patrones de fecundidad cambian lentamente y la baja mortalidad da como resultado familias numerosas y hay estragos en la salud de la madre y el hijo(s), en la alimentación, la educación y hasta la inteligencia del niño.

Se cree que "factores como el espacio, la cantidad de alimento, las enfermedades y fuerzas sociales, interrelacionados, servirán de freno a este crecimiento que se debe proveer políticamente, Un reflejo de una sociedad bien educada y alimentada en que ejerza un control de su crecimiento de población.

A pesar de toda esta problemática y de la dinámica de población tan particular que presenta el hombre, como se ha podido ver, está sujeto a ciertos mecanismos de control de población como el alimento, territorio, composición jerárquica (clases sociales) etc, y al fenómeno particular que se presenta en su crecimiento no tiene precedente en la naturaleza. (Yankelevich, (60)).

Su longevidad es hoy mayor que en el hombre primitivo ya que no tiene prácticamente predadores naturales (de 25 a 45 años promedio).

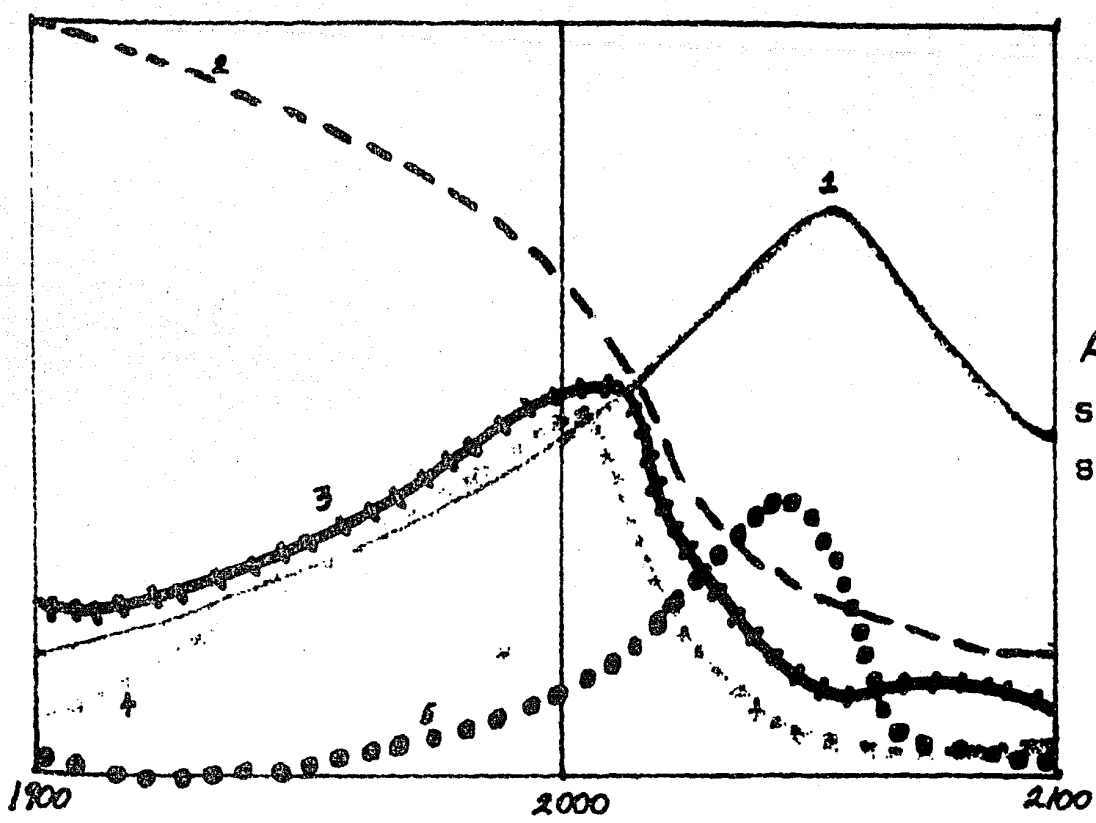
La especie humana se ha visto sujeta a las estrategias de selección de la naturaleza durante largo tiempo. Primero fue una especie colonizadora (sin restricciones naturales para su crecimiento) con una estrategia de selección del tipo "r". La tecnología generó un estado permanente de colonización y disponibilidad ambiental; una vez que el recurso alimenticio ha comenzado a agotarse por sobreexplotación, la especie tiende a orientarse a una estrategia del tipo "k" característica de especies con evolución social avanzada, cercanas a la densidad de saturación y que viven en ambientes predecibles (Yankelevich, (60)).

La especie humana ha mostrado tolerancia a densi-

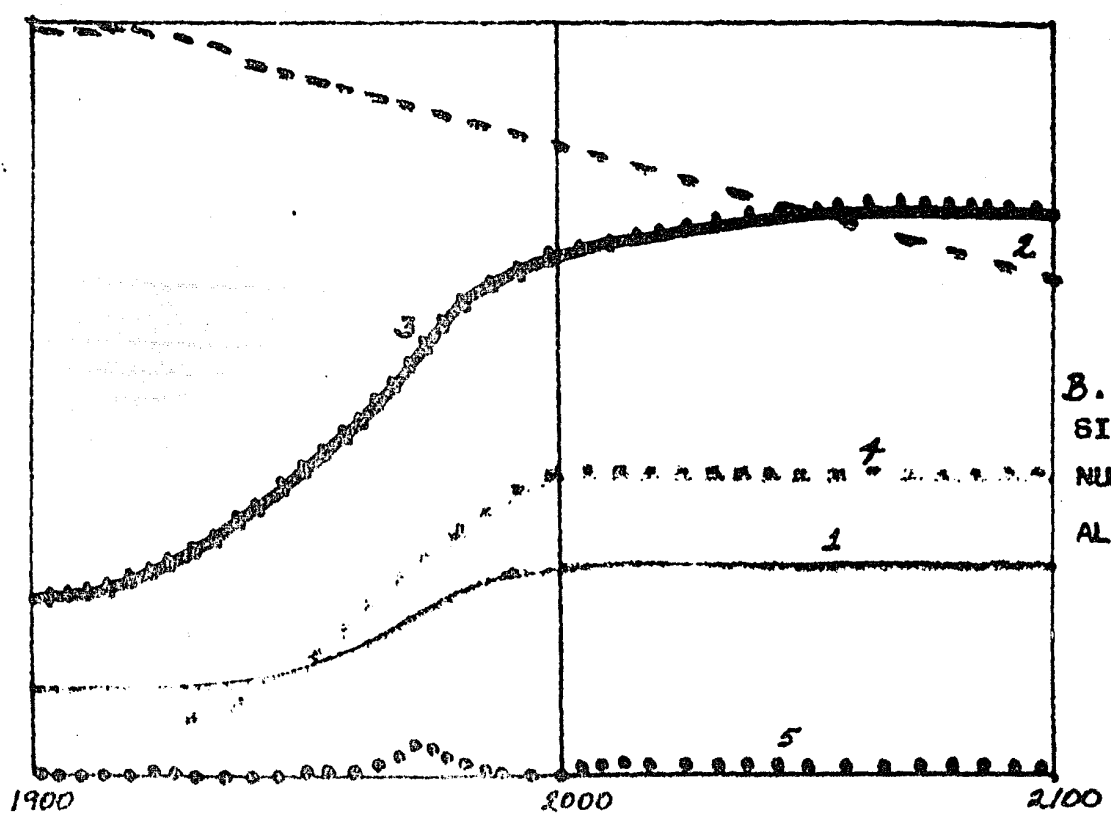
dades cada vez mayores y esta es una adaptación desarrollada a través de varias generaciones, por individuos sujetos a estrategias de selección del tipo "k". Economistas, sociólogos, demógrafos y biólogos han hecho estudios sobre el problema pero hay escasos reportes de tipo cuantitativo.

Forester ha hecho un modelo computacional (14) de lo que llama un sistema social incluyendo 5 variables: población, inversión de capital, recursos naturales, fracción del capital dedicado a la agricultura y contaminación. Los resultados obtenidos por las computadoras se muestran en las gráficas 7 A y B. Este modelo excluye variables que pueden ser de interés para el sistema.

Por otro lado, Yankelevich usa el análisis de sistemas de control activo y pasivo para representar la dinámica de poblaciones, entre ellas la humana, y da un sistema de control llamado servopredictivo y agrega además un anticipador de control de sucesos con respecto a sus recursos y tecnología y propone el diagrama que se muestra en la figura 13, donde considera la demanda de fuerza de trabajo y el fenómeno ecológico de la predación en función de aspectos socio-económicos como la enfermedad y lo complementa con un censo a nivel de sensor individual, agrega un sub-sistema de control a nivel social como lo son las políticas de poblaciones (gubernamentales, religiosas, etc) adicionales al control neuroendócrino, propio de las poblaciones naturales. Este es un ejemplo de sistematización y estructuralización de conocimientos biológicos como mecanismos reguladores.



A..
SI LA SITUACION PER
SISTE.

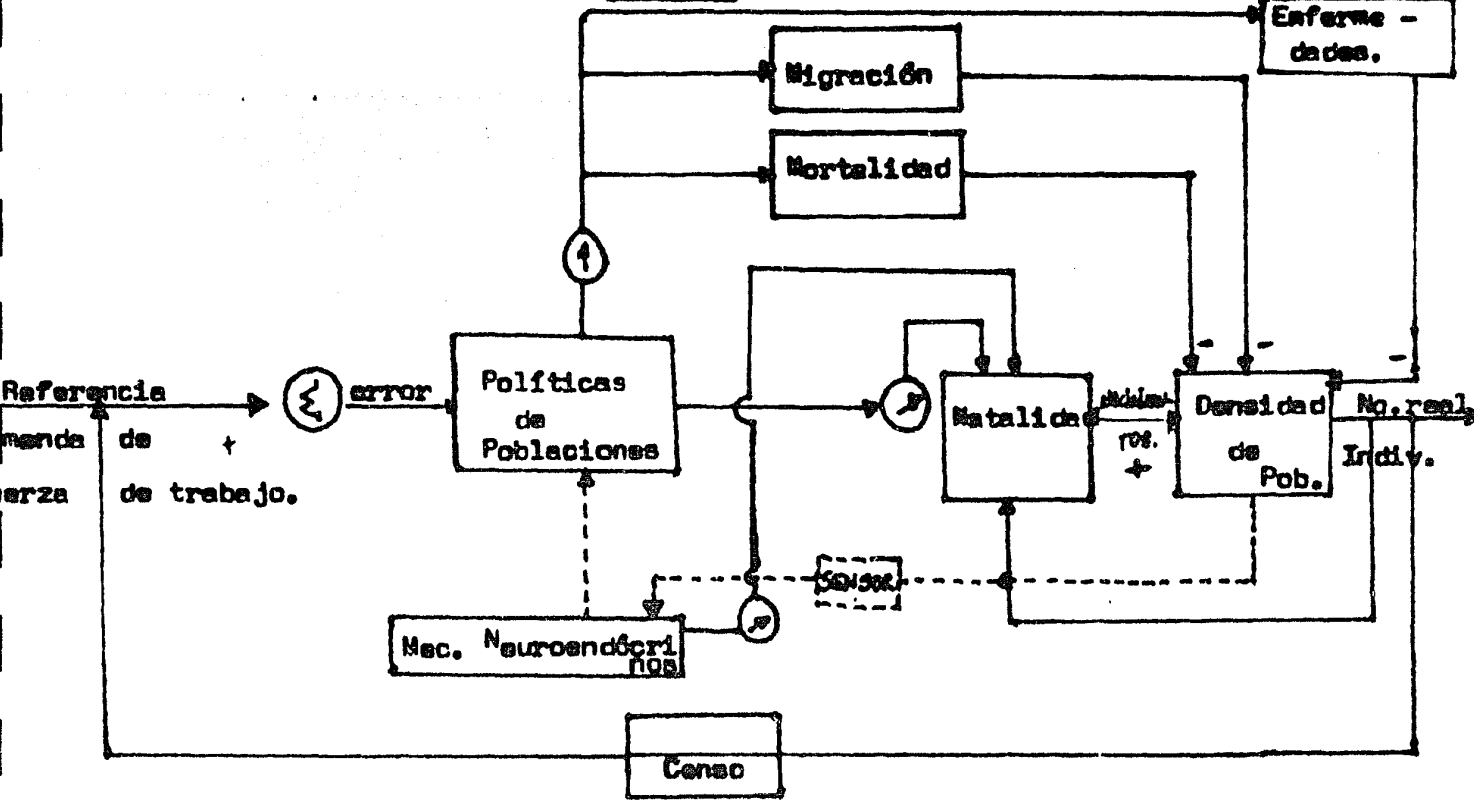
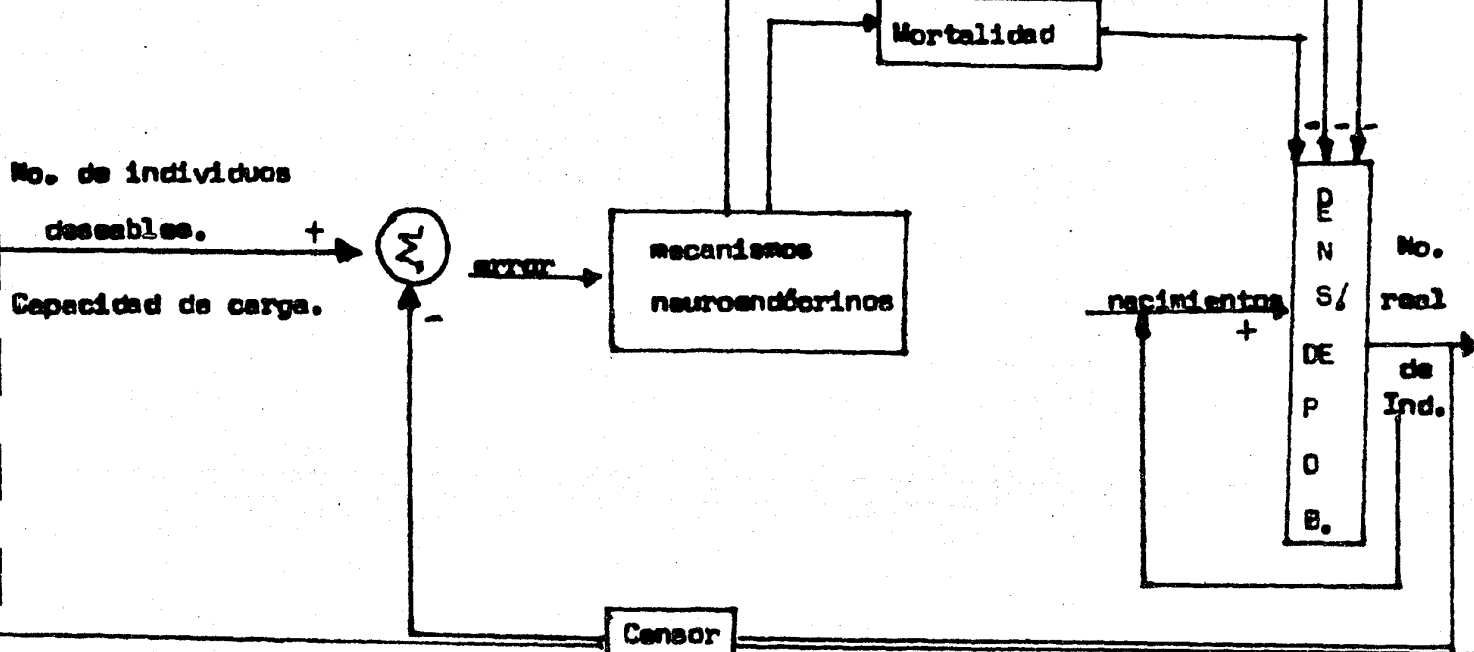


B.-
SI SE ADOPTA UNA -
NUEVA POLITICA DE
ALTO AL CRECIMIENTO.

- 1.-POBLACION.
- 2.-RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.
- 3.-PRODUCTOS INDUSTRIALES POR HABITANTE.
- 4.-PRODUCTOS INDUSTRIALES POR HABITANTE.
- 5.-CONTAMINANTES.

Figura 13 "CONTROL DE POBLACIONES NATURAL Y HUMANA".-

A.-Sistema de control para poblaciones con una dinámica del Tipo K.



B.-Sistema de control propuesto para la población humana.-

RESPONDE:

1. Explica a grandes rasgos cómo ha sido la asociación y crecimiento en la población desde los pre-hominidos hasta 1970

2. Cómo relacionas este crecimiento con los grandes acontecimientos de la historia y cuál consideras - como más importante para el disparo del crecimiento de la población

3. De acuerdo al esquema de control de la población planteado para representar la regulación de la población en la naturaleza, elabora un diagrama que represente la dinámica de la población humana y analízalo con el grupo.

4. Discute y analiza en grupo ahora el diagrama propuesto por Yankelevich para una situación de regulación en la población humana y has sugerencias como biólogo. Fig.

5. ¿ Qué papel puede tener el biólogo en la resolución de esta problemática ?

6. ¿ Consideras importante el uso del método - experimental en los estudios biológicos de este campo ?

Parte III. La Situación demográfica en México.

Se ha analizado anteriormente cómo el hombre, en el transcurso de su historia, se ha ido agrupando y ha incrementado su crecimiento y densidad de población, como este crecimiento de población y densidad de la misma ha creado la " Explosión Urbana " y toda la problemática que de ello se deriva y finalmente se han enumerado algunas cuantificaciones demográficas necesarias para el estudio de la dinámica de una población humana, queda por ahora dar un panorama general de estos aspectos en un caso concreto: LA REPUBLICA MEXICANA Y UNO DE SUS COMPLEJOS URBANOS, EL DISTRITO FEDERAL.

En el transcurso de la historia, con la industrialización y el comercio, algunas ciudades del mundo comienzan a acercarse al millón de habitantes y para 1900 existen en el planeta 11 ciudades con este número de personas; en 1950 hay ya 75,24 de ellas en zonas subdesarrolladas y 51 en regiones desarrolladas. Para 1970 la situación se invierte y se encuentran 51 ciudades en regiones en desarrollo y 101 en subdesarrolladas para 1985 habrá 273 ciudades "millonarias" y 147 se encontrarán en regiones subdesarrolladas y muchas de ellas ya no serán millonarias sino que "diezmillonarias".

En 1950 hay 2 ciudades diezmillonarias, en 1970 ya hay 4 y para 1985 serán por lo menos 17 y la ciudad de México con 18×10^6 habitantes estará tan solo a un paso de Nueva York y Tokio que se encontrarán a la cabeza con la dudosa distinción de tener 25×10^6 habitantes en una sola aglomeración (Bohnefous (17), Ward, (96)).

México ocupa hoy, por su densidad de población, el 11º lugar dentro de los países más poblados de la tierra y en América lo superan Estados Unidos y Brasil, como puede observarse en el Cuadro 1. Su zona más poblada es el Distrito Federal, y las menos pobladas Baja California Sur y Quintana Roo. Posee una extensión de 2×10^6 kilómetros ² y en 1975 su población es de aproximadamente 58×10^6 habitantes, pero la distribución y densidad de esta población no es uniforme y no va de acuerdo a la extensión de su territorio como puede apreciarse en la Tabla 1. (Andrade, (4)).

Su densidad de población se calcula dividiendo el número de habitantes que tiene en un momento dado, entre la extensión de su territorio, así en 1930 se tiene

$$\frac{16 \times 10^6 \text{ habitantes}}{2 \times 10^6 \text{ Km}^2} = 8 \text{ hab/Km}^2$$

- Calcula:

- El comportamiento de la densidad de población en México, en el tiempo.
- La densidad de población para el D.F. y compárala con la de la Delegación de Coyoacán.
- ¿ Corresponderán los datos de la densidad de población encontrados para Chihuahua y el D.F. con la distribución que deben tener los habitantes de la República Mexicana de acuerdo a su territorio ? ¿ Por qué ? ¿ Cómo interpretas este fenómeno ?

Cuadro 1 "NUMERO DE HABITANTES EN LOS PAISES MAS POBLADOS DEL MUNDO".-

NOBRE DEL PAIS	NUMERO DE HABITANTES.
China	800 000 000 hab.
India	600 000 000 "
URSS	252 000 000 "
E.U.A	211 782 000 "
Indonesia	129 000 000 "
Japón	120 000 000 "
Brasil	108 354 000 ""
Bangladesh	71 610 000 "
Pakistan	66 750 000 "
Nigeria	59 610 000 "
México	58 273 000 ""
Reino Unido	55 798 100 "
Italia	54 683 136 "
Francia	50 000 000 "
Filipinas	40 000 000 "

(1975)

Tabla 1 "DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN LA REPUBLICA MEXICANA".-

ENTIDAD	AREA EN KM ²	POBLACION	ENTIDAD	AREA EN KM ²	POBLACION
Agua Cal.	5589	338 000 hab.	B. Cal. Norte	70 113	870 000 hab.
B. Calif. Sur	73 877 "	128 000 "	Campeche	51 833	252 000 "
Coahuila	151 571 "	1115 000 "	Colima	5 455	241 000 "
Chiapas	73 887 "	1569 000 "	Chihuahua	247 087	1613 000 " "
D.F.	1 499 "	6874 000 "	Durango	119 648	939 000 "
Guanaajuato	30 589	2270 000 "	Guerrero	63 794	1597 000 "
Hidalgo	20 987 "	1194 000 "	Jalisco	80 137	3297 000 "
México	21 461 "	3 833000 "	Michoacán	59 864	2324 000 "
Morelos	4 941 "	616 000 "	Nayarit	27 621	544 000 "
Nvo. León	64 555 "	1695 000 "	Oaxaca	95 364	2015 000 "
Puebla	33 919 "	2 508000 "	Querétaro	11 769	486 000 "

Tabla 1 "DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN LA REP. MEXICANA" (CONT...). 278

ENTIDAD	AREA EN KM ²	POBLACION	ENTIDAD	AREA EN KM ²	POBLACION
Quintana Roo	50 350	88 000 hab.	S.L. P.	62 848	1 282 000
Sinaloa	58 092	1267 000 "	Tabasco	24 661	768 000
Tamaulipas	79 829	1457 000 "	Tlaxcala	421	3 815 000
Veracruz	72 815	3815 000 "	Yucatán	39 340	758 000
Zacatecas	75 040	952 000 "	Sonora	184 934	1 099 000

Tabla 2 "MIGRACION EN LA REPUBLICA MEXICANA".-

AÑO	INMIGRACION	EMIGRACION	SALDO MIGRATORIO
1967	1 934 604	1 623 114	311 490
1968	2 260 000	1 834 473	425 527
1969	2 481 976	2 037 453	444 523
1970	2 743 667	2 180 380	563 287
1971	3 035 115	2 400 617	634 498

Cuadro 2 "POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA EN LAS CINCO REGIONES DEMOGRAFICAS"

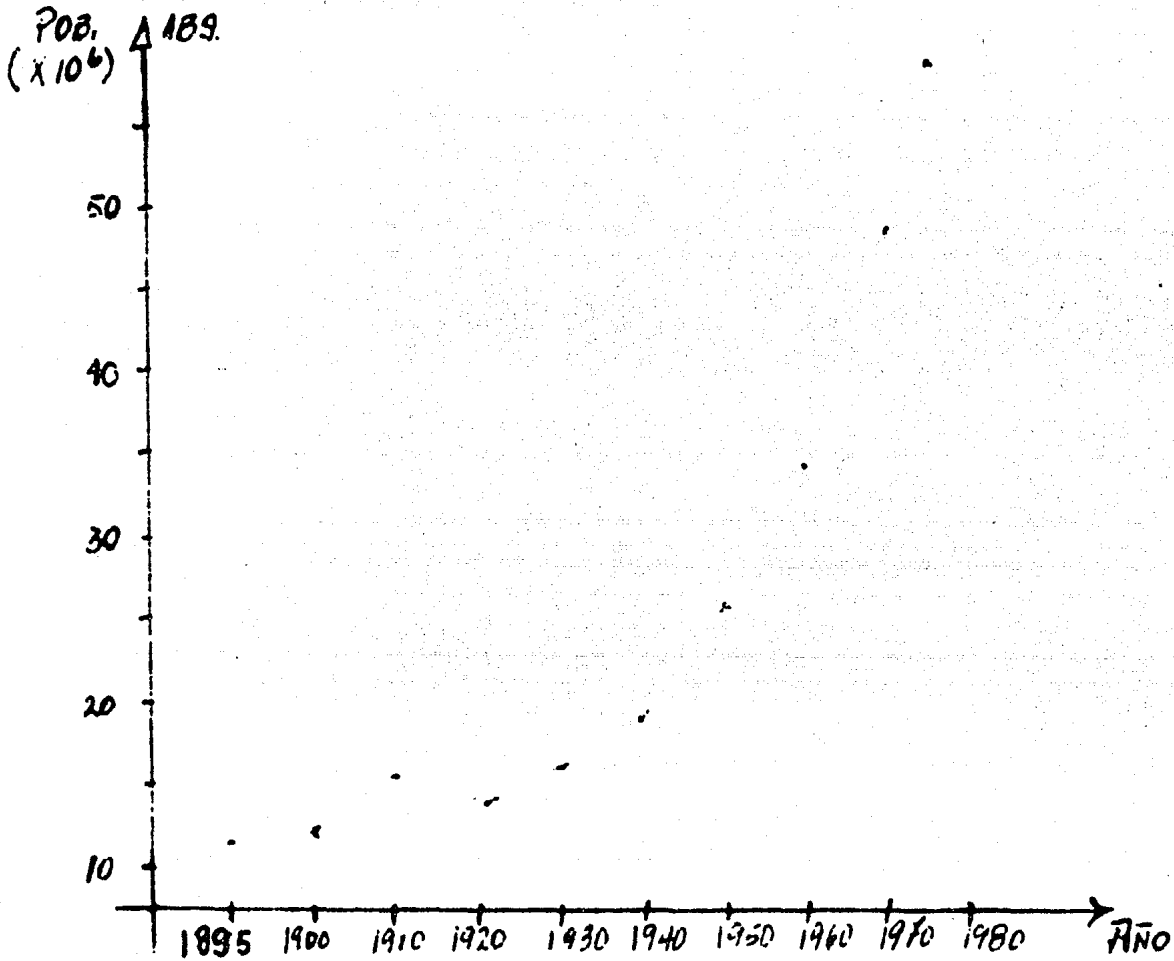
Regiones	Población total	Población Económicamente activa
Muy rural	11 564 002	1 168 672
Rural	13 531 905	1 388 297
Semi-urbana	4 542 621	515 272
Urbana	5 747 647	673 810
Muy urbana	12 839 063	1 796 711
Total	48 225 238	5 542 762

Dos factores fundamentales que caracterizan a la población mexicana son su crecimiento acelerado y su gran movilidad social. Antes de 1900 el crecimiento de la población era ocasional, entre 1900 y 1920 fue de 11% aproximadamente, por ser un período de orden y paz, de 1910 a 1920 con el movimiento revolucionario se invierte el balance demográfico y hay una disminución del crecimiento de la población a un 8 % ya que en este decenio se pierden 830 000 personas y en comparación de las muertes con los nacimientos se obtiene un balance negativo de 2.5×10^6 habitantes. La pirámide de edades de México aún muestra esta cicatriz ya que el grupo de 40-44 años, en 1960 se encuentra relativamente hueco. Desde 1920 se encuentra un nuevo y constante crecimiento que en ese año fue del 15%, de 1920 a 1930 del 19%, en 1940 del 31% y en los últimos años del 35% (3.5 % anual). La gráfica 8 muestra el crecimiento de la población mexicana en el tiempo y su tendencia a formar una curva en "j".

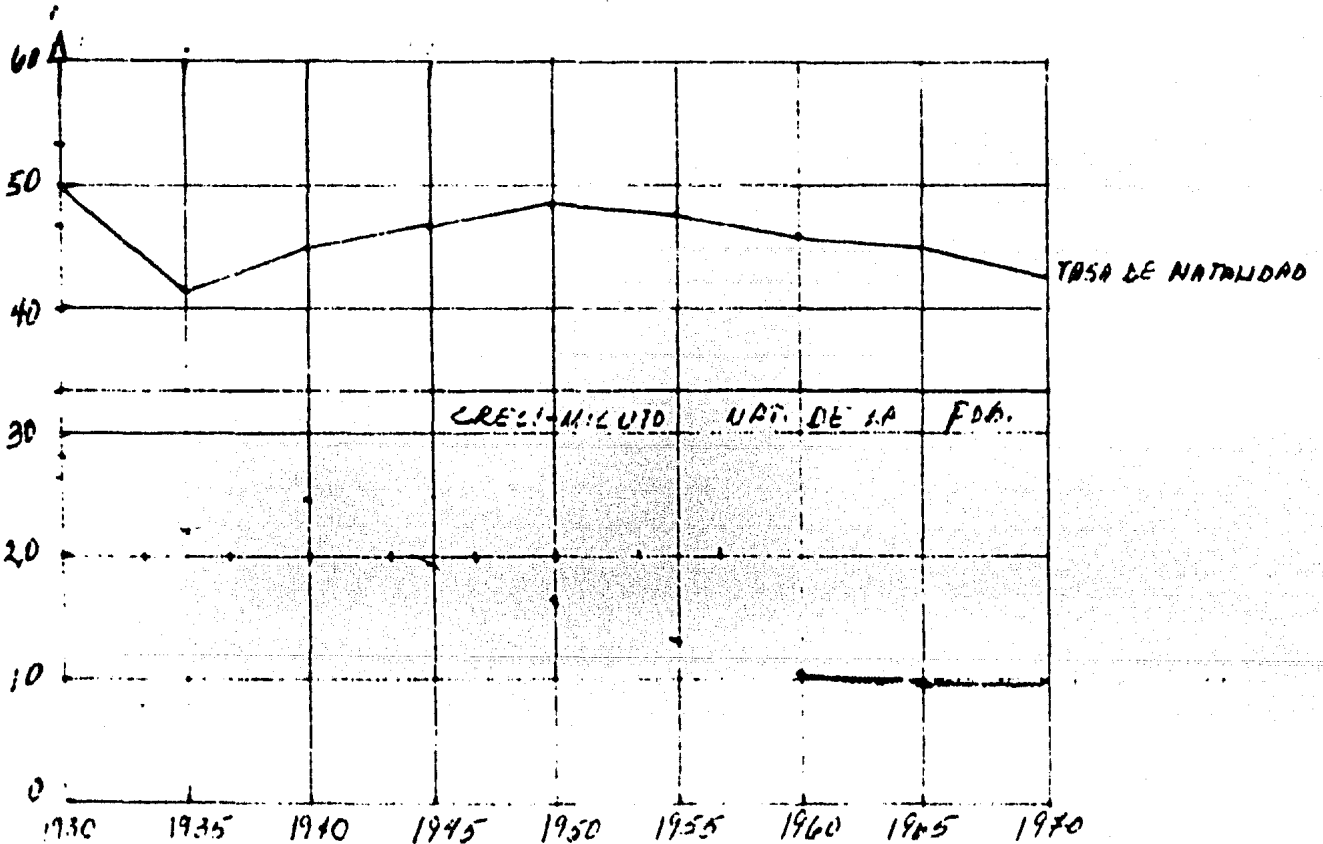
Actualmente la ciudad de México tiene el récord mundial de crecimiento y como se mencionó, para 1985 será la 3a. urbe después de Tokio y Nueva York y la 1a. en el tercer mundo. En 1970 tiene ya 8.5×10^6 habitantes, para 1980 se espera que tenga 12×10^6 y de seguir a ese ritmo en el año 2000 se ha calculado que tendrá 40×10^6 habitantes y que habrá 200×10^6 habitantes en total en el país (Andrade (4), Bataillon, (9)).

Este fenómeno de creciente aumento se ha visto acentuado porque en México hay más nacimientos que muertes y más inmigrantes que emigrantes. Cada año nacen aproximadamente 45 niños por cada 1000 habitantes (4.5%

GRAFICA 8 "POBLACION ABSOLUTA DE LA REPUBLICA MEXICANA" (1895-1975).



GRAFICA 9 "TASAS DE NATALIDAD Y MORTALIDAD EN LA REPUBLICA MEXICANA".



de aumento de la natalidad) y su tasa de crecimiento - (nacimientos - muertes) es de 3.5 %, se ha calculado que la población se incrementa en 1800 000 habitantes - cada año y de seguir a este paso, en el año 2000 habrá 200×10^6 habitantes en la República, como ya antes se mencionó. El comportamiento de la natalidad y la mortalidad en el país desde 1930 se muestra en la gráfica 9. Por cada 26 defunciones que había en 1930 la cifra se reduce hasta 10 para 1970 y esto puede atribuirse en parte a la introducción de drenaje, agua potable y alcantarillado en las ciudades mexicanas de más alta densidad de población reduciendo con ello el número de enfermedades parasitarias, se incrementan además las campañas de alimentación, hay avances en el nivel de la vivienda, etc (Varios, (89)).

La fecundidad en las ciudades y el campo mexicano son diferentes. En el campo, el número de niños de 0-4 años es de 600 a 800 por cada 1000 mujeres que tienen entre 15 y 49 años de edad. En el medio urbano la fecundidad es menor y va de 370 a 650 niños. En algunas regiones del país estas diferencias entre la ciudad y el campo se ven acentuadas y en otras casi no existen. Dentro del Distrito Federal se tiene un porcentaje de fecundidad desigual: en zonas acomodadas, en 1960 la fecundidad baja y es de 365%, en zonas como la merced, las tasas se aproximan a la media del D.F. que es de 650 % y en las zonas periféricas hay una fecundidad más elevada: 800 % en Ixtapalapa y 820% en torno a la Villa por ejemplo. En los barrios pobres más nuevos es aún más alta: 1120 % en el Municipio de Naucalpar. Con ello se cree que en años venideros se verá un descenso de las tasas de natalidad de los barrios medios hacia -

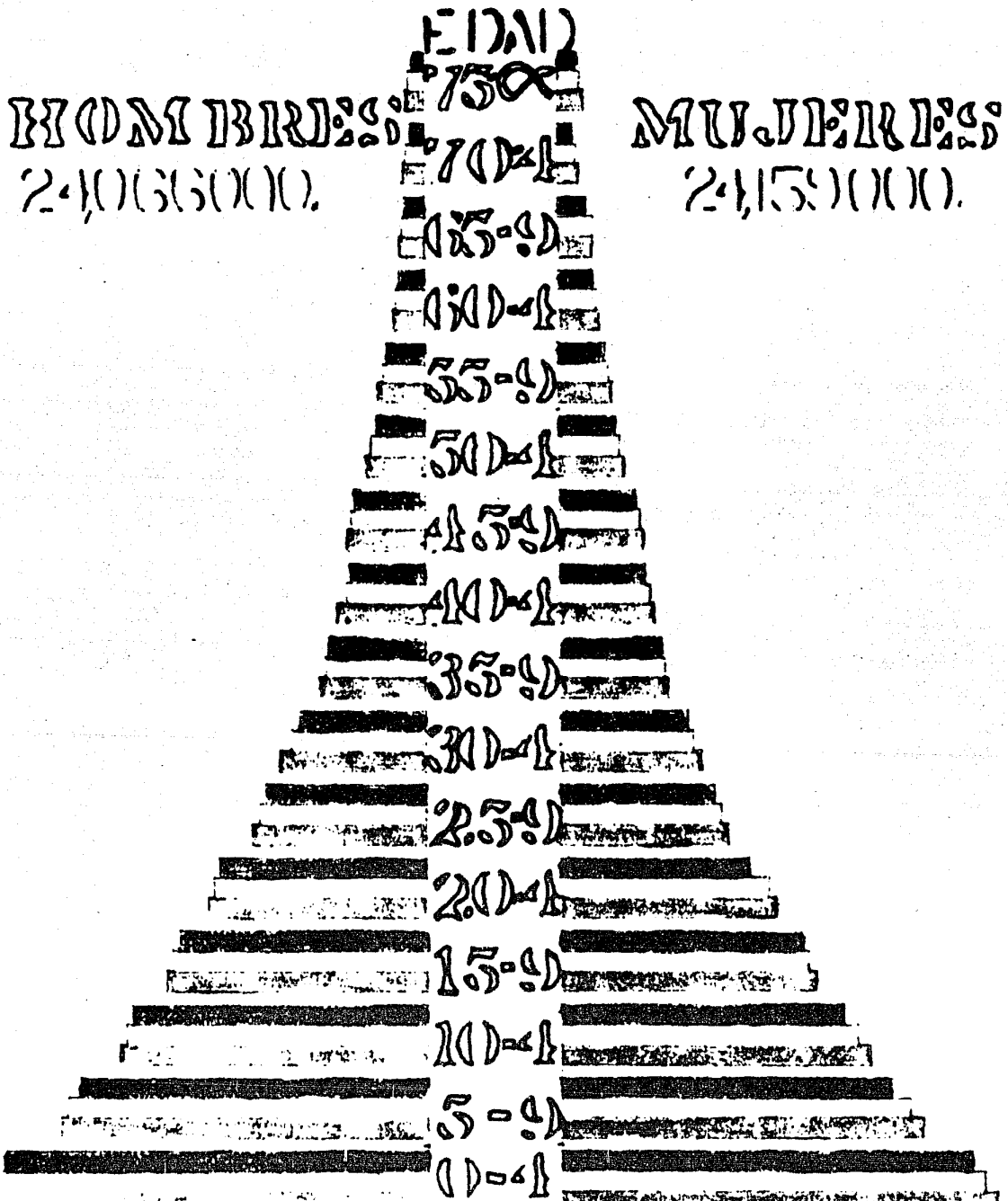
los de bajo nivel económico y el nivel de vida mejorará en ellos (Bataillon, (9)).

Debido al rápido crecimiento de la población en la República Mexicana, se nota que predominan los jóvenes ya que cerca de la mitad de los habitantes del país tienen, en 1970, menos de 15 años . Debido a que las mujeres tienen una tasa de supervivencia más elevada y una longevidad mayor ocupan un volumen ligeramente mayor que los hombres en la población mexicana y es de: 24'159,000 contra 24'066,000 habitantes, del sexo masculino. Estos fenómenos quedan ejemplificados con la pirámide de la población mexicana que se muestra en la gráfica 10 (SPP, (23)).

En México existe una persistente migración o sea, movimientos de entrada permanente al país (inmigración) y de salida del mismo (emigración), predominando el primero, con lo cual se contribuye al aumento de la población. En la Tabla 2 se muestra el saldo migratorio en el tiempo. ¿ Pueden considerarse los turistas dentro de la migración? ¿ Por qué ?

Se encuentra que casi la mitad de inmigrantes a la ciudad de México vienen de provincia; en 1970, solo el 1% es extranjero. Hay también emigración de la ciudad pero es poca, en 1970, 750,000 personas abandonan la ciudad propiamente dicho y las colonias periféricas reciben a su vez una masa de 2'400,000 personas y este fenómeno se extiende al Estado de México y a las delegaciones sub-urbanas. De cada 100 habitantes, 29 son nuevos en su colonia y de ellos 9 vienen del centro y 18 de provincia. La mayoría de los inmigrantes adultos -

GRÁFICO 10 "POBLACION DEL PAIS"



HOMBRES:
24,000,000

MUJERES:
24,150,000

% 8 7 6 5 4 3 2 1 | 1 2 3 4 5 6 7 8 %

MILLONES DE HAB. =

48,225,000

- 1960
- 1970
- 1980

son jóvenes (de 15 a 45 años las mujeres y de 20 a 45 los hombres) y hay un mayor porcentaje de inmigrantes mujeres a la ciudad. Se hizo un estudio del fenómeno tomando como zona a estudiar ambos lados de la Avenida Insurgentes Centro y Sur y en 1960 se encontraron 100 migrantes hombres y 170 mujeres, y este número mayor - de mujeres tiene un porcentaje de edad entre 20 y 35 - años y vienen principalmente de Guerrero y Oaxaca. (Bataillon, (9)).

Los fenómenos de migración afectan profundamente el comportamiento de los habitantes de las ciudades, ya que en México las raíces del fenómeno, generalmente están en provincia y con mayor frecuencia en el campo. Las familias que vienen de provincia generalmente presentan un cuadro de fecundidad alta. Las colonias más populares mantienen lazos estrechos con el campo por las facilidades de transporte que hay en la actualidad y las - fiestas nacionales, ceremonias religiosas y familiares, curanderos, herencias, compra y venta de tierra, etc, - son causas de retornos temporales al campo.

Con los inmigrantes se agrava el problema de la - sobrepoblación de las ciudades ya que además estas per-sonas traen posteriormente a vivir con ellas a sus familiares, temporal o definitivamente, o a curarlas, a que estudien o trabajen, etc. Dentro de las mismas ciudades hay también lazos de este tipo, de las zonas viejas centrales con las más nuevas y lejanas o con las ciudades perdidas. Las costumbres alimenticias del campo - son las de la población urbana popular, los mercados a menudo se asemejan a los de los pueblos pero con un poco más de higiene. La tortilla y el pulque se consumen en

la ciudad como en el campo. Las fiestas tradicionales como la de los muertos se mantienen, etc.

A fin de obtener la información mencionada y otros tipos de información acerca de como vive y crece una población humana se hacen los llamados CENSOS. Un censo es entonces el recuento y clasificación de los habitantes de un lugar y en México se realizan cada 10 años desde 1895. (Bataillon, (9)).

De acuerdo a los censos se ha encontrado que la población de México es heterogénea, ya que se ha calculado que el 85% del total es mestiza, el 6.5 % indígena y el 8.5% restante lo integran los extranjeros (Norteamericanos, españoles, y alemanes principalmente). (Andrade, (4)).

De acuerdo a su número de habitantes, a su grado de urbanización y a su actividad predominante, los poblados pueden ser urbanos o rurales . En los poblados rurales en México predominan las actividades agropecuarias o pesqueras, y los urbanos son predominantemente industriales y comerciales. De acuerdo al censo de 1970 son urbanos los poblados de 2500 habitantes o más, y rurales los de 2499 o menos (De acuerdo al criterio de su número de habitantes).

En el país un número elevado de niños del campo trabajan pero en zonas urbanas, la mayoría depende económicamente de sus padres o tutores que forman parte de la población económicamente activa, la cual representa tan solo el 27% de la población total. Sus principales ocupaciones son: la agropecuaria, la petrolera, la ex-

tractiva, la de transformación, de la construcción, comercio, transportes, servicios, gobierno, no especificados y de la energía eléctrica, y en 1970 el total de personas económicamente activas era de 5'542,762, de 15 a 29 años, distribuidos en 5 regiones demográficas. Las regiones demográficas se muestran en el Cuadro 2. (1970). El 21% de la población activa se encuentra en la zona " muy rural ", el 25 % en la " rural" el 9 % en la " se mi rural", el 12 % en la "urbana" y el 33 % en la " muy urbana " (SPP, (23)).

Antes de 1940 el país era fundamentalmente "rural" y de ahí en adelante, por el número de habitantes y el tipo de actividad, muchas zonas se van transformando en urbanas.

Investiga:

- Cuáles son las principales actividades a las que se dedica el mayor número de personas en el país
- Cómo se distribuye el ingreso mensual entre la población activa .

La necesidad de mano de obra para el sector indus trial y comercial obligó a las ciudades a recurrir a la población rural y por ello se origina el traslado de miles de campesinos a las zonas urbanas y además por la búsqueda de mejores aportaciones educativas y económi - cas que la gente del campo cree encontrar en la ciudad, se origina lo que se conoce como EXPLOSION URBANA, lo - cual acerrea un crecimiento anormal de las ciudades y - la concentración de la población en algunos centros como

el D.F., Guadalajara y Monterrey, y con ello el incremento de los graves problemas de las ciudades mexicanas como lo son el de la alimentación, la vivienda, las instalaciones sanitarias, el subempleo, las ciudades perdidas y la elevada CONTAMINACION sobre todo del aire, agua y ruido. La urbanización es lenta en las ciudades y esto se acentúa por su rápido crecimiento. El agua, la limpieza y los albañales faltan en muchas colonias proletarias, la amplia red de transportes aumenta la contaminación atmosférica y los inconvenientes de la vida urbana, sin que ninguna autoridad pública haya dominado este problema (Bataillon (8), Benitez (12)).

El futuro de la ciudad de México no es muy alagador; si se logra reducir la inmigración y la tasa de natalidad, en el año 2000 habrá 26×10^6 habitantes, y si no se hace, serán 40×10^6 y si en 1975 se necesitaban 42 m^3 de agua por segundo para 25×10^6 habitantes, se requerirán 160 m^3 por segundo, y a este paso en 1985 serán insuficientes los actuales surtidores hidráulicos y se desviará el Río Teocolutla con un gasto enorme pues se requiere mucha energía para elevarlo 1500 mts. y que el agua baje por gravedad. La vida de esta gente dependerá de un sistema de presas, plantas, bombas y tuberías además de una extensa red de cables de miles y miles de kilómetros. Habrá un número mínimo de árboles y cultivos y la comida se traerá de muy lejos para lo cual habrá que construir una enorme red de vías de comunicación con el consiguiente deterioro del ambiente. Es probable que para entonces las colonias ricas como: Satélite, Tecamachalco, Lomas, Pedregal, y una parte de San Angel y Coyoacán deban permanecer bardeadas y vigiladas todo el día ya que los conflictos sociales y las

diferencias socio-económicas serán enormes. (Benitez, (12)).

México es un país de inmensos recursos naturales aún no explorados (mares, ríos, lagos, bosques, desiertos, etc) y al mismo tiempo un país terriblemente devastado a causa de la miseria e ignorancia que pesa sobre una gran masa. Remover los obstáculos, atenuar las diferencias y dependencias, destruir los monopolios, - construir sólidas bases económicas y rurales, etc. constituyen una tarea con pocas posibilidades de realizarse en el próximo cuarto de siglo.

C I C L O I I I

PLATICAS SOBRE LA CONTAMINACION

Parte I. El problema de la contaminación, definición, clasificación y algunos defectos en los seres vivos.

El número de habitantes que habrá sobre la tierra para el año 2000 será 7000×10^6 aproximadamente, acentuará la expansión desmedida de las áreas metropolitanas y esta tendencia a la urbanización de todas las poblaciones entraña graves problemas que no pueden resolverse anteponiendo la expansión urbana al ecosistema si no integrándola a él.

Los "venenos" que existen hoy en el agua, tierra y aire, generados por la urbanización con sus sustancias dañinas, la existencia de residuos no transformables, - la constante transformación del ambiente, la contaminación térmica y radioactiva, así como la llamada contaminación psicológica, son tan solo unos aspectos de este fenómeno de enorme importancia. (Kneese (50)).

En el desarrollo de nuestras sociedades industriales, urbanizadas y tecnológicas se comprende el precio que se exige al medio ambiente, la "contaminación" para darnos bienestar físico y psicológico, causando efectos físicos, químicos y biológicos sobre: los sistemas naturales (ecología, atmósfera, hidrología, etc) los objetos valiosos (edificios, máquinas, obras de arte) y los seres vivos (hombre, plantas, y animales). La mayoría de estos problemas se originan y persisten en las ciudades y se relacionan en forma directa con la densidad de pobla-

ción humana (Strobe, (77)).

En la actualidad, en países altamente industrializados como Alemania, Japón, Inglaterra y los Estados Unidos, se lanzan al año 200 000 000 de toneladas de sustancias residuales, producidas por la combustión, fundición, etc. En muchas regiones del mundo, sus habitantes se encuentran expuestos a cerca de 500 000 sustancias extrañas, en largos períodos de tiempo y hasta ahora han sido analizados los efectos de menos del 10% de estas sustancias. En Orly, U.S.A. se oyen al día 500 aviones de reacción y hay opiniones de que si la leche de las mujeres se vendiera no se compraría por su alto contenido de DDT.

La contaminación puede definirse como la presencia en un medio dado, de impurezas o sustancias y partículas, que alteran su calidad y son capaces de provocar efectos adversos en los organismos o materiales, en forma directa o indirecta (Turk, (87)).

Se consideran como los "diez " principales agentes de la contaminación del planeta: el CO_2 que al elevar su concentración puede elevar la temperatura del planeta; el CO que se concentra principalmente en la estratósfera; el SO_2 que corroe las plantas y el sistema respiratorio de los animales; los NO_x que forman parte del smog; los PO_4 que proceden de los fertilizantes, detergentes e industrias; el Mg que se ingiere en los alimentos y puede atacar el sistema nervioso; el Pb que altera el metabolismo celular; el petróleo que destruye el plancton, vegetales y animales; el DDT, los plaguicidas y las radiaciones que pueden producir cáncer (Va-

rios, (92)).

La contaminación puede darse por diferentes fuentes y algunas de las más conocidas son:

1. Contaminación por minas a cielo abierto.- (Carbón).- Degradan el suelo, el subsuelo, y la vegetación circundante y a tiempos prolongados pueden dejar un terreno inservible, sin siquiera uso recreativo. Normalmente desprenden sulfato ferroso y en contacto al aire y agua forman ácido sulfúrico que escurre y contamina y en presencia de cenizas forma "legfa" que es un fuerte caústico que escurre en el agua. Las hierbas de baja calidad sustituyen a las maderas duras. Los cultivos y el suelo pierden su productividad.

2. Basura.- La basura en sí no constituye un contaminante, pero su acumulación y la forma de tratarse pueden dar sustancias que contaminan el ambiente. Por ejemplo, actualmente se consumen 1.5×10^6 toneladas de basura como combustible y algunos de sus residuos al quemarse, contaminan la atmósfera. Los desperdicios orgánicos se degradan y otros se recirculan y por lo tanto son los más inofensivos, pero otros persisten y constituyen graves problemas. Se ha calculado que en Latinoamérica, un individuo de la clase media tira 1.5 Kg. de basura al día, uno de la clase baja de 0.3 a 0.5 Kg. por día. Los U.S.A. acumulan 200×10^6 de toneladas al año de desechos sólidos. Otros tipos de basura se obtienen no solo en los poblados sino también en las industrias, las minas y las actividades agrícolas. La figura 14 muestra algunas fuentes de desechos sólidos. La Tabla 3 sugiere algunas vías de recirculación de desperdicios comunes.

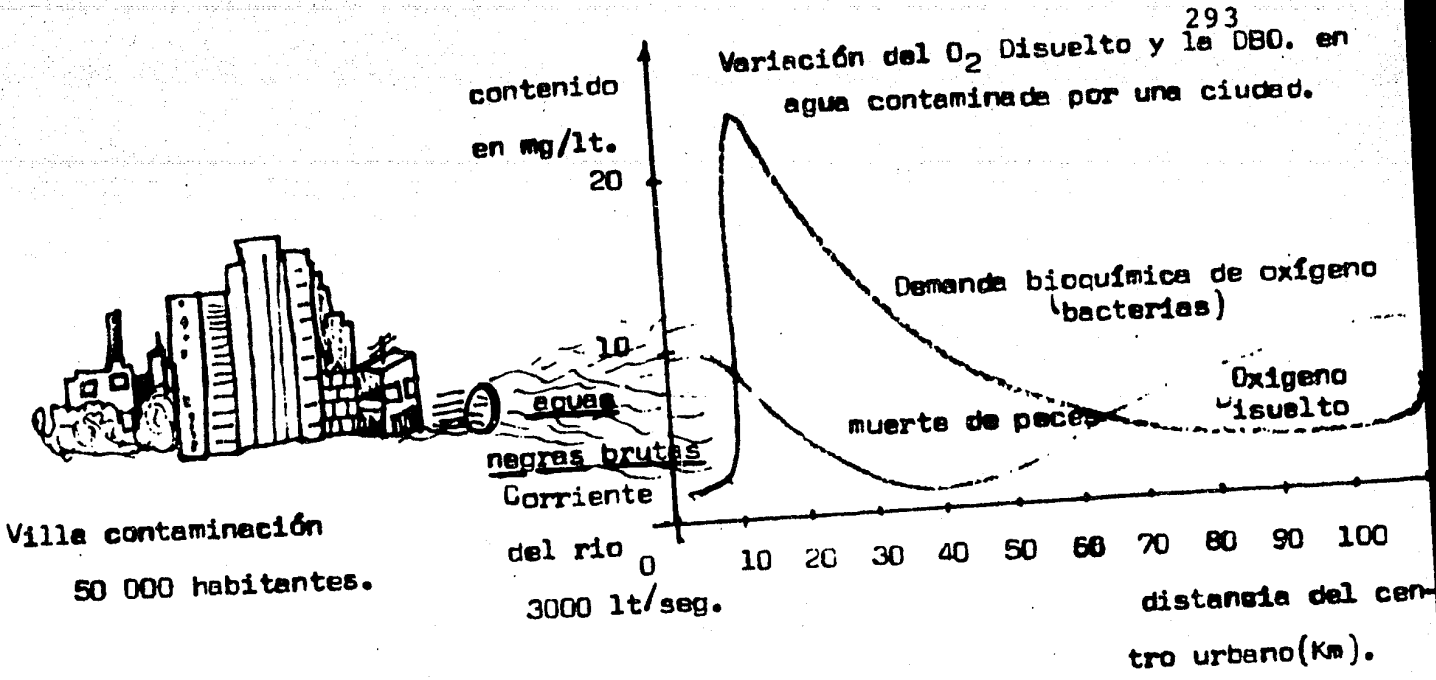


Figura 19 "Contaminación de un río por una ciudad hipotética".-



Figura 18 "American Scientist, Sept-Oct de 1971."

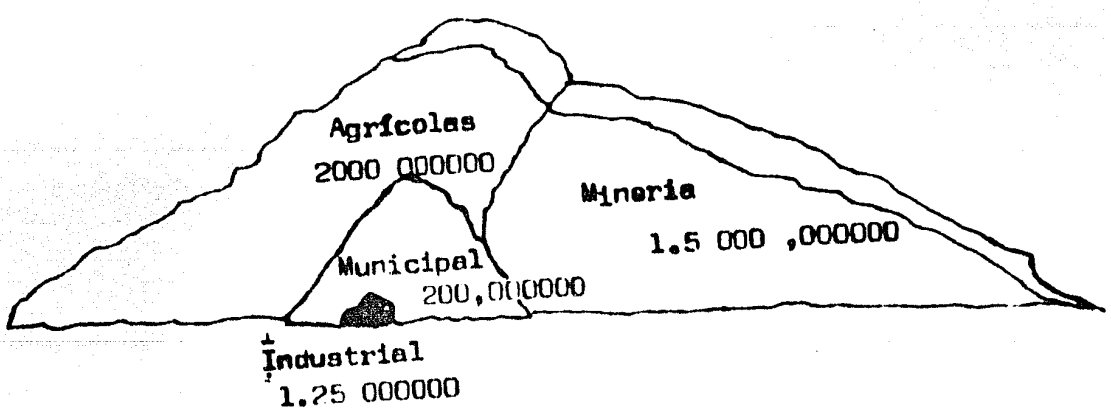


Figura 14 "Fuentes de desechos sólidos y cantidades en USA (aprox. en Ton/año).

TABLA 3 .Vias de recirculación de algunos desperdicios comunes.-

Desperdicio	Posibilidad de Recirculación.
Papel	<p>Escribir al reverso;prestar periódicos y revistas.</p> <p>Reducir a pulpa para recuperar la fibra</p> <p>Preparación de abono.</p> <p>Pirolizar</p> <p>Incinerar por calor</p>
Vidrio	<p>Reusar botellas de bebidas.</p> <p>Desmenuzar y volver a fundir para la manufactura de vidrio</p> <p>desmenuzar y usar como agregado para construcción o aditivo para antiderrapante.</p>
Neumáticos	<p>Recauchar las cubiertas utilizables</p> <p>Uso para topes de puerta,contragolpes,de barco,etc.</p> <p>Desmenuzar y vulcanizar</p> <p>Pirolizar</p> <p>Aditivo pra el pavimento en las calles</p>
Estiercol	<p>Para abono</p> <p>Fermentar para obtener metano</p> <p>Convertir en aceite por tratamiento químico</p> <p>Tratar químicamente y usar como alimento de animales</p>
Desperdicios de alimentos	<p>Guardar los sobrantes para alimento</p> <p>Esterilizar y usar como alimento para cerdos</p> <p>Preparar abono</p> <p>Como cultivo de levaduras para alimentación.</p> <p>Pirolizar</p>
Desperdicios de mataderos y carnicerías	<p>Esterilizar y usar como alimento de animales</p> <p>Derretir</p> <p>Preparar abono</p> <p>Pirolizar .</p>

Las acumulaciones de basura pueden ser campos de cultivo de numerosos microorganismos patógenos que atacan plantas, animales y al hombre.

3. La contaminación térmica.- Es importante en los sistemas acuáticos ya que se vierten en ellos agua con temperaturas elevadas que proceden de las industrias o de las plantas de energía nuclear que usan agua como refrigerante. Algunas centrales nucleares usan hasta 200×10^6 litros por hora de este líquido. El agua a altas temperaturas es capaz de elevar el metabolismo de los organismos, reducir el oxígeno disuelto en el agua y es un medio más propicio para las enfermedades virales, etc.

4. Fertilizantes.- En los primeros tiempos el hombre usa fertilizantes orgánicos y posteriormente, con el fin de obtener mejores resultados, introduce los fertilizantes químicos y con ello toda su problemática. Los fertilizantes pueden dar N. P. K, Ca, Mg y S que los vegetales necesitan pero el humus puede dar esto y además humedad, salinidad, densidad y acidez que les son indispensables y que resultan de la descomposición del tejido vivo. Mucho calcio puede dar al reaccionar con agua y CO_2 carbonatos de calcio que son poco solubles y como en este ejemplo, se pueden formar muchos otros compuestos no utilizables para las plantas y que son lavados al cauce de los ríos, y que eutrofican los cuerpos de agua. El uso excesivo de fertilizantes puede volver un suelo estéril ya que cambia por completo su ecología. Los iones NO_3 pueden formar nitrosinas que son productoras de cáncer. Las altas concentraciones de fertilizantes elevan la producción de los granos

pero les restan valor alimenticio, puede crecer más la alfalfa, pero el ganado enferma por ausencia de trazas de Co y Cu.

5. Radioactividad.- La reacción en cadena de la fisión nuclear produce grandes cantidades de materia - les radiactivos que son un grave problema para dese - charse y que pueden ocasionar una explosión atómica. - Hay escapes de los mismos en el aire y en el agua y - también se pueden ver afectados los suelos por infil - traciones de estos materiales, Los seres vivos pueden ser contaminados por fuentes externas (rayos, X,G,etc) o por ingestión o inhalación. Pueden dar destrucción celular, alteración del metabolismo, etc. Las célu - las como las del ovario y los linfocitos se destruyen fácilmente y pueden dar mutaciones y cáncer. Pueden - causar la muerte a animales dando fatiga, náuseas, vó - mitos, diarreas, pérdidas de pelo, alteración de la mé - dula ósea con hemorragias, y falta de inmunidad. Hay lesiones cerebrales y del corazón a grandes dosis: leu - cemia, tumores, ostratas, etc. El Sr-90 se acumula en huesos, el Cs-137 en músculos y el I-131 en la tiroi - des. El Sr radioactivo penetra en las plantas (es pa - recido al Ca^{++}), se ingiere por los herbívoros y huma - nos y los radioisótopos se acumulan. Pueden conducir a la formación de H_2O_2 que envenena a las plantas. Pue - den fragmentar el DNA irreversiblemente y dar mutacio - nes en las plantas. Los vegetales tienen un factor de concentración de estos elementos de 0-1 y las algas - los concentran 100 veces más que el agua. Algunos de estos efectos se muestran en la gráfica 11.

6. D.D.T. y los pesticidas.- Los insecticidas

son usados desde tiempos de Marco Polo y uno de los más potentes, el DDT se descubre en la época de la segunda Guerra Mundial. Pueden ser organoclorados, fosfatados, carbonados y orgánicos, y actúan en los sistemas vivos de una forma previsible, según su composición. Los clorados son solubles en alcohol, grasas y agua, los fosfatados se disuelven en otros compuestos y ambos son sintéticos. En general los fosfatados, carbonados y orgánicos se descomponen en semanas, pero los clorados perduran años (DDT hasta 15 años) y son venenos acumulativos .

Los herbicidas tienen gran diversidad por lo que no es posible agruparlos y entre los más populares están el 2-4D y el 2-4-5 T que son tóxicos para los mamíferos.

Al aplicar un insecticida no se tiene control de todas las poblaciones relacionadas con la que se quiere eliminar y se altera toda la ecología de la zona; se pueden crear plagas resistentes a estas sustancias, en 1967 de 165 especies de animales resistentes encontrados en algunos sitios, 30 eran vehículo de enfermedades y 75 eran plagas agrícolas y sus predadores generalmente se encontraban reducidos por los efectos de estas sustancias.

Se han dado casos de envenenamiento masivo de ganado, animales silvestres y el hombre, alterando el transporte sanguíneo y úrico. En algunos grupos se ve afectado el transporte de calcio por los compuestos clorados. La acumulación de DDT puede afectar la tierra fértil y por lo tanto a las plantas ya que en un Kg. de tierra se pueden encontrar hasta 1'000,000 de bacte

rias, 200'000,000 de hongos, 25'000,000 de algas, -
 15'000,000 de protozoarios, gusanos, insectos y ácaros,
 etc, y sin estos seres las plantas pueden verse seriamen
 te afectadas. En algunas se reduce la fotosíntesis como
 en el plancton que en contacto con 100 ppm la reducen -
 un 40%. La figura 15 muestra la acumulación de DDT en
 la naturaleza.

7. Contaminación atmosférica.- Para comprender -
 la contaminación atmosférica es necesario conocer la -
 composición natural del aire para poder distinguir las -
 sustancias extrañas de su composición y para conocer -
 sus proporciones ya que muchos de sus componentes pue -
 den ser contaminantes si se concentran en mayor propor -
 ción de la normal.

La figura 16 y el cuadro 3 muestran la composi -
 ción del aire natural y algunas de las partículas pre -
 sentes en el mismo.

Entre los principales contaminantes del aire se -
 tienen:

a) El CO_2 .- Proviene de la combustión del carbono
 el petróleo y gas natural y aumenta su concentración ca
 da año en 0.7 ppm. Es un veneno inhalado durante un -
 cierto tiempo.

b) CO .- De naturaleza tóxica y emitido princi -
 palmente por el motor de los autos y las industrias, por
 la oxidación del metano o por la descomposición de la -
 clorofila.

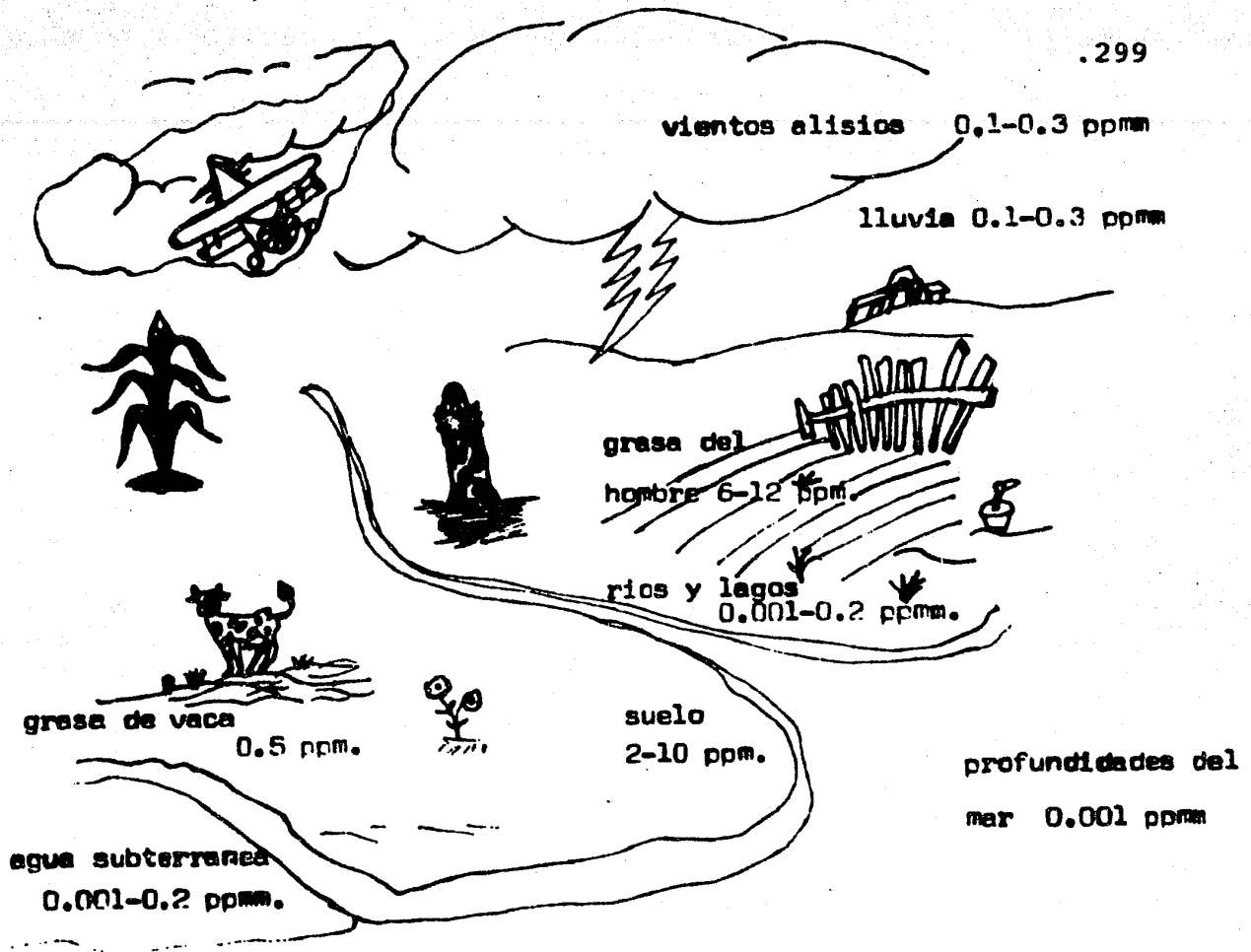
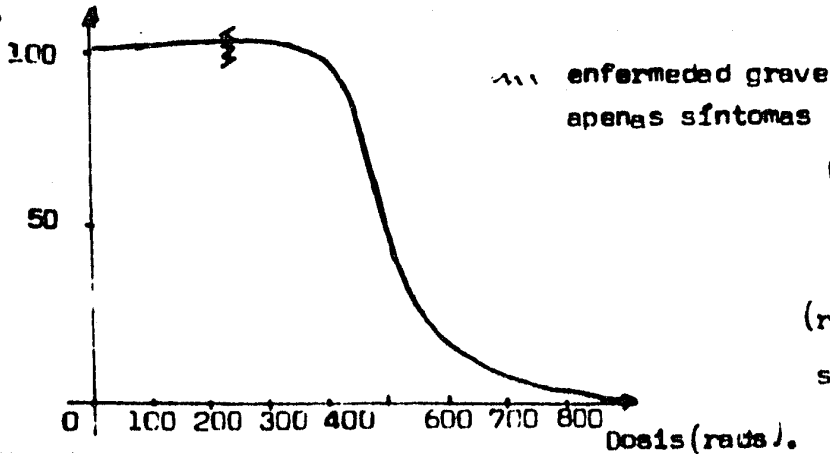


Fig. 18 "DISPERSION FISICA DE INSECTICIDAS CON VALORES MEDIOS DE NIVELES DE DOT.

Gráfica 11 .EFECTOS DE LA RADIACION.

Porcentaje vivo a los 21 días.



La curva muestra la relación entre dosis de radiación en animales enteros, (ratón-hombres). Los ratones

se han estudiado intensamente en el laboratorio. Los accidentes industriales han dado datos aprox. para el hombre.

FIGURA 16

PARTICULAS PEQUEÑAS EN EL AIRE

Diámetro en micrones							
1/10,000	1/1000	1/100	1/10	1	10	100	1000
agua		humo de tabaco					arena playa
	benceno			polvos insecticidas			gotas lluvia
hidrógeno					polvo carbón		
moléculas de gas		virus			bacterias		
10,000 micrones=1 cm.				Velocidad de depósito en el aire quieto (cm/seg. a 25°C para esferas d 2 g/cm ³ de densidad.			

CUADRO 3. COMPOSICION GASEOSA DEL AIRE SECO NATURAL

<u>GAS</u>		<u>CONCENTRACION POR VOL. (ppm.-%)</u>	
	Nitrógeno, N ₂ ; Oxígeno O _x	780900-7809%	; 209400 - 20.94 %
	Gases inertes como Argón (9300 ppm).	9327	0.93
	Concentraciones menores de Neón (18 ppm)		
AIRE P U R O	Helio (5ppm) y Criptón y Xenón (1ppm c/u)		
	Bióxido de carbono CO ₂	315	0.93
	Metano CH ₄	1	
	Hidrógeno H ₂	0.5	
	Oxidos de nitrógeno: N ₂ O (0.5ppm) y NO ₂	0.52	
	(.02ppm) por radiación solar y relámpagos		
CONTA- MINANTES NATU RALES	Monóxido de carbono, CO	0.30	
	Ozono O ₃	0.02	

c) SO_2 .- Producidos principalmente por las industrias y por la oxidación del S con ayuda de la radiación solar son sustancias sumamente tóxicas y corrosivas. Su concentración varía con las diferentes horas del día y las estaciones del año, en su medio rural y en ciudades limpias la concentración será de 0.01 ppm, en días buenos la concentración en ciudades será de 0.1 y en malos de 0.6 ppm. corroyendo nylon, metales y tejidos pulmonares. Cuando forma H_2S da mal olor y ennegrece el plomo. Se considera más venenoso que el CO. Puede afectar pinos y coníferos causando estragos en los bosques. El SO_2 y el SO defolían las plantas, dan manchas blancas en las venas y los bordes, clorosis y detención del crecimiento y por supuesto un menor rendimiento en los cultivos.

d) Los óxidos de nitrógeno.- Son producidos por la combustión y oxidación del nitrógeno y aunque existen normalmente su concentración elevada es nociva. Pueden dar irritación, congestión pulmonar y hasta la muerte en animales y hombre o bien son la causa de muchas enfermedades respiratorias crónicas. Se encuentran componiendo el smog y pueden dar mal olor (aminas).

e) El CH_4 .- El etileno y los hidrocarburos del escape de los autos y motores diesel persisten en la atmósfera y en su mayoría son inofensivos pero pueden ser precursores de otros compuestos tóxicos para los animales. Sus efectos en las plantas son el rizamiento de los pétalos de algunos vegetales y la decoloración de sus sépalos. Hay anomalías en las hojas y las flores se caen sin abrirse.

f) El ozono.- Es normal pero tóxico a altas concentraciones. También resulta tóxico el complejo Pan (Nitrato de paroxiacetilo) y pueden dar marcos bronceados en los vegetales. El complejo Pans (Nitrato de peroxiacilo) afecta la superficie inferior de las hojas jóvenes. EL smog (partículas fotoquímicas) también decoloran y glacean hojas de cultivos como la alfalfa, el tabaco y la lechuga.

El ozono puede dar alteraciones a nivel estructural de la célula, a nivel químico, alterar el crecimiento y la reproducción por alteración metabólica, etc.

g) Los aerosoles.- También contaminan y son partículas de tres tipos: viables, no viables y radioactivas. Las viables pueden dar infecciones bacterianas, asma, fiebre del heno, etc. Las no viables de origen natural como arena, tierra, sal, polvo, cenizas volcánicas, etc. son también contaminantes del aire, al igual que los restos de sustancias usadas para conservar alimentos y residuos de la manufactura de metales (H_2G , HNO_2 , rosa fosfatada, etc).

Las partículas como el polvo cubren las hojas y obstruyen la entrada de luz a los vegetales reduciendo la fotosíntesis y tapando los estomas.

h) Los fluoruros.- Tienen efectos de venenos acumulativos. En los vegetales pueden impedir la regeneración de tejidos, afectar los mecanismos hormonales, dar clorosis, quemaduras de los tejidos, etc. La figura 17 muestra el efecto de algunos de los contaminantes de la atmósfera sobre la vegetación.



Hoja de Petunia blanca cascada con daños causados por ozono (las flores blancas son más sencibles).



HOjuela de tomate cultivada en el Lab. con aire con oxidantes.



Peonia dañada por fluoruros.



Daño típico causado por anhídrido sulfuroso a la hoja del Abedul blanco (Exposición 2 hrs. a 2 ppm.).



La contaminación atmosférica tiene efectos globales en el clima, la salud humana, vegetación, animales, deterioro de materiales y efectos estéticos.

8. Contaminación del agua .- El agua es un constituyente esencial en los seres vivos y en algunos como los vegetales puede ocupar hasta 9/10 partes y sin embargo, se contamina constantemente con materiales inertes como Hg y Pb.; con microorganismos; con materiales solubles y no solubles, etc. Puede contener partículas de gran tamaño y vels.de sedimentación elevadas o bien ser pequeñas, con vels.de sedimentación pequeñas o insignificantes; las hay orgánicas e inorgánicas; tóxicas e inofensivas; radiactivas y no radiactivas. En el agua hay normalmente iones H^+ y metálicos, gases ácidos como CO_2 (importantes en la fotosíntesis) $.SO_2$, etc.

En el Cuadro 4 se muestran algunas impurezas de las aguas naturales.

Las principales fuentes de contaminación del agua son:

a) Los residuos industriales, que son la principal fuente de contaminación del agua en sus sectores: petróleo, del carbón, industria química, derivados celulósicos y metales tóxicos como el Hg, Pb, So, y el Cd. Las industrias descargan muchos venenos a las aguas y materia orgánica que se degrada por bacterias y da aspecto y olores desagradables. Los ácidos corroen los metales y un cuerpo de agua ácido se deteriora más fácilmente.- El plomo es un veneno común en los cuerpos de agua por

Cuadro 4 "Impurezas de las aguas naturales"

ORIGEN	CLASIFICACION POR EL TAMAÑO DE LAS PARTICULAS			
	SUSPENDIDAS	COLOIDALES	DISUELTAS.	
Atmósfera	Polvos	Moléculas	Iones +	Iones +
		CO ₂	H+	HCO ₃ -
		SO ₂		SO ₄ -2
		O ₂		
		N ₂		
Suelo Mine- ral y piedra	Arenas Arcillas Partículas de tierra mi- neral.	CO ₂	Na+	Cl-
			K+	F-
			Ca +2	SO ₄ -2
			Mg +2	CO ₃ -2
			Fe +2	HCO ₃ -
			Mn +2	NO ₃ -
				Fosfatos varios
Organismos vivos y sus pro- ductos de descom- posición.	Algas	CO ₂	H+	Cl-
	Diatomeas	O ₂	Na+	HCO ₃ -
	Bacterias	N ₂	NH ₄ +	NO ₃
	Tierra orgánica (capa sup)	H ₂ S		
	Peces y otros organismos	CH ₄		
	Virus	Residuos		
		Mat. colorante orgánica.		

sus múltiples usos (petróleo, industria, fundiciones). El Cu, Cd, Cr y Ag son también contaminantes. El mercurio es el único metal que se conserva líquido en el agua pero al aumentar la temperatura despiden vapores venenosos y puede ser mortal; tomado puede fungir como electrodo en las reacciones del organismo. En Japón mucha gente y animales mueren por ingerir pescado contaminado con altas concentraciones de Hg. que había sido metilado por bacterias anaeróbicas del barro y concentrado por la cadena de alimentos. El mar recibe 200 000 toneladas de Pb y 5000 de Hg. anuales. La industria produce 12 000 sustancias químicas tóxicas al año y cada año se agregan 500 nuevos tóxicos para agravar el problema.

b) Los residuos urbanos que dan 600 litros por persona al día de aguas residuales, y 80 Kg. de materia sólida en suspensión al año, por habitante en el agua.

La figura 18 muestra un dibujo alusivo a la contaminación por mercurio.

c) Los plaguicidas y residuos orgánicos son de suma importancia en los ecosistemas, tanto en los terrestres como en los acuáticos. Se ha calculado que al año se derraman al mar 1'000,000 de toneladas de petróleo y aceites y por su olor y su textura dañan la vida marina y en el petróleo hay carcinógenos como el benceno y el tolueno.

d) Se consideran también contaminantes importantes los productos orgánicos como los aminoácidos, los ácidos grasos, los ésteres, los detergentes aniónicos.

las aminos, las amidas, etc. Los detergentes modernos dan una autroficación a las aguas con lo cual se fertilizan y hay un mayor crecimiento planctónico lo que acelera el crecimiento de algunas colonias de bacterias - que degradan la materia orgánica o que son favorecidos por los PO_4 . La figura 19 muestra la contaminación de un río por una ciudad.

e) Otro tipo de contaminantes son los productos - inorgánicos como: la sales y los iones como el Na, K, Ca, Mg, Cl, NO_x , SO_x , PO_4 . etc. Los nitratos y el F - también permanecen a este grupo y pueden dar enfermedades como la fluorosis.

9. El ruido .- La idea de contaminación por ruido implica un sonido no agradable u oscilaciones anormales, pero lo más significativo para tomarlo como tal es su intensidad que se cuantifica en decibeles. Puede reducir la comunicación, la capacidad auditiva, la salud humana, la conducta en general de los seres vivos. A los 50 db. se obtiene una estimulación auditiva, a los 60 o más se puede tener pérdida permanente del oído y a - los 150 db puede darse una pérdida completa de este sentido o romperse el tímpano. Puede provocar un cambio - hormonal en la sangre y dar trastornos fisiológicos - como latidos acelerados, constricción vascular y espasmos digestivos y a la larga puede dañar al corazón, al cerebro, el hígado y dar trastornos emocionales.

10. Carreteras.- Su construcción y mantenimiento pueden alterar los ecosistemas circundantes; en muchos países se usan en invierno de 6 a 11 toneladas de sal - (96% de NaCl y 5% de Ca Cl) lo cual altera a la vegeta

ción y ecosistema circundante. La sal es buena retenedora del agua del suelo provocando sequía. Al entrar Ca^{++} , Cl y Na^+ , los procesos iónicos normales se alteran y las sales se acumulan terminando por quemar a la planta. Árboles como los abetos son muy sensibles a las sales.

- Basado en las citas: (77,92,87,33 y 70).

EJERCICIOS:

1. Discute cuáles crees que serán las ventajas y desventajas del uso de estiércol como fertilizante. -
¿ Consideras que se debe usar en campos de cultivo ? -
(Tiene mal olor pero eso no afecta la salud).
2. Explica por qué a medida que pasa el tiempo se hace necesario usar mayor cantidad de plaguicidas para obtener los mismos resultados que antes.
3. ¿ A qué crees que se refieren el término " bio degradables " ?
4. ¿ Por qué una mujer de 70 años expuesta a la radiación, no se enfrenta a problemas tan graves como una chica de 17 años ?
5. ¿Cuál consideras el tipo más importante de contaminación del planeta ?
6. ¿ Qué papel crees que juegan las grandes urbes en esta problemática ?

Parte II. Las ciudades y la contaminación.

Los problemas enunciados anteriormente sobre la contaminación, se presentan en un grado más elevado en las ciudades, las cuales por lo general son la fuente emisora de los mismos, y sus efectos se presentan no solo en el medio urbano sino en el ecosistema circundante

En la ciudad existe un microclima urbano que sufre los efectos de la contaminación sobre todo por ruido, temperatura, sustancias nocivas, etc, en el aire, agua, alimentos, etc (Soulier, (75))

Algunos autores como la Corbusier (24) consideran como elementos esenciales para una ciudad el sol, el aire y la vegetación y en la actualidad estos elementos se deterioran cada vez más.

Algunas de las alteraciones en el clima urbano pueden deberse a factores como:

1. Contaminación.

a) por fuegos industriales variados como: ruido de motores, explosivos, gases contaminantes sulfuros, fluoruros, cloro, partículas de los cimientos, etc.

b) Combustibles domésticos. Carbón, gas, etc, y la producción de CO_2 .

c) CO tóxico, SO_2 , NO_2 , polvo mineral, hidrocarburos gaseosos, etc.

d) Circulación de vehículos aéreos y terrestres

e) Variables accidentales como: microbios, virus, y levaduras que se mantienen en suspensión en el aire y que en ciudades como París pueden tener una concentración de 600,000 bacterias/m³, polen, esporas y polvo vegetal, polvo de los techos, polvo radiactivo, polvo de minerales cósmicos y erosivos del aire; gases y vapores diversos, vesículas líquidas, aerosoles, ácidos-alcalis; etc. (Corona (25), Soulier (75)).

Sus concentraciones son contrastadas por las condiciones microclimáticas locales.

2. Los vientos son frenados por las construcciones y por lo tanto hay menos ventilación sobre las ciudades, muchas veces se forma una capa de aire de varios Km. de espesor que contrarresta las corrientes atmosféricas y no las deja penetrar.
3. Los edificios tienen la función de masas rocosas que almacenan calor en el día evaporando toda la humedad y creando una atmósfera poco sana y propicia para enfermedades respiratorias. Se ha calculado que se almacenan 60,000 Kcal por metro ² por año. En sitios de 100 a 300 mts de altitud la temperatura es hasta 10°C más elevada en las ciudades que la que reina en el medio rural circundante.

4. Las radiaciones solares se acumulan arriba de las ciudades y no penetran más que en una míni ma proporción y permiten observar algunos de los componentes de la contaminación atmosférica como finos gránulos, macromoléculas con mov. brauniano, gases difusos, etc, que muchas veces impiden una clara visibilidad.
5. Ruidos.- Generalmente estridentes o más bajos pero constantes, en la calle, el trabajo, de fondo, en los transportes, en las habitaciones por su mala insonorización, por aparatos eléctricos, etc.
6. La contaminación del agua es enorme y muchas veces los cuerpos de agua son focos de infec - ción.
7. El sistema nervioso de los habitantes de las ciudades por lo general se ve afectado.

En las ciudades es común la neurosis, las enfermedades por falta de vitamina D, el raquitismo, el cáncer pulmonar, etc.

El hombre debe tomar 2 Kg. de alimento al día, - respirar 12 m^3 de aire y 3 litros de agua y líquida para ello 16 Kg. de su medio ambiente.

Los ruidos van directamente a las circunvoluciones cerebrales y pueden causar lesiones nerviosas.

La contaminación también da irritaciones de las mucosas nasofaríngeas, conjuntivitis, asma, anfisemas, úlceras o enfermedades crónicas gastrointestinales, cáncer pulmonar en países altamente industrializados. El cigarro puede traer graves problemas en las ciudades, - los fumadores corren un riesgo mayor en un 10% de contraer el cáncer pulmonar y un 6% de enfermedades pulmonares o cardiocoronarios pues en el tabaco y el humo - hay 7 hidrocarburos policíclicos diferentes y en el humo hay además polonio 210 que es un compuesto radiactivo probablemente carcinógeno, y la acción del cigarro - puede tener un efecto sinérgico con los contaminantes de la atmósfera, sobre los pulmones (Soulier (75), - Strobe (77), Turke (87)).

Ante estos problemas se ha encontrado que la vegetación juega un importante papel en las ciudades. Las ciudades son islas de calor y la vegetación puede reducirlo. Un parque de altura media puede bajar hasta 3°C la temperatura del lugar si sus dimensiones son de 50 x 100 mts. Los vegetales, al absorber calorías cuando - emiten vapor de agua, bajan la temperatura ambiental, un árbol de 25 mts. absorbe 6075 calorías por día, y a la vez asimila 2352 grs. de CO₂ devolviéndolo a la atmósfera 1712 gr de O₂. Un árbol emite de 40 a 30 toneladas de agua por hectárea. Las plantaciones de 5 metros x 6 mt atenúan los decibeles de ruido (de 8 a 40), las construcciones quitan 8 decibeles de ruido y la vegetación 5 veces más. Los vegetales suelen ser excelentes retenedores del ruido y el polvo. Ejercen una atracción - electrostática debido a su vaporización que atrae a las partículas de polvo. La vegetación detiene 16 veces - más polvo que una superficie acanalada.

Contra algunas "poluciones psicológicas" los seres vivos, como plantas y animales son importantes; las plantas amortiguan la monotonía urbana y le dan al hombre paisaje, recreación y más espacio.

Las figuras 20 y 21 ejemplifican algunos de los tipos de contaminación en Ciudades.

Panorama general de la situación en México.

Existe en la Ciudad de México contaminación en el agua, el aire, el suelo, los alimentos, etc., pero se considera la de mayor importancia la de los alimentos y el aire.

La contaminación del aire en 1976 había aumentado por la deforestación, la desecación del Lago de Texcoco, los gases de las chimeneas de las industrias, los incineradores de basura y los desperdicios a cielo abierto y partículas de carbono así como el fecalismo a cielo abierto, etc (Suárez, (78)).

Hay en el planeta 6 mil billones de toneladas de aire y 20.7 billones de toneladas corresponde a México. Los vehículos son sus principales contaminantes y hacen que muchas veces las noches sean más claras que los días en la capital y que no se distinga a 2 kilómetros de distancia causando constante lagrimeo y tos (Suárez, (78)).

Para 1977, en 1500 kilómetros² vivían 12×10^6 habitantes (Ciudad de México) y para su transporte

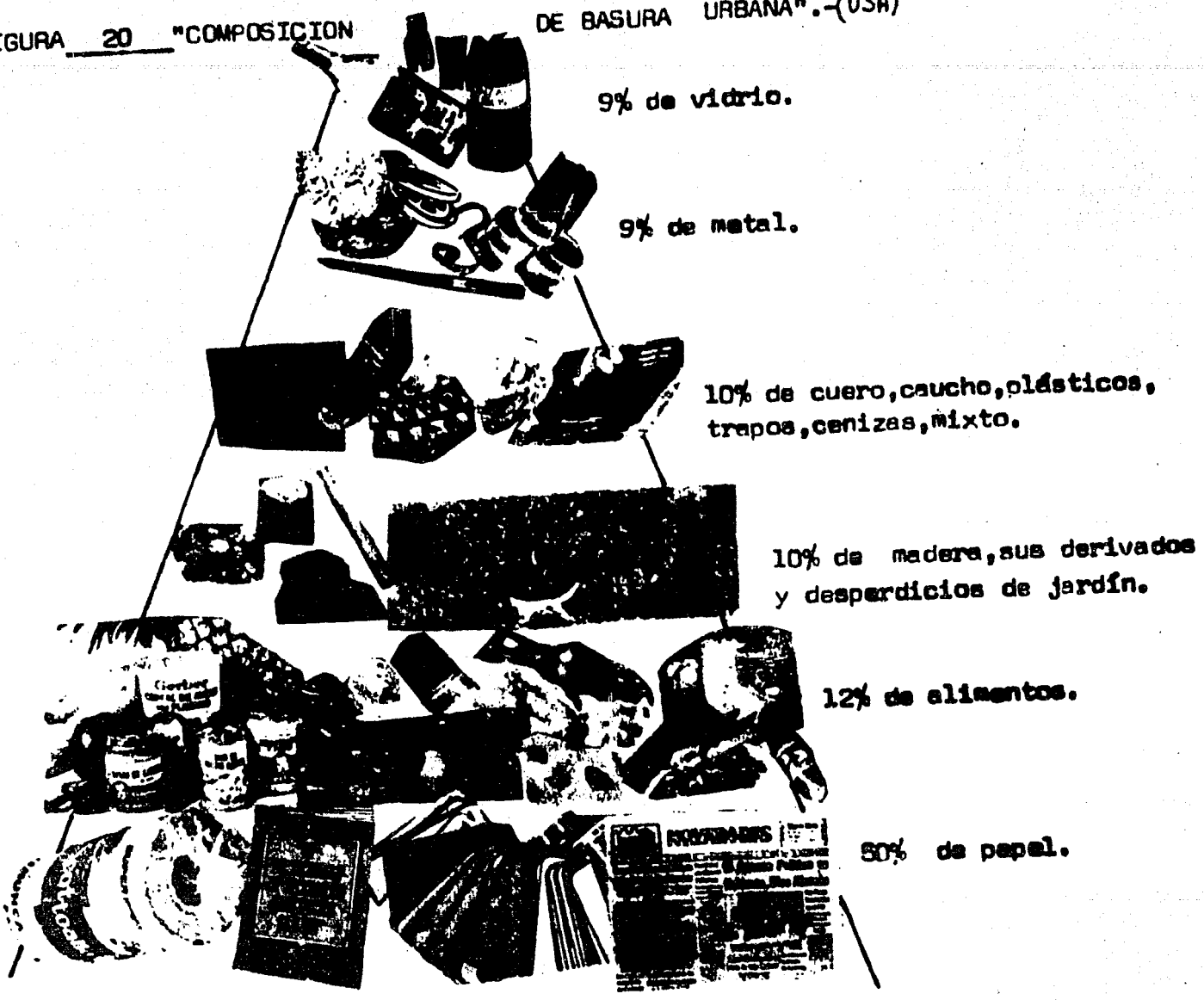
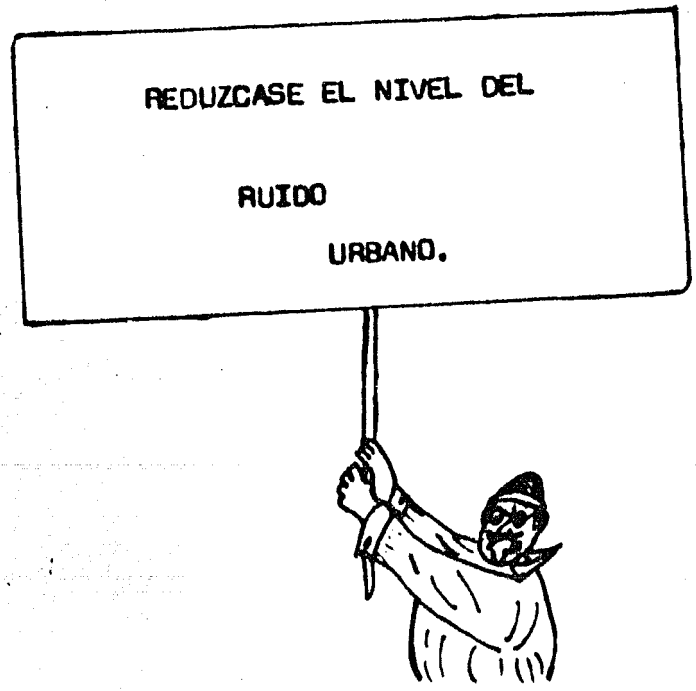


FIGURA 21 "EL RUIDO"



usan 1'800,000 autos en constante circulación, esto equivale a decir que hay un auto por cada 6 personas y que el 40 % de la producción de autos del país se consume en la Ciudad. Los dispositivos inadecuados en los autos y el mal uso de los combustibles fósiles han contaminado enormemente y a esto hay que sumar las 120 locomotoras que existen y que vierten a la atmósfera un 1 % de su combustible. Se ha calculado que se vierten a diario 4,600 toneladas por combustión, de contaminantes al aire

El crecimiento y la vida industriosa de la Metrópoli causó la deforestación de lo que se conoce como lago de Texcoco y hoy es foco de tolvaneras que se asocian a menudo con la afluencia de aguas negras a la zona y afecta a los territorios circundantes en un 50 % (14,000 hectáreas). Las aguas se resecan y las heces convertidas en polvo son transportadas a la Metrópoli y son focos de infecciones. En la Ciudad de México, por cada 10,000 m² de superficie urbana se depositan de 40 a 50 toneladas de polvo al año y esto se acentúa en los meses de febrero, marzo y abril, y provienen en un 40 % del Lago de Texcoco, un 50 % del noreste y un 10 % del sur (Motee (57)).

La basura es otro problema importante en la Ciudad de México ya que genera 5,000 toneladas de basura diarias aproximadamente. El tiradero principal está en Sta. Cruz Meyehualco y cerca de 1500 familias viven de ella y de 400 a 500 viven también en ella, y este es uno de los más graves problemas de la capital. En la antigua Tenochtitlán la venta fuera de los mercados de cualquier tipo de alimento, estaba prohibida y según Clavigero nadie tiraba basura ni comía en la calle.

Hoy el costo contra la basura es de 150×10^6 de pesos al año y esto es una cuestión sociológica e ideológica basada en el consumo (78).

En México se habla de aguas blancas, negras y grises y su distribución no es uniforme ya que en algunas zonas sobran y en otras falta. Los costos para transformar las aguas negras a una situación "usable" son enormes por lo que es mejor no contaminarlas.

La lucha contra este problema ha dado en México y en otros sitios formación de postgrados en ingeniería, química, biología, dando nacimiento a profesionistas como los ingenieros ambientales. Un ejemplo de lago eutroficado en México es Xochimilco donde hay mucho N y P. En México se ha logrado gran desarrollo industrial y el daño es menor en comparación con otros países. Hay graves problemas en Puebla, Tlaxcala, Atlatzacoalco, y en afluentes de las zonas industriales del Lerma, Toluca, Guanajuato, Chapala, etc. El Pánuco desemboca en la zona industrial de Tampico, en el Coatzacoalcos están las industrias petroquímicas, en el Blanco y Papaloapán hay industrias azucareras, etc (Suárez (78)).

De 25 a 30m^3 de aguas negras de la ciudad se usan para regar el Mezquital, pero para no contaminar los alimentos se debe regar con estas aguas sometidas a cierto tratamiento (aguas grises).

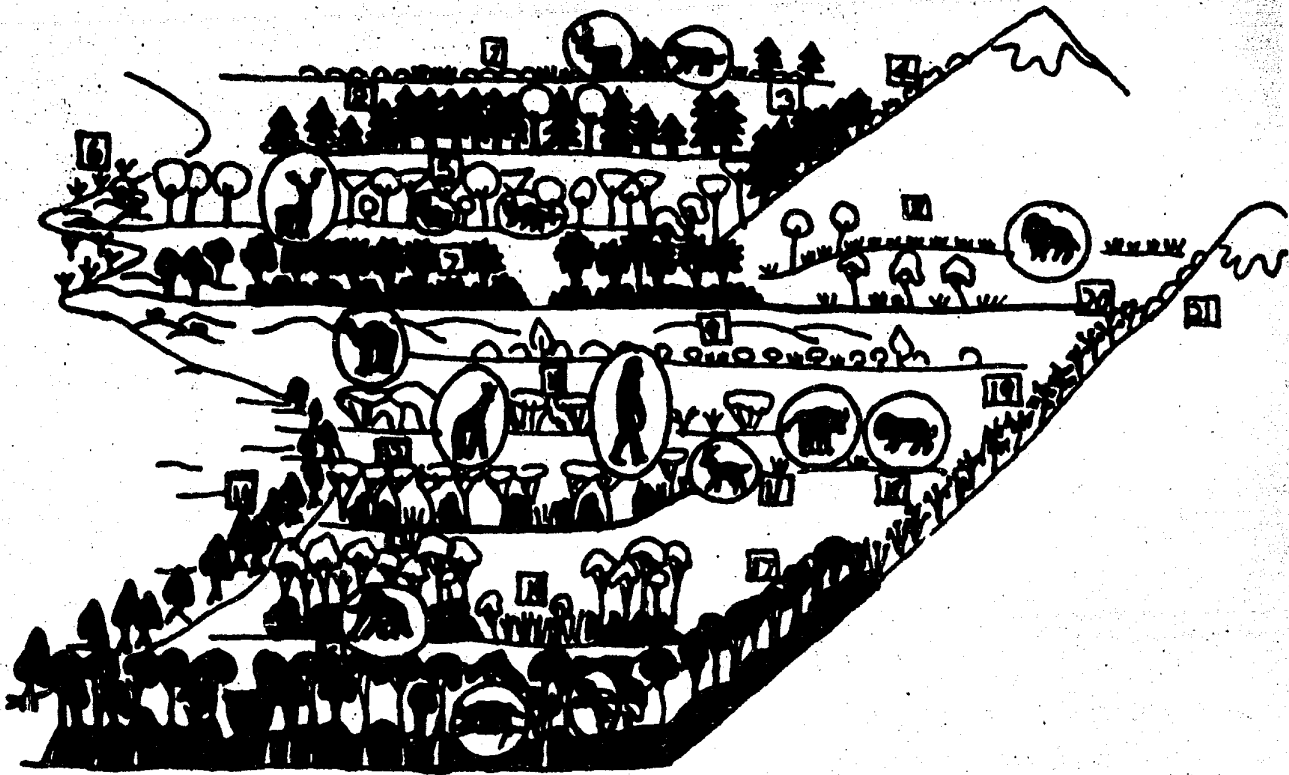
Muchos de los efectos de la contaminación en el país aún no son irreparables pero deben dictarse normas de control de la calidad del ambiente y frenar el

crecimiento de sus ciudades si se quiere mantener el ambiente que sustenta a la población mexicana.

En un principio de este trabajo se habló de la BIOSFERA (capa viva que existe sobre la tierra) la cual es fuente de riqueza para el hombre pero se ha visto también en el transcurso del mismo que esta biosfera puede sufrir numerosos percances como: catástrofes naturales y accidentes a nivel ecológico; enfermedades naturales y parasitosis del hombre, venenos naturales como las drogas; destrucción de las plantas alimenticias y animales silvestres y domésticos por el hombre y otros parásitos y predadores; alimentos intoxicados; enfermedades dadas por el medio sobre todo por anomalías biogeoquímicas; etc. Por otro lado el crecimiento del hombre se acompaña de una rápida industrialización, un desarrollo desmesurado de la urbanización y un aumento sin freno de la movilidad y estos fenómenos repercuten en la productividad primaria y secundaria de la biosfera, alterando al hombre, dando contaminación y enfermedades, ocasiona el mal manejo del territorio, sobrepoblación ,etc (Duvigneaux, (32) Terradas (82)).

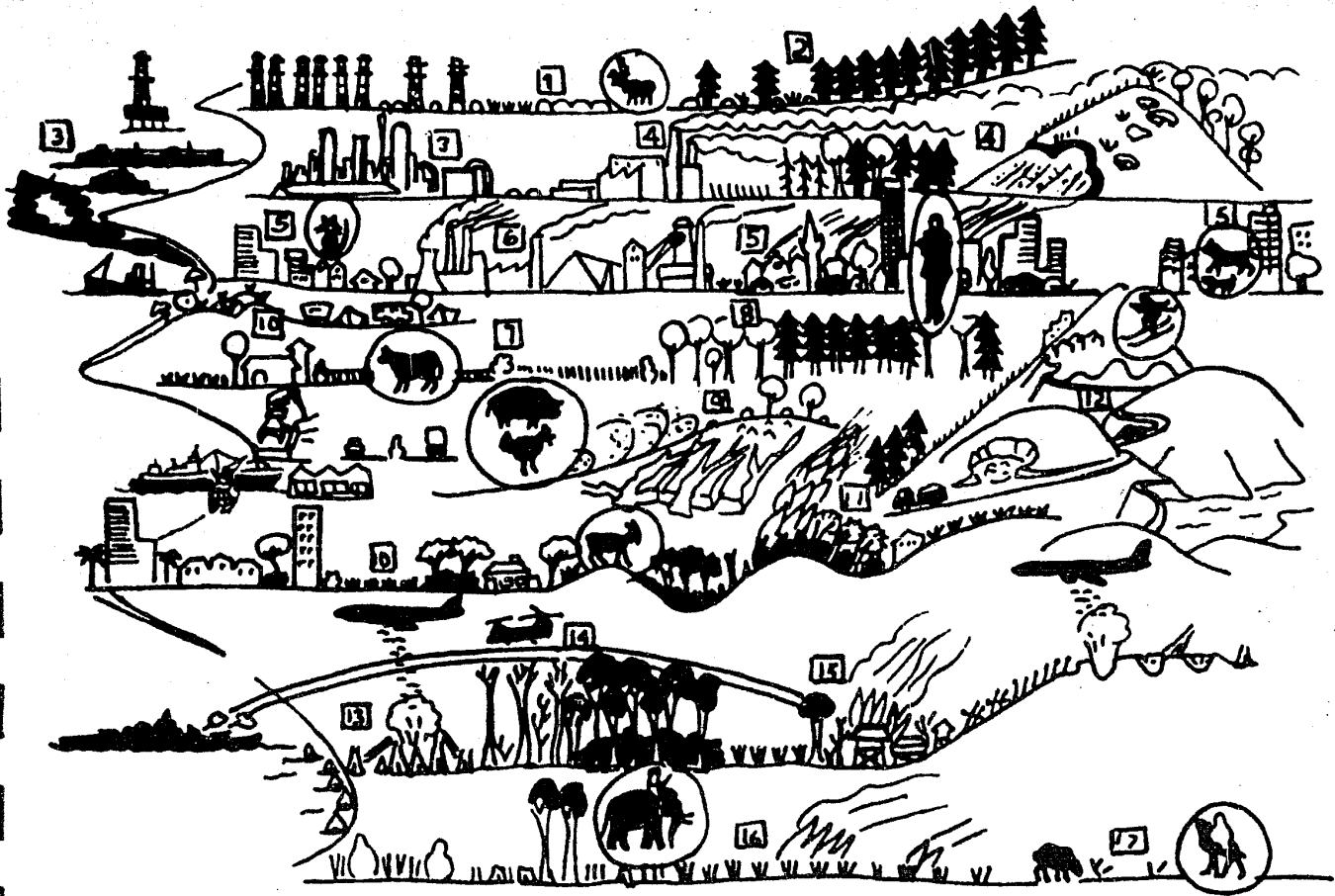
La biosfera en resumen, cambia día a día y una biosfera físicamente cambiada y "mejorada" por la inteligencia humana se convierte en una NOOSFERA, generalmente con los graves problemas antes mencionados y en la cual reina el espíritu de lucro, la mediocridad, los conflictos sociales, la ideología de la destrucción y el egoísmo y en la sociedad existen grandes "islas". El panorama que puede ofrecer la biosfera cambia por completo en la noosfera y estas diferencias pueden apreciarse en la figura 22. (Duvigneau (32)).

FIGURA 2.1. "LA BIOSFERA Y LA NOOSFERA".



La BIOSFERA.- rotación del polo al ecuador y distribución por altitud de los grandes tipos de "sistemas naturales (Biomas) (Duvigneaux, 1972).

1 y 4-tundra , 2 y 3 taiga, bosque de coníferas. 5-bosque templado caducifólio, entrada y salida de las estepas-6 , 7-encinas y otros árboles siempre verdes, 8-praderas y estepas siempre verdes templadas , 9-semi-desierto , 10-bosque sabana tropical espinoso y árboles en parasol (nacimiento del hombre), 11.-estepa tropical, 12-bosque claro tropical , 13-bosque denso tropical , 14-sabana en fase de aclaramiento, 15-bosque denso ecuatorial, 16-mangle y pantanos, 17-bosque tropical de laurales, 18-21 montañas inter-tropicales. En negro se muestran formaciones siempreverdes; y en blanco caducifolias.



La NOOSFERA.-es una biosfera transformada por la acción humana (sobre todo en el nivel de las regiones templadas).

1=tundra (domesticación del reno y petróleo), 2=taiga, 3=industria petrolera y el mar negro, 4=industria química contaminante, destrucción de la vegetación, 5=la villa, el promotor y los animales amigos del hombre, 6=el centro industrial, 7=agricultura y ganadería, (puercos y gallinas para una alimentación proteica suficiente), 8=Silvicultura, 9=deforestación y erosión debida a la sobreexplotación., 10=la costa, vacaciones, 11=incendio y desertificación, 12=ataque a las montañas por carreteras y turismo mal conducidos, 13-14-15=destrucción del ambiente por las guerras, (bombardeos, defoliación, fuego, etc)., 16=sabanización, estepización y desertificación de regiones tropicales por desmontes, fuego, sobrepastoreo.

PARTE PRACTICA

Este ciclo, de acuerdo al tiempo e intereses de los profesores y alumnos, puede desarrollarse de dos formas:

I. A manera de trabajo semestral para desarrollar de preferencia un tema en relación con este ciclo o con los ciclos I y II.

II. Para realizar con él dos prácticas, una que permita ver el efecto de la contaminación sobre algún organismo en el laboratorio en la cual se introduzca el concepto de bioensayos y su importancia, y una investigación de campo en la cual se estudie el efecto de alguno de los principales contaminantes de la Ciudad de México sobre organismos vegetales o animales.

Es importante entonces que el alumno conozca lo que es un bioensayo (Ver hoja).

Si se elige el punto I, algunas de las sugerencias a desarrollar son:

1. Determinación de las principales fuentes de ruido de la Delegación Coyoacán y sus posibles efectos en los seres vivos.

En este trabajo se sugiere investigar cuales son los ruidos más constantes y los más intensos en la zona y elegir uno a fin de probar su efecto. Por ejemplo -

se puede probar el efecto del sonido constante de una sirena sobre la conducta de algún ser vivo como los ratones, en el laboratorio.

2. Variaciones de la capacidad auditiva en individuos expuestos a contaminación por ruido.

Se puede medir la habilidad de distinguir sonidos diferentes y de diferentes intensidades en individuos que viven en la ciudad, que trabajan en fábricas, discotecas, etc. y de ser posible comparar con personas que residen en el campo. Para este trabajo se sugiere usar una cinta con 20 sonidos diferentes aproximadamente, y una con intensidades diferentes de un sonido.

3. Posibles fuentes de contaminación de los alimentos " en fresco" en mercados, tianguis y puestos ambulantes de la Delegación de Coyoacán.

En este trabajo se puede investigar la procedencia de algunas de las frutas y verduras para investigar con qué tipo de aguas se riegan y su manejo en general, las condiciones higiénicas de los puestos ambulantes y la incidencia de enfermedades estomacales en la población de la zona.

4. Determinación de las principales fuentes de contaminación atmosférica en la Delegación Coyoacán.

En este trabajo se deben primero las fuentes contaminantes, se debe tratar de hacer una estima de su incidencia y ver de acuerdo a la bibliografía y estadísticas algunos de sus efectos en los seres vivos. Se

puede hacer también un diseño experimental que trate del efecto de alguno de estos contaminantes en los seres vivos.

5. Posible correlación entre las parasitosis gastrointestinales en la población de Xochimilco, con la contaminación de los vegetales por riego con aguas negras; por la falta de servicios urbanos como la pavimentación, el drenaje, el agua potable, etc.

Uso de bibliografía, visitas a los centros de salud, encuestas, algunos diseños experimentales que vean contaminación bacteriana en vegetales.

6. Principales padecimientos causados por otras poblaciones vivas a la población humana en la Delegación de Coyoacán, México.

Investigación por estadísticas de alergias, mordeduras de perros, etc., en la población.

7. Determinación de las principales fuerzas psico-sociales que actúen sobre la población humana en la Delegación de Coyoacán.

Investigar cuales son estas fuerzas de acuerdo a accidentes, robos, etc, relacionarlas con las que debían haber en la zona si el hombre viviera en pequeños grupos integrados a su medio, de acuerdo al ambiente que existiría si la Ciudad de México no se hubiera originado, y ver la influencia de estas fuerzas en el tamaño de la población.

8. Bioensayos con DDT o con riego con aguas ne -
gras sobre el efecto de estos contaminantes en la ger -
minación y el crecimiento de algún vegetal.

9. Alteraciones de la conducta en una población
de ratones por la densidad de población.

10. Otros trabajos experimentales sobre efectos -
de contaminantes.

De elegirse el punto II se sugieren:

a) Como diseño de laboratorio llevar a cabo un -
bioensayo del " Efecto de los detergentes de uso domés -
tico sobre peces como las Tilapias (no resistentes)". -
En este trabajo se debe profundizar sobre la contamina -
ción por detergentes, debe calcularse la fracción del -
detergente del producto comercial elegido y la cantidad
que se pierde en el experimento día a día a fin de reno -
varla para mantener constante la concentración deseada
y obtener mejores resultados; debe tenerse cuidado de -
elegir un pez que no sea resistente al contaminante pa -
ra poder observar sus efectos en dicho organismo (bio -
ensayo directo). O bien, se puede observar qué resulta -
dos existen con diferentes dosis (bioensayo indirecto)

b) Como investigación de campo se sugiere la -
" Observación de los efectos de la contaminación atmos -
férica sobre algún vegetal de ornato de la Ciudad de -
México " por ejemplo la hiedra, fresno, casuarina o -
trueno. Para este trabajo deben hacerse transectos del
centro de la ciudad (zona de mayor contaminación) a la

periferia, coleccionar el ejemplar elegido y observar los efectos.

En este trabajo se recomienda ver el concepto de Indicadores biológicos e Indicadores de contaminación.

Bioensayos.

Un bioensayo es un método para la estimación de la naturaleza, constitución o potencia de un estímulo físico, químico, biológico o psicológico, por medio de la reacción que dicho estímulo produce cuando es aplicado a un sistema vivo por ejemplo: una sustancia puede ser identificada por medio de la reacción característica que produce en un organismo por lo tanto un bioensayo es un experimento biológico. Se puede apreciar en ellos la relación entre dosis o estímulo y respuesta. La intensidad de la dosis se puede variar.

Pueden ser cuantitativos y para la estimación numérica de su potencia pueden ser: Directos, indirectos con respuesta cualitativa e indirectos con respuesta cuantitativa.

El directo requiere que la dosis sea suficiente para dar una respuesta específica y se mide directamente ya que sus respuestas deben ser claras, cortas y reconocibles de modo que la cantidad exacta necesaria para producir respuesta puede ser dada y medida.

En el indirecto, las dosis especificadas son dadas por cada sujeto y la naturaleza de la respuesta se registra viendo si una respuesta característica, como -

lo sería por ejemplo que la muerte se registra o no.

Puede hacerse un bioensayo paralelo o sea comparar la potencia de un estímulo desconocido con otro ya conocido (Estandar), por medio de la respuesta biológica producida por ambos. El desconocido puede ser el mismo que el conocido pero a diferentes concentraciones.

Los resultados e interpretación posterior se pueden hacer con ayuda de métodos estadísticos como la regresión, el análisis de probabilidad, etc.

Ejercicio:

- Discute si es lo mismo o encuentras algunas diferencias entre un bioensayo y un trabajo experimental.
- ¿ En ambos debe haber un control directo de variables ,
- ¿ Por qué ?

EJERCICIO N.A.S.A.

En este ejercicio se toma una decisión de grupo, después de que cada persona toma una de manera individual. La solución del grupo debe tener un ascenso. El problema se debe enfocar de modo lógico. Se deben evitar técnicas de reducción del conflicto, en el grupo o en el equipo, como es el tomar la solución por votación, al azar, un promedio, lo que la mayoría diga, etc.

Instrucciones:

Usted forma parte de la tripulación de una nave espacial que se dirige a una estación del espacio en la parte de la superficie iluminada de la luna.

Debido a dificultades mecánicas su nave se vió obligada a descender a 200 millas de la estación. En el descenso y alunizaje se dañó gran parte del equipo de salvamento. El sobrevivir en ese medio ambiente depende de poder llegar a la estación de modo que es necesario escoger los objetivos más útiles para realizar el viaje de 200 millas.

En seguida encontrará una lista de 15 objetos que quedaron en buenas condiciones. La tarea consiste en ordenarlos de acuerdo a su importancia para realizar tal viaje. Coloque el número 1 al objeto más importante, el 2 al que le sigue y así sucesivamente hasta llegar al 15.

Lista de objetos:

- Caja de fósforos
- Alimento concentrado
- 50 pies de cuerda nylon
- seda de paracaídas
- unidad portátil de calefacción
- dos pistolas calibre 45
- una lata de leche en polvo
- dos tanques de oxígeno de 100 libras c/u
- mapa estelar de la constelación lunar
- botiquín de primeros auxilios
- bote salvavidas
- compás magnético
- 5 galones de agua
- señales luminosas
- transmisor receptor F.M.

Calificación:

A cada respuesta se resta el número verdadero o real de la misma y estas diferencias se suman para contar el total de puntos malos. Se sobrevive con un total de 36 puntos malos. El orden correcto es el siguiente:

- 1 ● dos tanques de oxígeno
- 2 ● Cinco galones de agua
- 3 ● Mapa estelar de la constelación lunar
- 4 ● Alimento concentrado
- 5 ● Trasmisor receptor F.M.
- 6 ● Cincuenta pies de cuerda nylon
- 7 ● Botiquín de primeros auxilios
- 8 ● Seda de paracaídas
- 9 ● Bote salvavidas
- 10 ● Señales luminosas
- 11 ● Dos pistolas calibre 45
- 12 ● Lata de leche en polvo
- 13 ● Unidad portátil de calefacción
- 14 ● Compás magnético
- 15 ● Caja de fósforos.