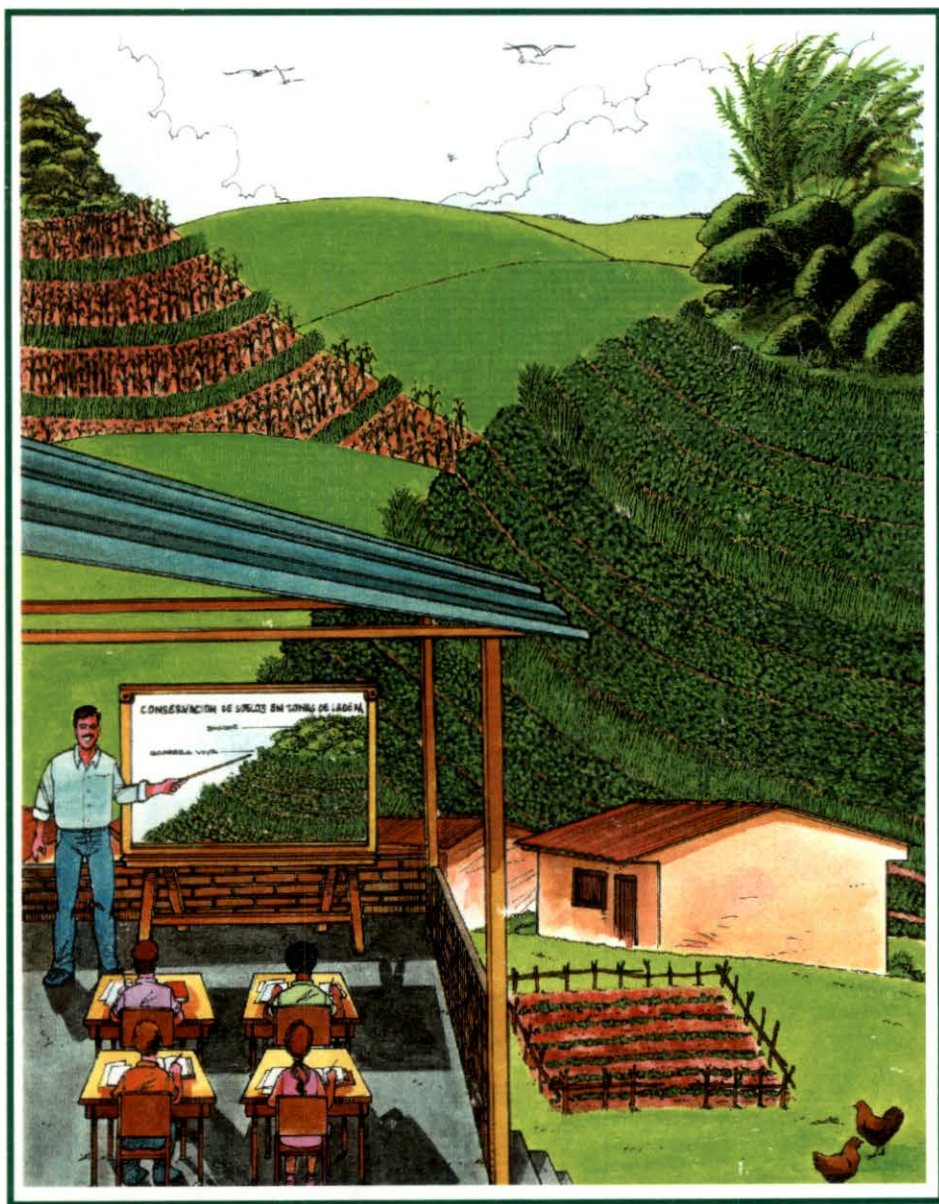


PROPUESTA CURRICULAR PARA EL ÁREA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

EN COLEGIOS DE SECUNDARIA
DEL SUR DEL VALLE Y NORTE DEL CAUCA



PRONATTA - GTZTOB - UNIVERSIDAD DE HOHENHEIM

QH
51
.V5

Propuesta curricular para el área de Educación Ambiental en Colegios de Secundaria del Sur del Valle y Norte del Cauca

QH
51
025

Entidad responsable

Fundación para la Investigación y el Desarrollo Agrícola (FIDAR)

Apoyo técnico y financiero

Agencia de Cooperación técnica Alemana (GTZ)

Programa de Apoyo Ecológico (TOB)

Universidad de Hohenheim

Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, PRONATTA

Elaborado por

Daniel E¹ Villada Z

Jose M Restrepo M²

Ulrich Hain³

Santiago de Cali, Febrero 1 de 1999

- 1 Asociado de investigación Fundación para la Investigación y el Desarrollo Agrícola FIDAR
- 2 Director Fundación para la Investigación y el Desarrollo Agrícola FIDAR
- 3 Profesor titular Universidad de Giessen Alemania

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACION	4
1 ENFOQUE PEDAGOGICO	5
2 METODOLOGIA DE TRABAJO	8
2 1 INTERRELACION CURRICULAR	8
2 2 TECNICAS DE CONCERTACION	9
2 3 QUE HACER CON LOS NUCLEOS TEMATICOS	10
2 4 INTEGRACION CURRICULAR	10
2 4 1 LOS MAPAS CONCEPTUALES	10
3 NUCLEO TEMATICO SUELOS	13
3 1 INTRODUCCION	13
3 2 OBJETIVOS	13
3 3 CONTENIDOS	14
3 3 1 UNIDAD 1 IMPORTANCIA DEL SUELO EN NUESTRAS VIDAS	14
3 3 2 UNIDAD 2 CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS EN LA ZONA ANDINA	14
3 3 3 UNIDAD 3 DEGRADACION DE LOS SUELOS	18
3 3 4 UNIDAD 4 EL SUELO UN ELEMENTO IMPORTANTE EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL	20
3 4 RECURSOS PEDAGOGICOS	21
3 4 1 MAPAS CONCEPTUALES	21
3.5 MATERIAL DE CONSULTA	27
4 NUCLEO TEMATICO AGUA	28
4 1 INTRODUCCION	28
4 2 OBJETIVOS	28
4.3 CONTENIDOS	29
4 3 1 UNIDAD 1 FUNDAMENTACION	29
4 3 2 UNIDAD 2 CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA	30
4 3 3 UNIDAD 3 DIAGNOSTICO	31
4 3 4 UNIDAD 4 SOLUCIONES	32
4 3 5 UNIDAD 5 NORMATIVIDAD	34
4 4 RECURSOS PEDAGOGICOS	35
4.5 MAPAS CONCEPTUALES	35
4 6 MATERIAL DE CONSULTA	41

5 NUCLEO TEMATICO BIODIVERSIDAD VEGETAL **42**

5 1 INTRODUCCION	42
5 2 OBJETIVOS	42
5 3 CONTENIDOS	43
5 3 1 UNIDAD 1 IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA CONSERVACION DE LA VIDA	43
5 3 2 UNIDAD 2 CONOCIMIENTOS BIOLÓGICOS BÁSICOS	44
5 3 3 UNIDAD 3 USO DE LAS PLANTAS POR EL HOMBRE	47
5 3 4 UNIDAD 4 CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD	49
5 3 5 UNIDAD 5 LEGISLACION Y TRATADOS INTERNACIONALES PARA LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD	51
5 4 RECURSOS PEDAGÓGICOS	54
5.5 MAPAS CONCEPTUALES	54
5 6 MATERIAL DE CONSULTA	61

6 NUCLEO TEMATICO MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS **62**

6 1 INTRODUCCION	62
6 2 OBJETIVOS	62
6.3 CONTENIDOS	63
6 4 UNIDAD 1 CONOCIMIENTOS BÁSICOS	63
6 4 2 UNIDAD 2 CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA	64
6 4 3 UNIDAD 3 ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DE PLAGAS	65
6 4 4 UNIDAD 4 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	67
6 5 RECURSOS PEDAGÓGICOS	68
6 6 MAPAS CONCEPTUALES	68
6 7 MATERIAL DE CONSULTA	74

7 NUCLEO TEMATICO ASPECTO SOCIO-CULTURAL **75**

7 1 INTRODUCCION	75
7 2 OBJETIVOS	75
7.3 CONTENIDOS	76
7 3 1 UNIDAD 1 EL CAMBIO CULTURAL Y EL DE CIVILIZACION EN LA HISTORIA RURAL DE COLOMBIA	76
7 3 2 UNIDAD 2 LA VIDA RURAL DE HOY EN EL SUROCCIDENTE DE COLOMBIA	77
7 3 3 UNIDAD 3 COLOMBIA RURAL EN LA LITERATURA	77
7 3 4 UNIDAD 4 LITERATURA Y AMBIENTE	78
7 4 RECURSOS PEDAGÓGICOS	79
7.5 MAPAS CONCEPTUALES	79
7 6 MATERIAL DE CONSULTA	85

Propuesta Curricular

He llegado a sentir que el unico aprendizaje capaz de influir significativamente sobre la conducta es el que el individuo descubre e incorpora por si mismo

C. R. Rogers

Presentacion

Una de las estrategias centrales planteadas por el Ministerio de Educacion Nacional para lograr la inclusion de la dimension ambiental en los curriculos de los diferentes planteles educativos es la formacion de docentes capaces de implementar la educacion ambiental en sus regiones y en las areas de influencia de sus instalaciones educativas

Para poner en marcha esta estrategia se requiere no solo realizar eventos de capacitacion para los docentes sino tambien formular un plan de trabajo concertado entre los docentes estudiantes, directivos padres de familia, funcionarios de instituciones presentes en la region y en general entre todas las personas interesadas en la conservacion de los recursos naturales

Para fortalecer y enriquecer los curriculos de los colegios se incluyen diferentes temas relacionados entre si como son la conservacion del suelo el manejo adecuado del agua la conservacion de la biodiversidad la proteccion de los cultivos y los aspectos socioculturales relacionados con el ambiente

Estos cinco ejes tematicos han sido seleccionados considerando tanto las características socioeconomicas politicas y ambientales del norte del Departamento del Cauca como las inquietudes y aportes de los profesores en los diferentes talleres de capacitacion ofrecidos por el proyecto sobre los temas mencionados

Es importante esclarecer terminos y conceptos para definir la problematica ambiental Esta propuesta curricular intenta hallar las diferencias entre las condiciones ambientales de las diversas zonas de vida a lo largo de la evolucion y los problemas ambientales ocasionados por la actividad humana

En la propuesta, cada nucleo tematico consta de objetivos contenidos mapas conceptuales recursos pedagogicos y un listado de material de consulta Los contenidos se encuentran divididos en unidades cada una de las cuales comprende temas logros y unos indicadores de logros

En este curriculo aparecen las observaciones realizadas por los docentes sobre cada uno de los nucleos tematicos y una lista de contenidos y asignaturas directamente relacionadas con el fin de facilitar el trabajo de integracion con el curriculo tradicional de cada institucion

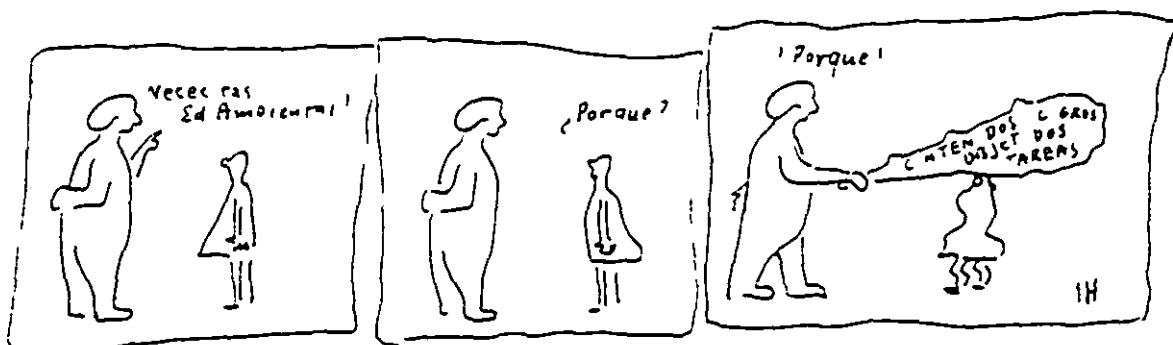
1 ENFOQUE PEDAGOGICO

Este proyecto de educacion ambiental busca mejorar los procesos educativos aplicando una metodologia participativa cuyos contenidos presentan las siguientes características

- Proviene de las ciencias naturales y de las ciencias sociales
- Comprenden conocimientos teóricos recibidos en la clase y practicas hechas en diferentes actividades de campo
- Se integra la enseñanza escolar y las costumbres de los estudiantes fuera del colegio

En el sistema de educación tradicional lo más importante es memorizar unos conocimientos aunque se ignore la forma de aplicarlos en la vida diaria. Más concretamente la enseñanza de las ciencias en los colegios impone a los estudiantes una carga escolar que no produce satisfacción emocional ni motivación (ver Dibujo 1) Se busca obtener buenas calificaciones más que aprender (Holzkamp y Frankfurt 1993)

Dibujo 1 Enseñanza convencional no satisfactoria



En las distintas metodologías pedagógicas hay temas extraños o contrarios a las experiencias de los estudiantes y hay también otros más afines a ellos. También existen métodos cerrados o abiertos a la participación de los estudiantes. La combinación de estos cuatro factores produce métodos participativos que se consideran positivos y métodos convencionales que se pueden considerar negativos.

Diagrama 1 Estrategias tradicionales y participativas

	Contenidos ajenos	Contenidos afines
Metodos cerrados	-	-
Metodos abiertos	+	+

En la Educación Ambiental la entrega de conocimientos teóricos sobre los problemas ambientales necesita algo más que un proceso simple de transmisión de conocimientos ya que este genera, con frecuencia, un dilema interno de un lado los estudiantes aprenden teorías y alternativas muy claras y obvias del otro participan de costumbres y rutinas del manejo del ambiente que se encuentran muy arraigadas. Necesitamos procesos participativos para descubrir los obstáculos reales contra la adopción se necesita también preparar este proceso paso a paso y en un principio en comunidades muy específicas.

En este proyecto se emplearán dos estrategias pedagógicas cuyo uso depende de los diferentes temas que se tratarán (1) Una es la metodología de *comprender para actuar* que comprende el proceso clásico de transmisión de conocimientos complementado con las preguntas y contribuciones provenientes de la experiencia de los estudiantes (2) La segunda es el camino de *actuar para comprender* que parte de las prácticas hechas en las actividades de campo estas prácticas sirven como fuente de destrezas y a la vez, como motivación al aprendizaje de conocimientos.

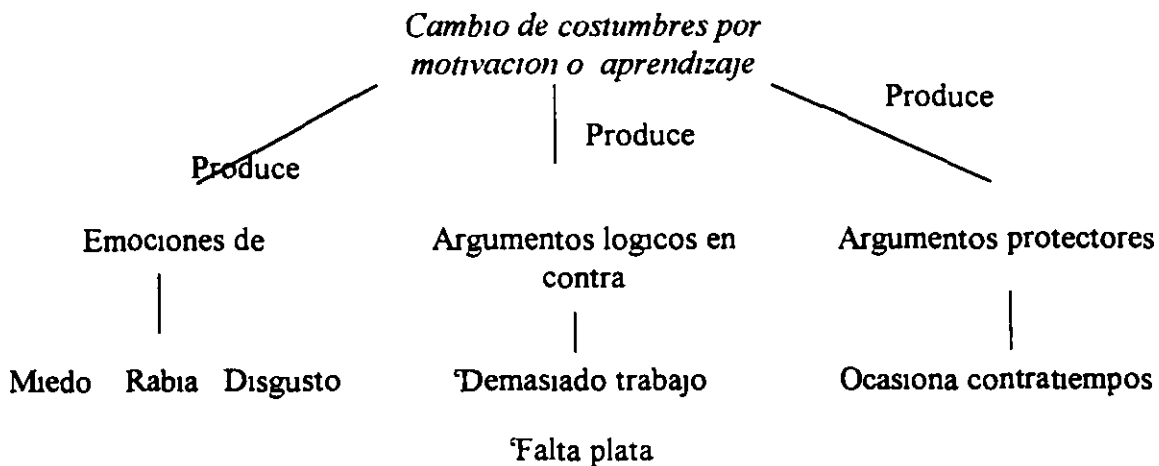
Las prácticas incluyen el dilema pedagógico antes mencionado en la mayoría de los casos contradicen las rutinas de trabajo de los padres de los alumnos y otras costumbres. Por tal motivo no hay ninguna etapa en la enseñanza que no necesite de la participación de los

estudiantes y de los padres de familia. Es decir, se debe asumir una actitud crítica y autocrítica frente a los contenidos ambientales.

Es inevitable que en la Educación Ambiental se traten conflictos que serán con frecuencia reales. Por ejemplo, se debe reflexionar acerca de la existencia de conflictos entre la teoría y la práctica, entre las buenas intenciones y el valor de actuar, entre los conocimientos nuevos y los hábitos de conducta. Se debe reflexionar sobre los diferentes temas que se tratarán, lo que significa animar a los estudiantes (y a los docentes) a expresar sus emociones ambivalentes y sus preguntas. Estas emociones y problemas serán seguramente los mismos que se presenten en la región y en la comunidad en general.

El Diagrama 2 presenta algunos obstáculos o conflictos no para usarlos en clases magistrales sino como guía para el docente. Sirven para inducir conversaciones y debates en momentos oportunos a lo largo de los núcleos en el aula de clase y en los trabajos de campo.

Diagrama 2. Guía para promover diálogos y conversaciones en la enseñanza de educación ambiental.



El docente debe brindar un ambiente de confianza donde el grupo pueda identificar y analizar problemas y buscar alternativas. Hay que trabajar con prudencia para que haya respeto entre docente y estudiantes y entre los estudiantes, sus padres y su comunidad. En la educación, el diálogo y la sensibilidad sirven para conocer el estado del pensamiento de los estudiantes y de sus padres.

En la educación moderna, los contenidos científicos y los trabajos prácticos no son garantía de un cambio a corto o mediano plazo. En la Educación Ambiental, el problema de la adopción de nuevas tecnologías no es un problema del campesino del Cauca, es un problema mundial. En la historia de la medicina ocurrió un caso que puede ilustrar este tema.

Entre 1840 y 1850 tuvo lugar un progreso enorme de la medicina sin embargo en las clinicas morian mas y mas mujeres en el momento del parto Esto no ocurría cuando el evento tenia lugar en casa. El Prof Dr Semmelweis (1818 a 1865 Universidad de Budapest) descubrio una relacion entre las actividades de los medicos en las salas de patologia y su posterior asistencia al parto Propuso entre otras cosas que los medicos lavaran sus manos al salir de la patologia con cloro-calcio Esta sugerencia produjo mucho disgusto entre los medicos y nunca fue acogida Semmelweis no tuvo exito murio despues de muchos años de lucha vana por la salud de las madres

En el tema del ambiente necesitamos soluciones de corto plazo A partir de esta frase surge otro dilema pedagogico que debe ser tenido en cuenta por los docentes y debe ser objeto de discusion y analisis con los estudiantes El dilema se presenta porque los procesos educativos necesitan un periodo largo de tiempo para tener impacto en la comunidad en cambio la solucion de problemas ambientales como la falta de agua, la perdida de suelos productivos la perdida de la biodiversidad etc son procesos acelerados que no dan espera para ser atendidos

En ultima instancia, seran los estudiantes quienes decidan si aceptan o no las propuestas que les brinde la Educacion Ambiental

2 METODOLOGIA DE TRABAJO

2.1 INTERRELACIÓN CURRICULAR

En el pais se ha ido enriqueciendo el concepto de educacion ambiental buscando elementos metodologicos y estrategias de desarrollo que puedan implementarse en los curriculos escolares con el animo de involucrar los colegios en una dinamica local regional y nacional que los proyecte hacia la comunidad

Para conectar los planteles educativos con la problematica del ambiente que los rodea, es necesario tener en cuenta algunos elementos

- Relacionar en forma logica y coherente los problemas cotidianos de la sociedad y los contenidos curriculares
- Ofrecer temas cuyo contenido resulte motivador y proximo al alumno

Integrar diversas disciplinas en forma coordinada, buscando un conocimiento colectivo del problema y no una sumatoria de percepciones individuales

Los metodos mas importantes para lograr esta integracion disciplinaria de muchas disciplinas son los siguientes el metodo de los esquemas conceptuales el metodo de preguntas el metodo de la relevancia o de centros de interes y el metodo de procesos

El metodo de los esquemas conceptuales parte de las grandes ideas o ejes tematicos de la ciencia que son comunes a todas las disciplinas cientificas Conceptos como la materia, la

energía, la selección natural pueden ser abordados desde cualquier punto de vista científico sin que los alumnos deban discriminar entre su conexión con la biología, la física o la filosofía

El método de las preguntas busca estimular el natural deseo de saber de los alumnos a través de la formulación de inquietudes ellos deben tratar de resolverlas con la ayuda de los contenidos de las materias que estudian (matemáticas biología, sociales)

El método de la relevancia o de los centros de interés es similar al anterior pero tiene en cuenta los temas de mayor importancia del momento en el ámbito local regional nacional o del mundo entero La tenencia de la tierra, la contaminación, la energía nuclear son temas que se salen del terreno de una sola disciplina y deben ser tratados por las diferentes materias que componen el currículo con un enfoque económico político social e incluso ético

El método de los procesos en que lo importante no es el contenido sino que a través de las diferentes etapas del método científico (observación, hipótesis experimentación, conclusiones y generalización) se van utilizando los recursos y las técnicas de las distintas disciplinas

La naturaleza de estas diferentes metodologías no implica que deba aplicarse una sola de ellas en cada caso Por el contrario siendo coherentes con los principios de la relación interdisciplinaria, se pueden aplicar dos tres o cuatro teniendo en cuenta la fase en que se encuentre el proyecto ambiental

2.2 TÉCNICAS DE CONCERTACIÓN

Una de las actividades más importantes en cualquier tipo de trabajo interdisciplinario es la concertación ya que sin ella no se puede trabajar en equipo A continuación se presentan dos procesos que permiten la participación y la actuación democrática de los docentes en la estructuración y modernización del currículo

1 Acuerdos grupales

Los profesores como ente colectivo son quienes elaboran planes y normas de participación Estas normas deben tener las siguientes características

- Es un proceso de cooperación e igualdad que busca superar todo mecanismo de dominación, dependencia o competencia
- Se avanza por el método de propuesta y contrapropuesta
- Se atiende y respeta la opinión de cada participante
- Cada uno aporta libremente sin justificarse disminuirse o disculparse y se compromete a respetar a los demás
- Todos se comprometen a acatar cumplir y defender los acuerdos del grupo en sus actuaciones

2 Principios de la cibernética social

- Las propuestas se toman como verdades relativas o probabilísticas
- En el método de la cibernética social se aprende haciendo
- No hay compromisos con el éxito momentáneo sino con el proceso evolutivo y los enfoques holísticos
- Los participantes se comprometen a aceptar acoger y asumir los riesgos de la interacción grupal de personas no especializadas en los núcleos temáticos
- El grupo debe identificar funciones instrumentos técnicas y estrategias que le permitan desarrollar el proceso curricular

2.3 QUE HACER CON LOS NÚCLEOS TEMÁTICOS

Esta propuesta se compone de cinco núcleos temáticos que buscan, básicamente ampliar los contenidos curriculares de los colegios involucrados en el proyecto con el fin de mejorar la enseñanza secundaria en los temas relacionados con el ambiente

El material se entregará a cada colegio para que sea evaluado tanto respecto a sus contenidos como a su aplicabilidad y compatibilidad con los currículos tradicionales en los diferentes cursos. Para dar una orientación, estos núcleos temáticos pueden ser implementados de dos formas diferentes en cada uno de los colegios

- Algunos colegios elegirán abordar los 5 núcleos temáticos en un solo componente de educación ambiental el cual se irá profundizando a medida que el estudiante avanza en los cursos o grados (de sexto a undécimo)
- Otros colegios asociarán cada núcleo temático con el desarrollo de diferentes Proyectos Ambientales Educativos PRAEs. Por ejemplo en sexto se puede ver el núcleo agua, que será la base para el desarrollo del PRAE de ese año y en décimo pueden dedicarse al núcleo biodiversidad y elaborar un PRAE relacionado con ese tema

Cada colegio está en libertad de escoger la metodología de trabajo más conveniente teniendo en cuenta la estructura de su currículo las características de los docentes y estudiantes y las condiciones de la zona

2.4 INTEGRACIÓN CURRICULAR

2.4.1 LOS MAPAS CONCEPTUALES

Si algo caracteriza hoy a la educación en sus niveles obligatorios en todos los países es su interés por lograr una *integración de campos* de conocimiento y experiencia que faciliten una

comprensión más reflexiva y crítica de la realidad. Se subrayan no solo las dimensiones del contenido culturales sino también el dominio de los procesos necesarios para alcanzar conocimientos concretos y al mismo tiempo, la comprensión de la forma en que se elabora, produce y transforma el conocimiento así como las dimensiones éticas inherentes a dicha tarea. Todo lo anterior converge en un objetivo educativo tan definitivo como es el 'aprender a aprender'

La propuesta curricular sobre educación ambiental no puede desarrollarse al margen de las dimensiones científicas y culturales de la comunidad. Por tal razón, es necesario trabajar con un currículo interdisciplinario capaz de integrar las diferentes disciplinas del conocimiento y desarrollar procesos de pensamiento para la formación integral de los educandos.

Los Mapas Conceptuales se convierten en una estrategia adecuada para estos propósitos pues son herramientas de conocimiento que se inscriben en la corriente pedagógica del aprendizaje significativo. Este supone una disposición del alumno para relacionar los contenidos de su estructura cognoscitiva con el material que debe aprenderse.

El principio básico de la teoría del aprendizaje significativo reside en la tesis siguiente: las ideas expresadas simbólicamente no van relacionadas de modo arbitrario; es decir, se enlazan de manera sustancial con lo que el alumno ya sabe.

El Mapa Conceptual como recurso esquemático permite hacer explícitos los conceptos y las proposiciones que se tienen alrededor de un tema particular.

Al construir un Mapa Conceptual el estudiante debe hacer un esfuerzo consciente para organizar de modo jerárquico sus conceptos y tomar la decisión de elegir los más importantes.

Esta operación implica un proceso activo de parte del estudiante para confirmar lo que sabe que es relevante e identificar lo que es confuso con respecto a cada uno de los conceptos y proposiciones que se poseen acerca del tema en cuestión.

El Mapa Conceptual permite un intercambio de puntos de vista basado en la razón de la validez de una conexión entre dos o más conceptos. Esto sugiere, a quien lo construye, la necesidad de un estudio más profundo de la temática.

Para introducir a los estudiantes en este tipo de trabajo se puede proceder de diferentes maneras:

- La primera se resume en las siguientes etapas:
 - * Se solicita a cada participante en el trabajo de clase escoger unos diez conceptos sobre la temática propuesta. Sin estos conceptos a juicio de quien los escoge una explicación sobre esa temática quedaría incompleta. La sola selección de esos conceptos dará evidencia sobre cómo piensa cada uno de los participantes.
 - * Se jerarquizan luego los conceptos seleccionados teniendo en cuenta su carácter general. El concepto más general será el de mayor jerarquía. Dos conceptos de la misma

jerarquía estarán en el mismo nivel. Esta parte del ejercicio requiere la participación consciente en la toma de decisiones acerca del mismo conocimiento que se posee. Se deben unir mediante líneas dichos conceptos de tal manera que expresen las relaciones.

- * Sobre la línea de conexión entre los conceptos se escriben una o varias palabras (no más de cuatro) que hagan explícito el sentido de la relación. De esta forma, esa relación así expresada constituye una proposición que forma parte de la explicación conocida sobre el tema. El conjunto de esas proposiciones constituye el conocimiento de aquello que se trabaja, no un intento de reproducirlo memorísticamente.
- * En todas esas fases de la actividad el profesor lidera, cuestiona, incentiva, plantea problemas e intercambia posiciones al respecto del tema abordado con los estudiantes. En un momento del proceso ya sea este espontáneo de parte de los estudiantes o inducido por el profesor surge la necesidad de mayor y mejor información sobre lo que se trabaja. Esta necesidad creada en el ámbito del aula de clase conduce a la indagación o consulta intencionada.
- * Una segunda forma es la siguiente
 - Se induce a los estudiantes a trabajar con mapas conceptuales como un proceso de aprendizaje significativo proporcionándoles a cada uno un texto escrito por el profesor o sacado intencionalmente para la ocasión, sobre la temática que se pretende abordar. Se realiza la lectura y se les pide escoger los conceptos que a juicio de cada participante son los fundamentales para interpretar lo expresado en el texto.
 - A partir de este momento se actúa en la misma forma descrita anteriormente.

En los siguientes capítulos se mostrarán cinco núcleos temáticos los cuales ayudarán a los estudiantes a comprender el complejo sistema del ambiente. En ellos se considerarán aspectos como el suelo, el agua, la biodiversidad, el manejo integrado de plagas y el aspecto socio cultural los cuales están íntimamente interrelacionados (ver Mapa Conceptual General).

MATERIAL DE CONSULTA

- AUSUBEL D. NOVAK, J. D. y HANESTAN H. 1988. *Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas México. 215 p.
- AUTORES VARIOS. 1997. *El proceso educativo ¿Por qué utilizar una metodología participativa?* 200 p.
- COTES M. 1996. *Memorias del segundo encuentro internacional de formación de dinamizadores en Educación Ambiental*. Ministerio de Educación Nacional. Santafé de Bogotá. 149 p.
- FERNANDEZ A. ESCANDELL M. 1996. *Educación ambiental en la enseñanza secundaria*. Miraguano ediciones. Madrid. 230 p.
- GARCIA, J. 1997. *Bases metodológicas en educación ambiental*. En *El Educador Frente al cambio* No 30 p 22 a 31.
- NOVAK, J. y GOWIN B. 1988. *Aprendiendo a aprender*. Editorial Martínez Roca. Barcelona. 100 p.
- OCHOA, R. 1994. *Hacia una pedagogía del conocimiento*. McGraw Hill. Bogotá. 120 p.
- SUAREZ H. 1998. *Educación para la población rural Balance prospectivo*. Ministerio de Educación Nacional. Santafé de Bogotá. 297 p.
- TORRES M. 1992. *Incorporación de la dimensión ambiental en la educación básica*. Ministerio de Educación Nacional. Santafé de Bogotá. 46 p.

3 NUCLEO TEMATICO SUELOS

3 1 INTRODUCCIÓN

En este nucleo se busca conocer la importancia del suelo como fuente de vida para la produccion de alimentos para los seres vivos y de materias primas para la industria. El manejo del agua y del suelo ha determinado el destino de muchas civilizaciones como los pobladores del valle del Indo en Egipto, los Tayronas en Colombia, los Incas en Peru y los Aztecas en Mexico.

Todas estas comunidades cuidaron y conservaron el recurso suelo y sobrevivieron durante muchos años. El acelerado crecimiento demografico y la presion economica para obtener producciones abundantes y de bajo costo esta llevando al hombre moderno a degradar el suelo acelerando en el procesos como la compactacion, la salinidad en las zonas planas y la erosion en las regiones de ladera.

En esta Unidad conoceremos en forma sencilla, la composicion del suelo (parte inerte y parte viva) y sus características físicas y químicas. Describiremos también las principales políticas que reglamentan el uso del suelo como son los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo de los diferentes municipios y los métodos para preservarlo evitando su deterioro.

Se busca también en este nucleo conocer la importancia del suelo en el desarrollo de las comunidades exponiendo sus principales características como son la textura, la estructura y la porosidad. También se plantean problemas como la degradacion del suelo indicando al mismo tiempo alternativas de conservacion y estabilizacion, las cuales deben ser complementadas con la participacion de los estudiantes. Asimismo es importante conocer aquí las principales políticas que reglamentan el uso del suelo como son los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo de los municipios (ver Mapa Conceptual de Suelos).

3 2 OBJETIVOS

- Aprender a interrelacionar el suelo con todos los elementos que integran el ambiente (ecologicos, sociales, culturales, economicos, politicos, etc.)
- Aprender a utilizar el suelo como un recurso limitado mediante unas alternativas de manejo sostenibles, asegurando así el futuro de las proximas generaciones.
- Comprender el fenómeno de la erosion y conocer los principios basicos de las practicas de conservacion y estabilizacion de los suelos.
- Aplicar diferentes practicas de manejo y conservacion de suelos en parcelas experimentales en su colegio.

- Comprender la importancia del recurso suelo en el desarrollo de políticas regionales y nacionales y en nuestra vida cotidiana

3 3 CONTENIDOS

3 3 1 Unidad 1 IMPORTANCIA DEL SUELO EN NUESTRAS VIDAS

A. Importancia del suelo

El progreso agrícola está muy ligado al mantenimiento y a la conservación de la capa vegetal que es la más fértil. El suelo es un recurso vital y valioso ya que sobre él se asientan todas nuestras actividades por ejemplo la agricultura, la construcción, las industrias, las ciudades etc

Es importante que el suelo no se considere como algo inerte. El suelo es un ente vivo compuesto por nutrientes, agua y organismos al igual que las plantas y los animales hace parte de la naturaleza y del paisaje y tiene por tanto valor económico, social, cultural y político.

B Logros esperados

- Valorar el suelo como un recurso importante

C Indicadores de los logros

- Elabora un diagrama sobre la presencia del suelo en su vida

3 3 2 Unidad 2 CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS EN LA ZONA ANDINA

A Factores y procesos de formación de los suelos

Es fácil observar el crecimiento de los seres vivos porque ocurre en un periodo de tiempo relativamente corto. En el caso de los suelos este proceso es difícil de apreciar por la dificultad de observar la intervención continua de los factores y procesos que forman los suelos.

Se define como factor de formación del suelo a cualquier agente, fuerza, condición, relación o combinación de los anteriores que haya influido, influya o pueda influenciar el material parental (material de origen) teniendo el potencial de cambiarlo. En términos generales, el suelo depende del clima, del material original (parental), del relieve, del tiempo y de la acción de los

organismos además de otros factores que pueden manifestarse localmente en un momento dado

B Composición

El suelo está compuesto específicamente por partículas sólidas, líquidas y gaseosas. Aunque el suelo se divide en tres fases para poder estudiarlo, cada una de ellas está, en realidad, íntimamente relacionada, mostrando puntos comunes conocidos como interfaces. Una interfase comprende los límites de la unión entre la fase sólida (superficies de las partículas minerales) y las fases líquida y gaseosa.

El principal componente de la fase sólida es la materia mineral que incluye desde materiales gruesos como gravas y arenas hasta muy finos como los coloides. La fase sólida es relativamente estable y muchas de las propiedades físicas y químicas del suelo dependen directamente de la fracción mineral y de la clase específica de minerales que en ella estén presentes.

La importancia de la fase líquida radica en el papel que tiene en el crecimiento vegetal, en la constitución de la savia y los jugos celulares y en la síntesis de muchos compuestos orgánicos que son necesarios no solo para el crecimiento sino también para la floración y la fructificación. En el suelo, el agua interviene directamente en la liberación de los nutrientes presentes en la fracción mineral y es además indispensable para constituir el medio donde proliferan los organismos responsables de la descomposición de la materia orgánica.

La fase gaseosa representa el 25% del volumen total, esta y la fase líquida constituyen el 50% del volumen total. El aire del suelo está constituido por gases entre los cuales merecen destacarse por su abundancia e importancia para las plantas y organismos los siguientes: nitrógeno, oxígeno y anhídrido carbónico (CO_2).

C Textura

Los suelos están constituidos por partículas de diferente tamaño, las cuales varían desde las gravas gruesas hasta las arcillas muy finas como resultado de los procesos de meteorización de las rocas y minerales. La proporción de las diferentes partículas (arena, limo y arcilla) clasificadas por su tamaño constituyen la textura del suelo.

El conocimiento de la textura del suelo es de gran importancia porque orienta acerca del uso que es capaz de resistir el suelo y de sus condiciones de manejo, además proporciona una idea de la velocidad con la que pueden ocurrir en él las reacciones químicas, el movimiento del agua, la circulación del aire y de los gases, factores que son de gran importancia en el desarrollo vegetal.

D Agregación del suelo (estructura, porosidad y permeabilidad)

La agregación del suelo se refiere al arreglo o agrupación de las partículas del suelo. Esta característica ejerce influencia en la velocidad y profundidad alcanzada por el agua de infiltración, en la retención de humedad por los espacios vacíos y en la facilidad del intercambio químico entre las partículas. Los mecanismos que determinan la formación de agregados en el suelo se pueden agrupar de acuerdo con su naturaleza, en físicos, químicos, biológicos y sintéticos (o sea, productos elaborados por el hombre). Se puede decir que cualquier acción que se realice sobre el suelo o en su interior tiene algún efecto en el tipo de agregación del suelo.

E Organismos y materia orgánica

El crecimiento de las plantas así como el desarrollo y fertilidad del suelo dependen en gran parte de los organismos que habitan el suelo, los cuales pueden mostrar un cierto grado de especialización en relación con las actividades que ejecutan. Los hay por ejemplo relacionados con la descomposición de la materia orgánica, con la transformación de sustancias para que sean asimilables por las plantas, con la aparición de enfermedades, con la producción de antibióticos o con la degradación de las partículas.

Una simple cucharada de suelo puede contener millones de organismos que en una u otra forma, intervienen en las propiedades físicas o bioquímicas del suelo. Debe entenderse que al hablar de organismos se incluyen tanto animales (micro y macrofauna) como vegetales (algas, hongos, bacterias, raíces de plantas, etc.).

El contenido de materia orgánica del suelo depende de dos acciones: la adición de residuos orgánicos, particularmente de origen vegetal, y la descomposición de los mismos por los organismos que habitan el suelo. Por otro lado, la materia orgánica puede disminuir por la erosión, las quemaduras, su descomposición, la remoción de cosechas, etc. El principal efecto de la materia orgánica en el suelo radica en el mejoramiento de las condiciones físicas, o sea, la porosidad, la estructura y la permeabilidad, sin contar el beneficio que hace a la actividad de los organismos.

F El agua del suelo

El aspecto más importante en el manejo adecuado de los suelos es, posiblemente, el uso eficiente del agua disponible en ellos, uso que en determinados casos puede dominar otras características fundamentales de la producción agrícola.

En realidad, no se puede hablar del agua en forma aislada sino más exactamente de la relación suelo-agua. Cuatro razones explican la importancia del recurso agua en el suelo: (1) Debe satisfacer los requisitos hídricos durante el desarrollo del cultivo y hasta el momento de cosechar su producción; (2) Debe estar disponible en el suelo cuando la planta lo requiera; (3) Actúa como solvente de los nutrientes del suelo, constituyendo así la solución del suelo; (4)

Es dadas las características fisiográficas del país el principal agente erosivo de los suelos de ladera

G Fertilidad del suelo

La fertilidad es el potencial que tiene el suelo para suministrar los elementos nutritivos en las cantidades, formas y proporciones requeridas para el máximo desarrollo vegetal. No puede suponerse que un suelo fértil sea también productivo, ya que el estado de fertilidad no da indicaciones claras sobre el estado adecuado de los otros factores de crecimiento.

Cuando se habla de fertilidad, es importante conocer los elementos nutritivos esenciales para las plantas, los sinergismos y antagonismos de esos elementos, y la relación proporcional que debe existir entre ellos, asimismo los mecanismos de absorción, y otras características de los suelos (p.ej. disponibilidad de los nutrientes) y de las plantas (p.ej. requerimientos nutritivos) en relación con la fertilidad.

H Perfil del suelo

Cada suelo se caracteriza por una secuencia de capas u horizontes que presentan cierto grado de desarrollo. El perfil del suelo puede observarse en cualquier lugar, en ocasiones sin embargo por las circunstancias del terreno y de la zona, los perfiles se ven incompletos y algunas de sus capas no se hallan expuestas al observador.

La observación de los horizontes es importante porque permite tener una idea de los siguientes aspectos: (a) la profundidad de la capa fértil del suelo; (b) los procesos de formación de ese suelo; (c) la identificación de concreciones, deficiencias o abundancia de ciertos elementos; (d) la identificación de las causas de ciertos problemas de drenaje; (e) la concentración de sales y otros. En términos generales se pueden distinguir tres horizontes: el horizonte orgánico, el horizonte mineral y el lecho rocoso o material del cual se formó el suelo.

I Relación suelo - agua - planta

En este tema se busca identificar el suelo como un componente del sistema suelo-agua-planta. Los suelos poseen características y propiedades que deben ser valoradas teniendo en cuenta el régimen hídrico de la zona y las necesidades y características de los cultivos que se desea establecer. El propósito es hacer un manejo correcto y sostenible del suelo buscando su aprovechamiento eficiente.

En este tema es importante explorar, por ejemplo, la forma en que el agua es retenida en el suelo y la manera en que las raíces de las plantas buscan el recurso hídrico. También importa identificar las plantas que son aptas para diferentes tipos de suelo y regímenes de humedad, las plantas resistentes a problemas de acidez, salinidad, drenaje o sequía, y otros aspectos.

J Logros

- Conocer las propiedades físicas químicas y biológicas de los suelos
- Conocer algunos microorganismos y macroorganismos asociados con el suelo
- Identificar las relaciones que existen entre suelo agua y planta

K Indicadores de los logros

- Determina propiedades de los suelos en el laboratorio y en las parcelas experimentales
- Clasifica los organismos que se encuentran en un metro cuadrado de suelo
- Elabora un texto sobre las relaciones suelo-agua-planta en las parcelas experimentales

3 3 3 Unidad 3 DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS

A Problema de degradación de los suelos

El suelo es indispensable para la vida del hombre. La capa superior del suelo es la más fértil porque contiene la mayor parte de las sustancias nutritivas que necesitan los vegetales para su desarrollo. El proceso de formación del suelo es extremadamente lento y complejo pero se deteriora rápidamente si el hombre lo cultiva de manera inadecuada.

Los daños causados por la erosión pueden ser directos cuando afectan los cultivos, dañan la finca, disminuyen la capacidad de producción de la propiedad y la desvalorizan. Hay también consecuencias indirectas cuando se suma el efecto que causa en varias fincas aumentando la magnitud del problema, el cual se manifiesta en los desequilibrios hidrológicos y ecológicos en los problemas de sedimentación, en los daños de las vías de los acueductos de las hidroeléctricas y de las viviendas. Todos los perjuicios directos o indirectos de la erosión significan grandes pérdidas económicas para el agricultor, la comunidad y el país.

B Procesos de degradación del suelo

En Colombia, la erosión es producida principalmente por el agua y el viento. En la zona andina, el agua es el principal factor erosivo porque la acción del viento es de poca importancia o está limitada a pequeñas áreas. Aunque el agua es el elemento que arrastra el suelo, la causa que realmente inicia estos procesos es la actividad del hombre en el suelo.

En la zona andina, especialmente hay prácticas de cultivo tradicionales que afectan drásticamente el suelo como son las quemadas, la forma de preparar el suelo, las desyerbas y otras. Todos los suelos tienen un uso potencial según sus características y según las condiciones climáticas de la zona en que se hallan, muchas veces sin embargo el uso real dado al suelo no es el más adecuado y este conflicto genera los procesos de erosión.

C Alternativas de manejo y conservación de los suelos

En todos los climas topografías suelos y clases de explotación, se requieren prácticas y obras de conservación del suelo ya sea para remediar o prevenir la erosión, para aprovechar mejor los suelos y las aguas o para la protección del ambiente. Las prácticas y obras de conservación buscan disminuir o anular el efecto de los factores que favorecen la erosión. Por ejemplo amortiguar el golpe de las gotas de lluvia, disminuir la velocidad del agua de escorrentía, encauzar las aguas sobrantes o proteger la estructura del suelo.

Siempre que se vaya a establecer un cultivo se debe pensar lo que se sembrará, donde se hará la siembra y como se llevará a cabo. Todas las prácticas que se realicen deben ser remunerativas es decir deben tener un beneficio económico que consiste en aumentar o sostener la producción y en evitar pérdidas. Para lograrlo debe hacerse una explotación integral con óptimas prácticas agronómicas y de manejo.

D Prácticas para la estabilización y recuperación de los suelos

Existen algunas obras o prácticas que tienen por objeto la lucha directa contra los efectos que ya ha causado la erosión son, por ejemplo la corrección de cárcavas y derrumbes la prevención de las crecientes en las quebradas y riachuelos y la recuperación de zonas agotadas o erosionadas. Estas obras pueden resultar muy costosas no obstante hay que buscar alternativas de acuerdo con las condiciones ecológicas y socioeconómicas de cada zona.

Para poder iniciar cualquier labor de recuperación de suelos se debe primero estabilizar el suelo atacando las causas que han generado su degradación. Después de que haya sido estabilizado se deben fomentar los procesos de regeneración de la vegetación por medio de procesos de sucesión natural o inducida, que en todos los casos deben comenzar con una cobertura herbácea y culminar con una arbórea.

E Logros

- Hallar las dimensiones del problema de la erosión en su región
- Describir los procesos de degradación en su región
- Conocer y practicar técnicas de manejo y conservación de suelos en parcelas experimentales
- Proponer alternativas de estabilización y recuperación de suelos

F Indicadores de los logros

- Nombra ejemplos de terrenos erosionados en su municipio
- Clasifica terrenos erosionados en la cuenca donde se encuentra su colegio
- Identifica los agentes que causan la erosión en su localidad
- Elabora un plan de mitigación de los problemas de la erosión
- Presenta un ensayo sobre las dificultades que tiene la adopción de tecnologías nuevas

3 3 4 Unidad 4 EL SUELO UN ELEMENTO IMPORTANTE EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

A Uso potencial y actual de los suelos

Tanto en los planes de desarrollo municipal como en los planes de ordenamiento territorial es importante partir de un diagnóstico cuyo propósito es identificar los recursos con que se cuenta y también los conflictos que existen. En el caso del recurso suelo se debe conocer su uso potencial es decir se tiene en cuenta su topografía, su origen, su ubicación en el territorio, las condiciones físicas y climáticas entre otros aspectos para llegar a identificar la vocación de cada una de las zonas de manejo ubicadas en una región. Este uso potencial debe ser confrontado con el uso actual que se le está dando al suelo para determinar las zonas que deben cambiar su vocación, por ser zonas de riesgo y para elegir las medidas correctivas con que debe implementarse cada caso.

B Políticas relacionadas con el uso del suelo

En Colombia existen diversas instituciones encargadas de regular el manejo y conservación del suelo no hay sin embargo hasta el momento una normatividad clara y efectiva (que se aplique) para evitar el deterioro del suelo. En los últimos años los gobiernos han exigido a los entes territoriales un plan de ordenamiento territorial y de desarrollo con el fin de lograr una mejor planificación y utilización de los recursos. El suelo es un elemento importante en los planes de desarrollo municipal en los de ordenamiento territorial en la distribución de tierras y en la selección de zonas para planes de desarrollo especiales por ejemplo los resguardos indígenas la ubicación de terrenos para uso industrial urbano o agrícola la identificación de áreas de prevención de desastres y otros similares.

C Logros esperados

- Conocer los conflictos que se presentan por el uso del suelo
- Comprender la importancia del recurso suelo en el desarrollo de las políticas regionales y nacionales

D Indicadores de los logros

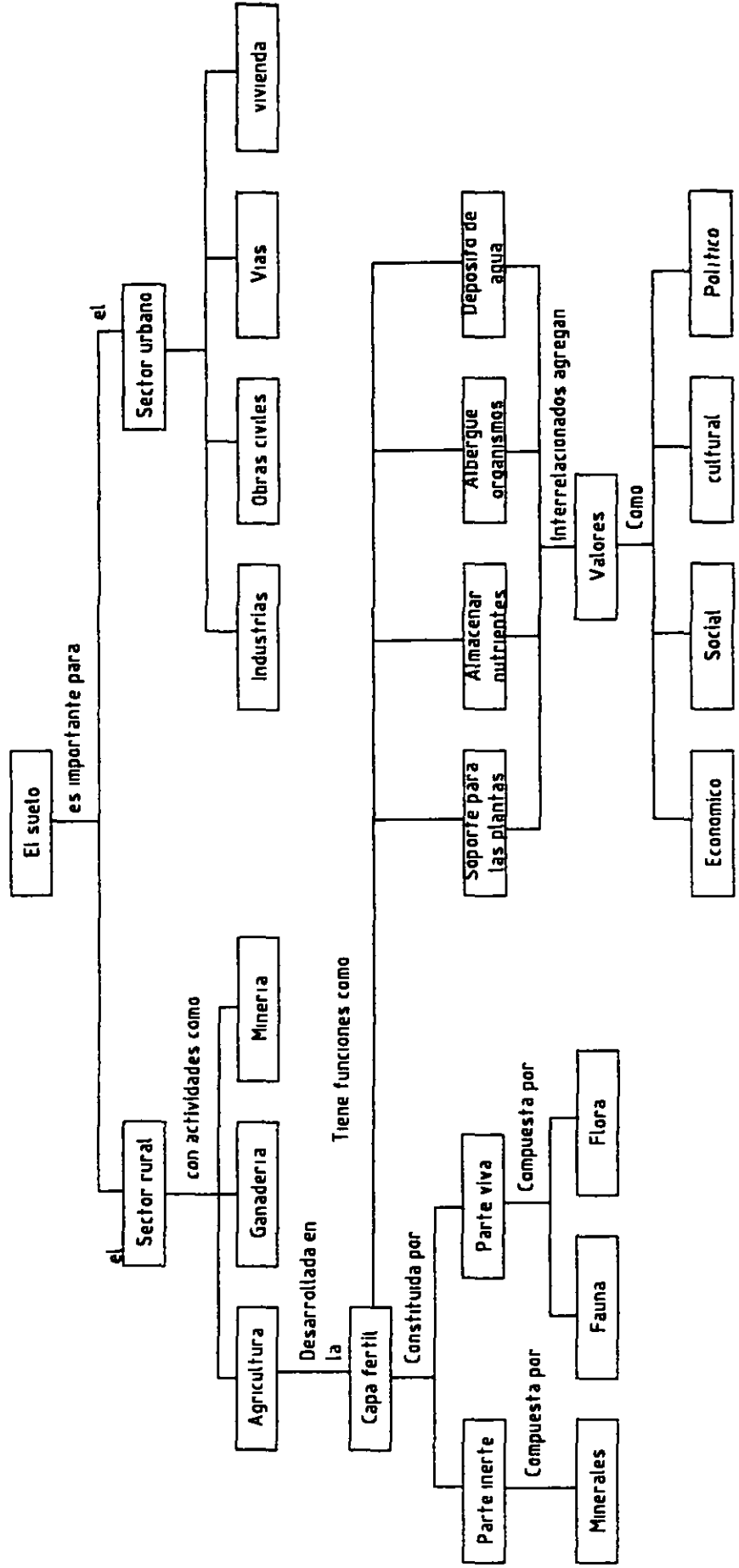
- Presenta un informe que resuma las experiencias adquiridas en su vereda y en las parcelas experimentales
- Elabora mapas del uso actual y potencial de la microcuencia donde está su vereda

3 4 RECURSOS PEDAGÓGICOS

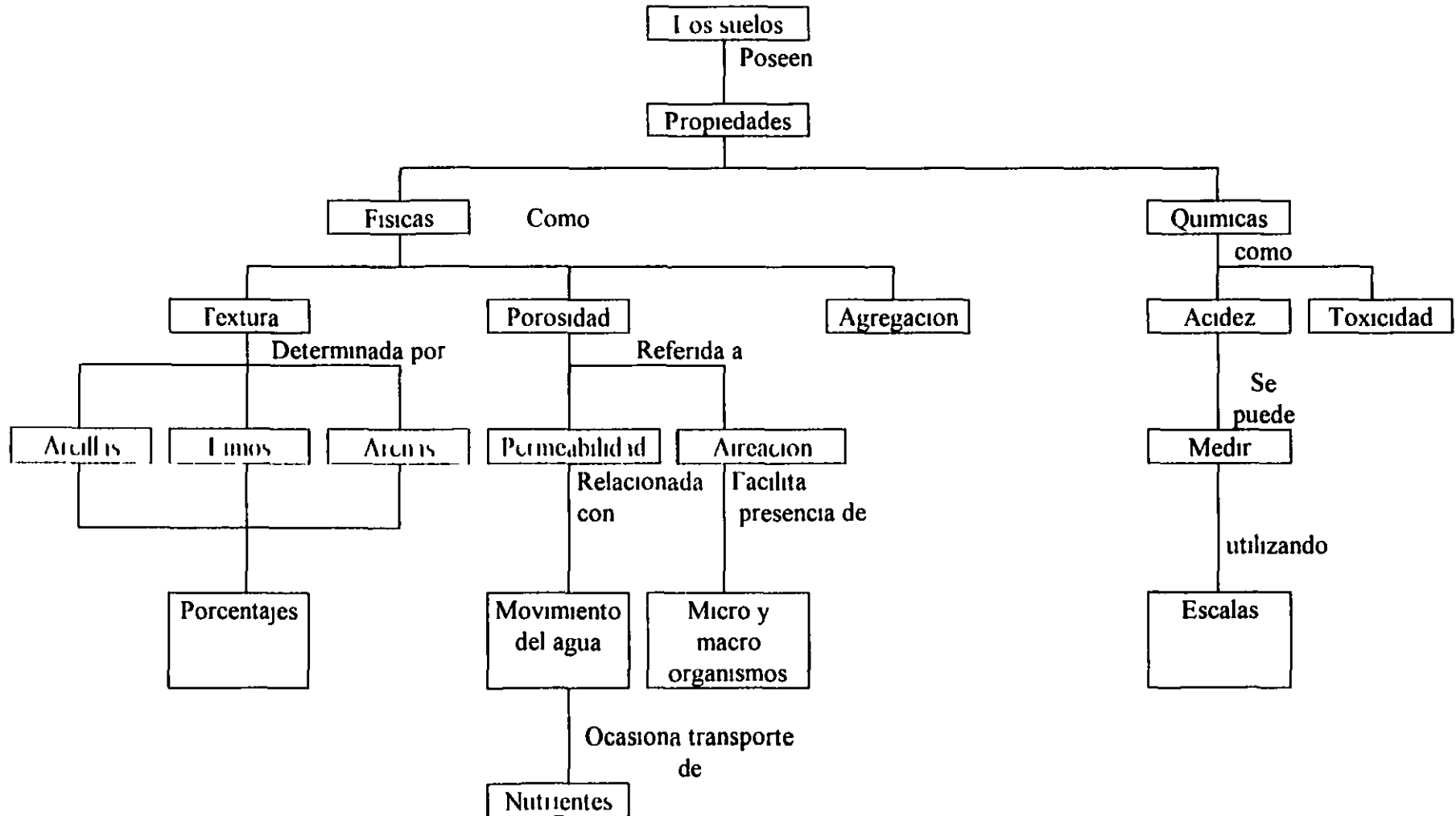
- Textos especiales
- Trabajos en grupo
- Exposiciones
- Carteleras (posters)
- Videos
- Experiencias en el campo y en el laboratorio

3 4 1 MAPAS CONCEPTUALES (Ver página siguiente)

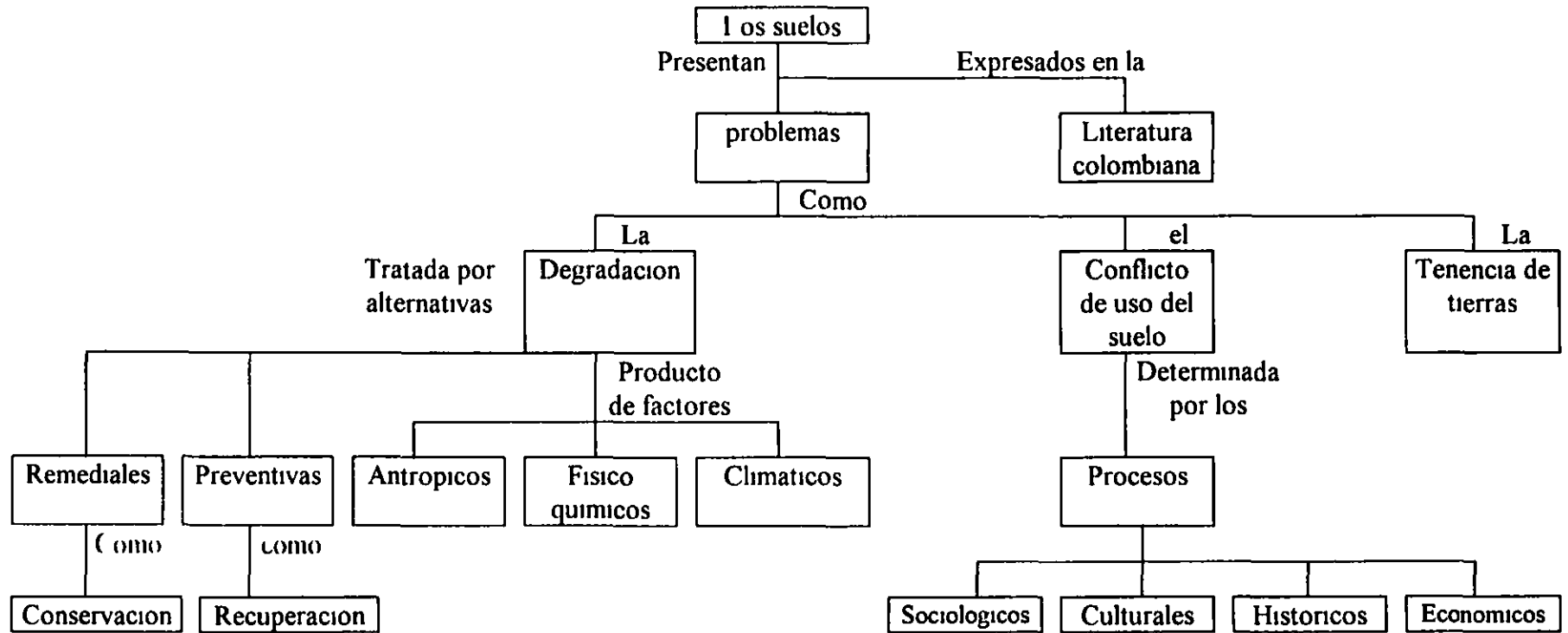
Importancia del suelo



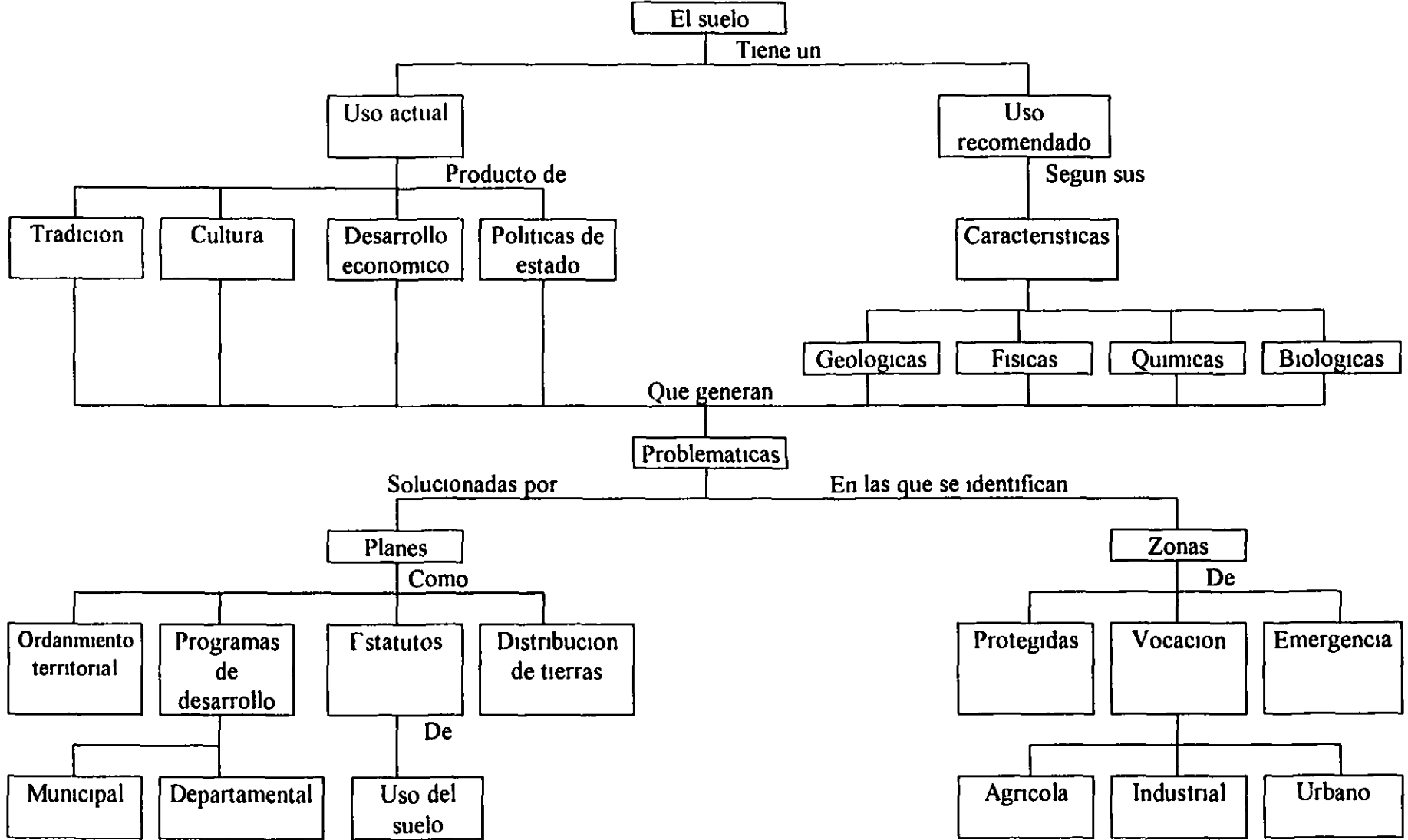
CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS



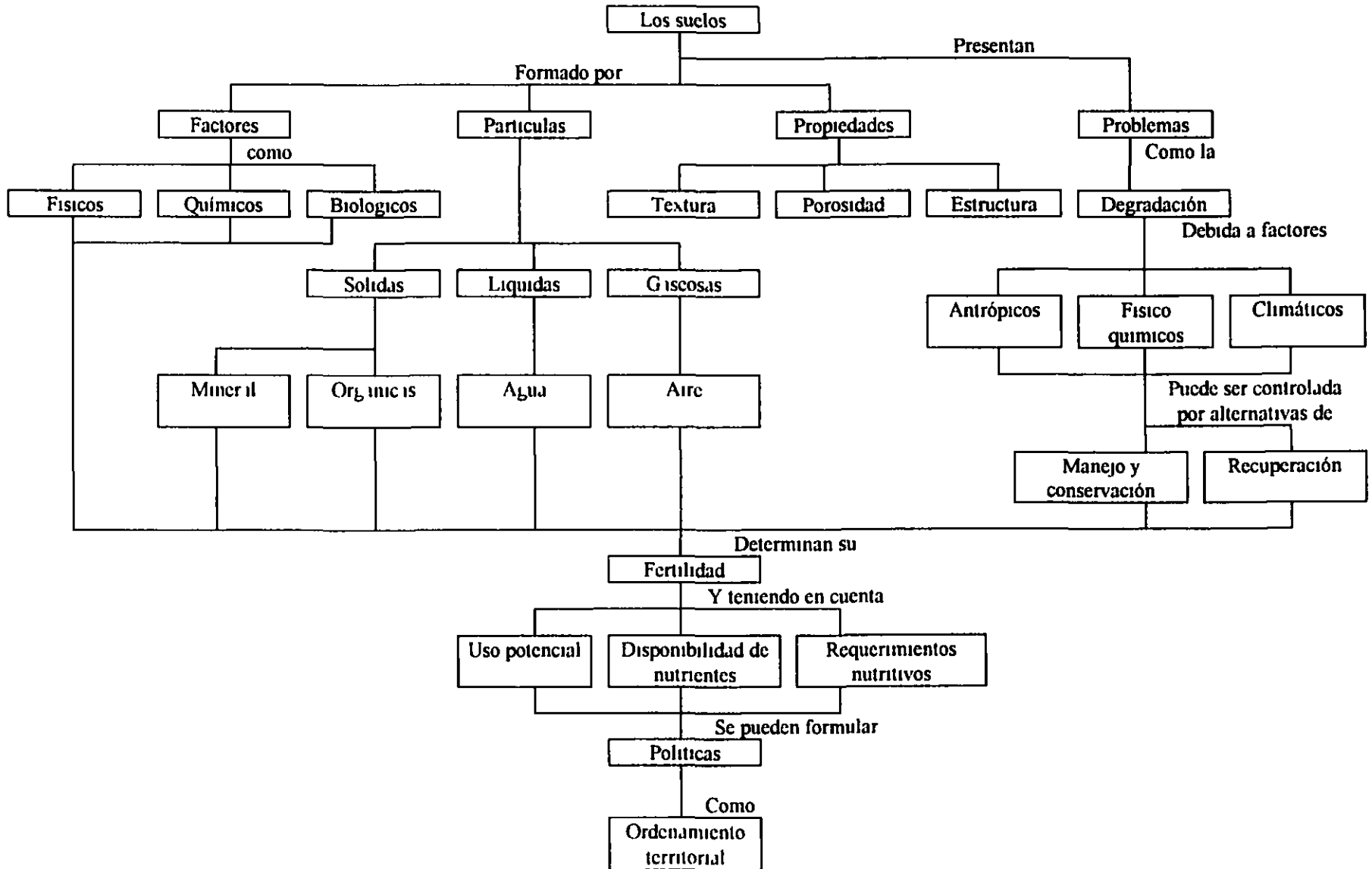
• UNIDAD 3 DEGRADACIÓN DEL SUELO



EL SUELO UN ELEMENTO IMPORTANTE EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL



• MAPA CONCEPTUAL SUELOS



3 5 MATERIAL DE CONSULTA

- CORPOICA** (Corporacion Colombiana de Investigacion Agropecuaria) 1995 Manejo y conservacion de suelos de ladera Seminario CORPOICA. Palmira 60 p
- BURGOS A** 1983 Evolucion de la ganaderia y sus efectos con enfasis en la zona de ladera del Valle del Cauca Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira 150 p
- CENICAFE** (Centro Nacional de Investigaciones del Cafe) 1979 Manual del cafetero colombiano 4 ed Editorial Andes 150 p
- CHARRY J** 1987 Naturaleza y propiedades fisicas de los suelos Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira 210 p
- FIDAR** (Fundacion para la Investigacion y el Desarrollo Agricola) 1997 Memorias del seminario sobre conservacion de suelos y conservacion del recurso agua Proyecto Implementacion de un modelo de educacion ambiental para colegios de secundaria del sur del Valle y Norte del Cauca PRONATTA, Universidad de Hohenheim, Universidad del Valle FIDAR Santander de Quilichao 500 p
- GIL N** 1986 Desarrollo de cuencas hidrograficas y conservacion de suelos y aguas En Boletin de Suelos de la FAO No 44 217 p
- GOMEZ A** 1975 Manual de conservacion de suelos de ladera Centro Nacional de Investigaciones de Cafe (CENICAFE) Chinchina (Caldas) 267 p
- GONZALEZ R y KIRABE A** 1996 Memorias del seminario sobre actualizacion en conservacion de suelos en ladera Santafe de Bogota 207 p
- PRIMAVESI A** 1982 Manejo ecologico del suelo la agricultura en regiones tropicales 5 ed Libreria El Ateneo Sn Pablo Brasil 400 p
- RESTREPO J VILLADA, D** 1998 Conozcamos el suelo Fundacion para la investigacion y el Desarrollo Agricola (FIDAR)
- RESTREPO J VILLADA, D** 1998 Guia de experimentos de suelos Fundacion para la investigacion y el Desarrollo Agricola (FIDAR)
- SANCHEZ P y SWIFT M** 1986 Gestion biologica de la fertilidad de los suelos tropicales con miras a obtener una productividad permanente Paris 10 p
- SHENG T** 1990 Conservacion de suelos para los pequeños agricultores en las zonas tropicales humedas En Boletin de suelos de la FAO No 60 160 p

4 NUCLEO TEMATICO AGUA

4 1 INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta debería llamarse planeta azul o planeta del agua, ya que esta constituido en un 75% por este liquido vital. Se considera que el total de agua en la naturaleza equivale a 1359×10^{15} litros cantidad que ha permanecido constante en el planeta desde su origen. Se supone tambien que las lluvias torrenciales contribuyeron a enfriar el planeta para que fuera posible la aparicion de la vida. Casi el 100% del agua esta en los mares ya que solo el 0.75% es agua dulce y el 2.25% es agua congelada en los glaciares por lo tanto el agua salina representa el 97% del total. En la atmosfera, como vapor de agua, solo hay un 0.001% del agua total.

En este nucleo se aprendera la forma en que participa el agua en los diferentes procesos que ocurren en la naturaleza y se reconoceran las relaciones que establece con las plantas, el suelo y el hombre. Se identificaran los aspectos mas fragiles en el ciclo del agua y sus principales problemas tambien se estudiara la manera de solucionarlos o por lo menos de detener sus efectos perjudiciales. Tambien se enunciaran algunas leyes y normas existentes para el manejo adecuado del agua.

4 2 OBJETIVOS

- Comprender que el manejo del recurso agua es un proceso complejo que integra diferentes disciplinas y en el que participan elementos muy diversos
- Saber que existen derechos y herramientas para la conservacion y buen uso del agua, que deben ser conocidos por todos los ciudadanos
- Analizar la importancia del agua en la naturaleza
- Aplicar diferentes metodos de manejo y conservacion del agua en la propia casa, el colegio (parcelas experimentales) y la comunidad
- Cambiar la actitud pasiva de los estudiantes frente al manejo del recurso agua

4 3 CONTENIDOS

4 3 1 Unidad 1 FUNDAMENTACIÓN

A El ciclo del agua en la naturaleza y el balance hídrico

Las rutas principales del movimiento del agua son la evaporación y la transpiración. La mayor cantidad de agua evaporada proviene de los mares. La transpiración es la difusión del agua a través de las membranas de los tejidos de los seres vivos; esta agua se integra a la atmósfera en forma de vapor. Este fenómeno es de gran importancia en las plantas, ya que la relación fotosíntesis–transpiración es un fenómeno fisiológico vital.

Teniendo en cuenta la importancia del agua en la naturaleza y las diferentes formas en que el agua se puede desplazar, se puede conocer el balance hídrico de una región, finca o lote; este balance sirve para confrontar el agua disponible en el área con los requerimientos de agua de esa área. En términos generales, el balance hídrico se considera como el cambio de humedad en el suelo si se consideran como entradas al agroecosistema las lluvias y el agua que escurre por la superficie, y como salidas de él la evaporación, la transpiración de la vegetación, el agua que se infiltra y la que sale por escorrentía. Todos estos factores son afectados por las condiciones del suelo y de la vegetación, y por las prácticas agrícolas.

• Los bosques y su relación con la producción de agua

Uno de los principales componentes de la cuenca hidrográfica es el bosque, que en las condiciones tropicales de nuestro país está constituido por varios estratos: el herbáceo, el arbustivo y el arbóreo. Los tres están relacionados entre sí, cumpliendo cada uno con funciones específicas en la captura, almacenamiento y regulación del agua. El bosque retiene el agua que ha caído con las lluvias por medio del follaje y de la hojarasca acumulada en el suelo, disminuyendo la temperatura del suelo; de esta forma, el caudal de los ríos permanece más estable, lo que evita las crecientes en invierno y la disminución del caudal de los ríos en el verano. También contribuye a mejorar la calidad del agua porque evita el arrastre de suelo hacia las quebradas y ríos.

B Logros

- Explicar los procesos que ocurren en el ciclo del agua
- Enunciar las funciones del bosque en la producción y conservación del recurso agua

C Indicadores de los logros

- Explica el ciclo del agua
- Crea un diagrama sobre la relación que existe entre el bosque y la producción de agua

4 3 2 Unidad 2 CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

A Contaminación del agua

A pesar de los múltiples beneficios que el agua nos brinda, no somos conscientes de la importancia que tiene este valioso recurso natural. Por ello diariamente nuestros ríos reciben toda clase de descargas contaminantes provenientes de diferentes actividades: las domésticas, las agrícolas (p.ej. beneficio del café, producción de almidón de yuca) y las industriales (desarrolladas por el hombre en su afán de progreso). Descuida así el hombre la calidad de este precioso líquido imprescindible para su vida.

El origen del material contaminante puede ser de diversa índole. Por ejemplo **Materia orgánica biodegradable** en Colombia, este material es de los más importantes porque el 95% de los líquidos que se transportan en caños y alcantarillados y la mayoría de las basuras son descargados en los ríos y quebradas. **Agentes infecciosos** pueden transmitir enfermedades al hombre y a los animales superiores tales como amibiasis, cólera y hepatitis, y tienen su origen en efluentes domésticos y en algunas industrias. **Sustancias químicas** no son biodegradables y resultan tóxicas para casi todas las formas de vida, incluso en dosis pequeñas a causa de su efecto acumulativo. **Material sedimentable** fuente de importancia en la contaminación de las aguas, especialmente en las cuencas deforestadas por dos razones: eleva los costos de tratamiento de aguas en los acueductos y reduce la vida acuática al disminuir la penetración de la luz en los cuerpos de agua.

• *La contaminación acuática y sus repercusiones ecológicas*

A medida que los ríos se van saturando de cargas contaminantes pierden su capacidad de asimilarlas; estas aguas contaminadas por tanto son mal usadas por lo regular y traen muchos perjuicios a humanos y animales.

Los ríos se convierten así en cloacas y no pueden brindarnos los beneficios que esperamos de ellos: p.ej. el agua deja de ser potable y no se puede consumir y las especies icticas (los peces) desaparecen. Los suelos se contaminan porque reciben en el riego aguas no tratadas y los alimentos obtenidos de los cultivos allí desarrollados afectan la salud (a veces con consecuencias nefastas) porque también se contaminan. En Colombia, el grado de contaminación de las aguas es tan alto que se calcula en 22 millones de personas la población que consume aguas de dudosa calidad; en efecto de muy pocos ríos puede tomarse el agua sin ningún tratamiento porque están contaminados, especialmente con residuos domésticos. Esta realidad tiene repercusiones económicas y sociales particularmente en la calidad de vida de las comunidades.

B Logro

- Describir los problemas ocasionados por la contaminación de las aguas

C Indicadores del logro

- Identifica ejemplos de contaminación de aguas en la región
- Enuncia las consecuencias de las actividades contaminantes que observa en su casa y en su comunidad

4 3 3 Unidad 3 DIAGNÓSTICO

A Salud humana y calidad del agua

El agua es un elemento fundamental para la vida, pero debe reunir las condiciones necesarias de potabilidad. El consumo de agua sucia o contaminada crea problemas de salud y afecta la economía, el ambiente y la calidad de vida de una población.

El consumo de agua contaminada ocasiona enfermedades gastrointestinales, parasitosis y diarreas agudas, entre otras. Las aguas estancadas favorecen la proliferación de mosquitos causantes de la malaria, de la fiebre amarilla y del dengue hemorrágico. El uso de agua de mala calidad para el aseo personal produce otitis (inflamación del oído), sinusitis y enfermedades granulosas en la piel.

La prevención de numerosas enfermedades y, en consecuencia, la mejora de la calidad de vida de los habitantes de un municipio se logran evitando la contaminación de ríos, quebradas, lagunas y pozos, y garantizando un sistema colectivo de abastecimiento de agua (acueducto) donde haya tratamiento y desinfección del agua.

• Criterios de calidad del agua

El agua que se utiliza para consumo humano es la que requiere los análisis más exhaustivos que se pueden clasificar en tres grupos: los físicos, los químicos y los bacteriológicos.

El análisis más sencillo y económico que se puede obtener del agua es el que está basado en la percepción de los sentidos y corresponde a una apreciación física. Los principales análisis físicos son turbiedad, color, olor, sabor, temperatura y presencia de sólidos.

Los análisis químicos que determinan la calidad del agua buscan la presencia de algunos iones específicos o identifican algunas medidas más generales. Los principales criterios son pH, conductividad eléctrica, dureza, presencia de iones y de compuestos orgánicos específicos.

Los análisis bacteriológicos, especialmente los microbiológicos, son los más importantes en relación con la calidad del agua potable, ya que en estos se analiza el contenido de microorganismos como bacterias, virus y protozoos.

• **Parámetros indicadores de contaminación**

Debido a que no es práctico hacer pruebas de laboratorio para cada uno de los compuestos contaminantes se hacen algunas pruebas para medir parámetros indicadores de contaminación. Estos parámetros están asociados con los diferentes análisis mencionados anteriormente. Desde el punto de vista físico son indicadores las propiedades asociadas con los sentidos es decir el color el sabor y el olor. Químicamente se tiene en cuenta la presencia de metales pesados algunos compuestos indicadores de materia orgánica como los nitrogenados y residuos de plaguicidas. En el análisis bacteriológico son de especial importancia las bacterias de origen fecal como *Escherichia coli* (*E. coli*) y el estreptococo fecal conocidas como coliformes.

En forma complementaria se están desarrollando algunos indicadores biológicos o ecológicos los cuales están representados por un grupo de pequeños microinvertebrados entre ellos las larvas y pupas de insectos los crustáceos los gusanos anillados (anélidos) los gusanos redondos (nematodos) y los moluscos todos ellos están asociados con diferentes condiciones de calidad del agua.

B Logros

- Relacionar la calidad del agua con su posible utilización
- Conocer indicadores biológicos y químicos de contaminación

C Indicadores de los logros

- Selecciona fuentes de agua para consumo humano y para uso agrícola
- Identifica organismos indicadores de calidad de agua

4 3 4 Unidad 4 SOLUCIONES

A Sistemas de reforestación

Hemos visto la importancia del componente forestal en la producción, almacenamiento y regulación del agua en una cuenca. En los sistemas de finca, los árboles siempre están presentes en la actividad productiva, ya sea formando parte de los linderos (como cercas vivas) en las barreras rompevientos como árboles frutales (para autoconsumo o para la venta de productos) o como árboles de sombra.

Para reforestar se pueden considerar diferentes sistemas o técnicas p.ej. combinaciones agroforestales (espacial o temporal) con cultivos o con animales o estableciendo árboles solos. La selección de un sistema determinado depende de las características de las especies que se utilizarán, de los intereses de la comunidad y de los productos y servicios que se puedan obtener de los árboles. Se pueden tener por tanto árboles asociados con cultivos o

dispersos en el campo o intercalados arboles de proteccion en los linderos o como rompevientos arboles para la estabilizacion y recuperacion de los suelos o para la proteccion de cauces y nacimientos arboles en rodales compactos para la produccion de madera y para leña, y arboles como bancos de forraje o en huertos caseros

• **Utilización de los desechos sólidos**

La inadecuada eliminacion de maternas fecales y la evacuacion desordenada a campo abierto son un atentado contra la salud y el ambiente, por ello es necesario adecuar un sistema para el tratamiento de desechos liquidos o excretas En zonas rurales en donde no sea posible construir un alcantarillado, por lo alejadas que se encuentran las viviendas entre si es necesario construir un sistema de tratamiento de excretas para el servicio de casas, escuelas y otros lugares destinados a la permanencia de personas

Estos sistemas tienen por objeto primero recolectar aguas negras en un tanque donde se eliminan los solidos y segundo facilitar su tratamiento por medio de un proceso secundario como filtros zanjas de infiltracion, campos de infiltracion, etc La practica mas comun es la construccion de un pozo septico

Estos tratamientos de desechos permiten descontaminar las aguas que llegan a las quebradas y se construyen segun la calidad del agua que sea necesaria y su posible uso

• **Partes que componen los sistemas de abastecimiento de agua**

Para poder obtener agua potable en las comunidades es necesario realizar un tratamiento previo donde se eliminan los elementos contaminantes como la materia organica, los patogenos y los solidos que se encuentren en suspension provenientes de cuencas deforestadas

Una de las obras mas importantes del acueducto es quizas la bocatoma, que capta y deriva el agua de la quebrada hacia el sistema de acueducto Existen diferentes tipos de bocatoma segun las características de la fuente de agua considerada Generalmente los acueductos pequeños tienen una bocatoma de fondo del ancho de la quebrada Se debe tener cuidado con este tipo de bocatoma porque en verano cuando baja el caudal, el acueducto absorbe toda el agua de la corriente del rio o riachuelo y lo seca

De la bocatoma se conduce el agua hasta un desarenador cuyo fin es disminuir la turbulencia permitiendo que los sedimentos se acumulen en el fondo De aqui es conducida el agua hasta la planta de tratamiento donde pasa por una serie de filtros y recibe algunas sustancias que eliminan hongos bacterias Posteriormente es conducida por tuberia hasta las casas

Se debe tener presente que el acueducto comienza en la parte mas alta de la cuenca y que esa debe ser un area protegida, ya que es aqui donde se produce el agua Tambien es

necesario que la comunidad se organice alrededor del acueducto que es un bien comun que necesita de la colaboracion de todos

- **Soluciones para tener agua potable**

Para obtener agua potable hay numerosas tecnicas, las cuales van desde metodos complejos utilizados en grandes plantas de tratamiento hasta metodos artesanales para aplicar a nivel veredal en escuelas y aun en las familias Para selecciona uno de esos metodos se debe tener presente primero la calidad de la fuente de agua, para detectar asi el principal elemento contaminante

Es importante subrayar que no solo se pueden utilizar sustancias quimicas que resultan muy costosas sino tambien metodos mecanicos como la filtracion lenta en arena, las galerias filtrantes o la energia solar (tecnologia Sodis)

B Logros

- Evaluar alternativas de reforestacion y de utilizacion de residuos segun los recursos ecologicos o socio-economicos disponibles
- Identificar los elementos que componen un sistema de abastecimiento de agua potable

C Indicadores de los logros

- Elabora una cartelera (poster) sobre alternativas de reforestacion en la region
- Practica algunos sistemas de reforestacion en microcuencas aledañas a su colegio
- Elabora un plan sobre utilizacion de las basuras en su colegio
- Opina sobre el sistema de abastecimiento de agua utilizado por su comunidad

4 3 5 Unidad 5 NORMATIVIDAD

A Legislación sobre uso, manejo y conservación del agua

En la Constitucion Politica de Colombia de 1991 hay varios articulos que guardan relacion con temas ecologicos referentes al uso manejo y conservacion del agua, los cuales constituyen un instrumento rector para la defensa de este importante recurso Igualmente en el ambito local las corporaciones regionales han diseñado estrategias que buscan reglamentar el uso del agua para asegurar dos cosas su distribucion uniforme y su provision en cantidad suficiente para el desempeño de las actividades que se realizan en la zona Estas directrices deben elaborarse en forma concertada con la comunidad, por lo cual esta debe estar informada de sus derechos y obligaciones

B Logro

- Conocer la existencia e importancia de las principales leyes para el uso manejo y conservacion del agua

C Indicador del logro

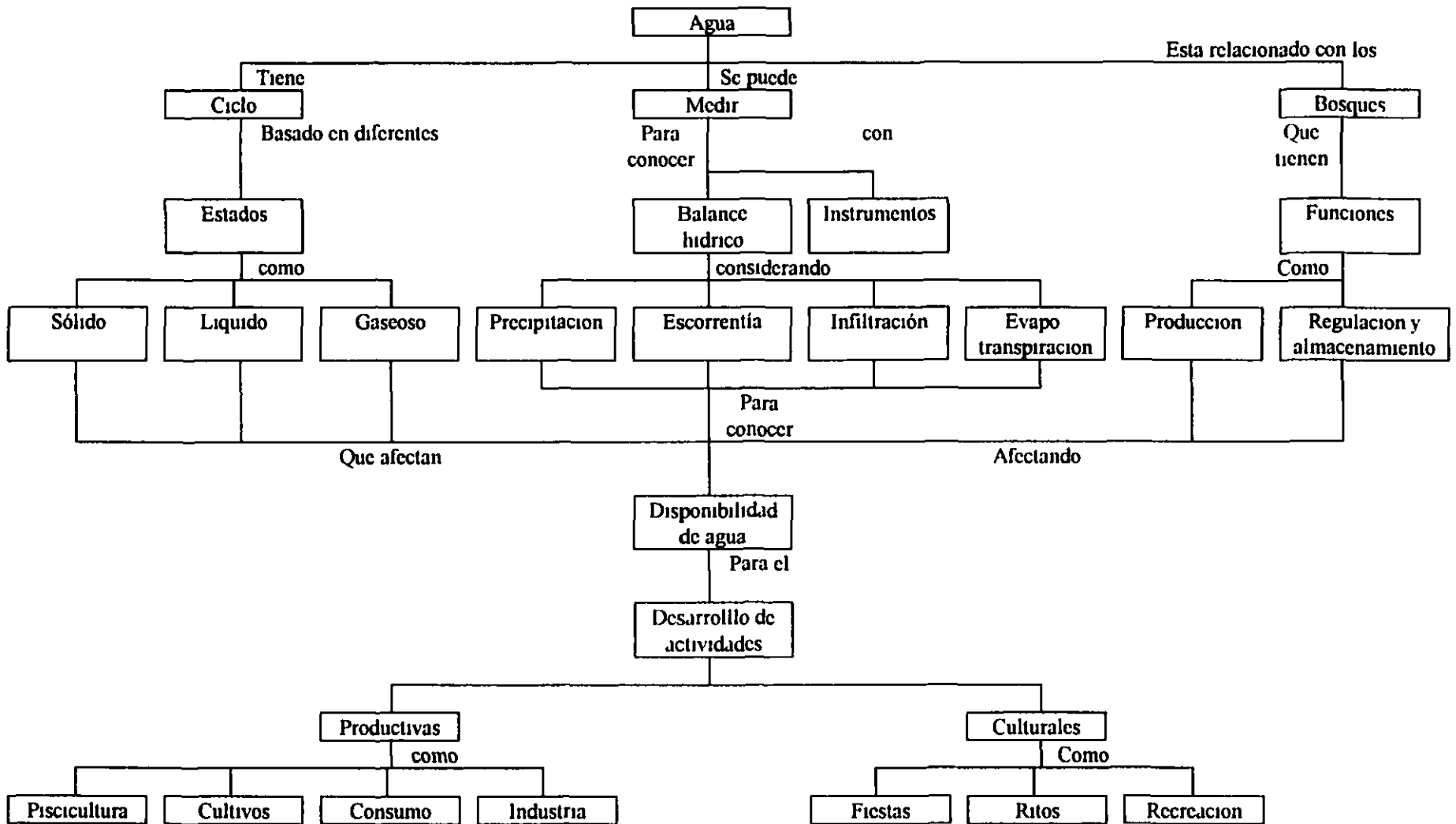
- Enuncia el contenido de las principales leyes que regulan el recurso agua, especialmente en zonas de ladera

4 4 RECURSOS PEDAGÓGICOS

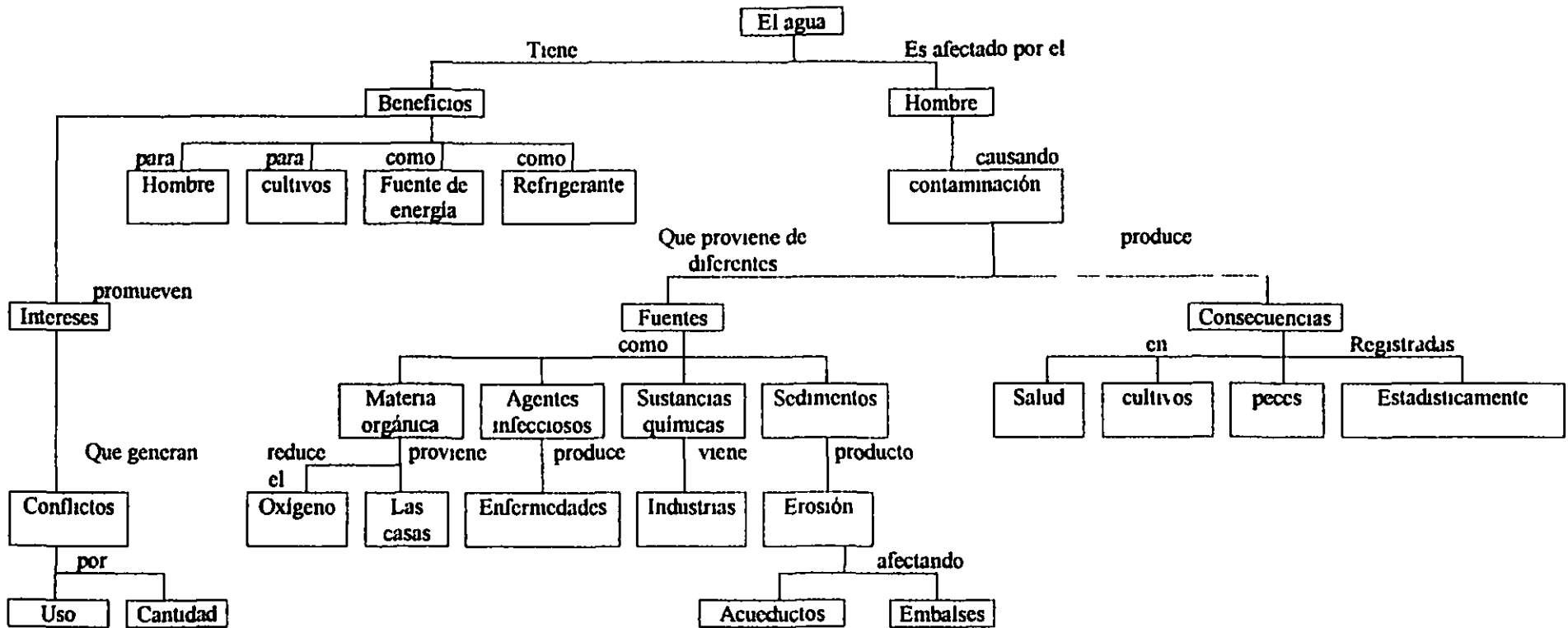
- Textos especiales
- Trabajos en grupo
- Exposiciones
- Carteleras (posters)
- Videos
- Experiencias de campo y laboratorio

4 5 MAPAS CONCEPTUALES (Ver página siguiente)

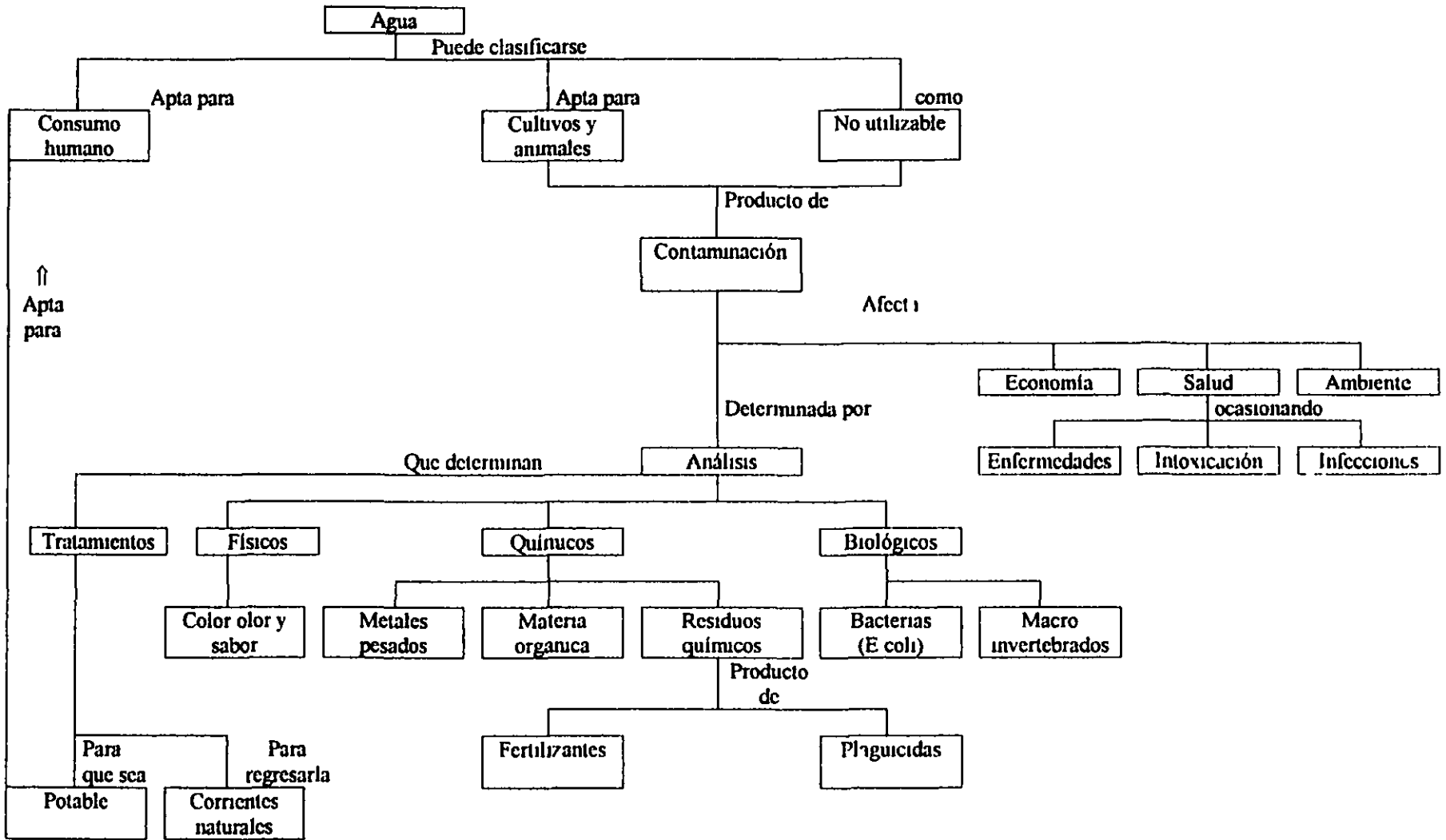
• UNIDAD 1 FUNDAMENTACIÓN



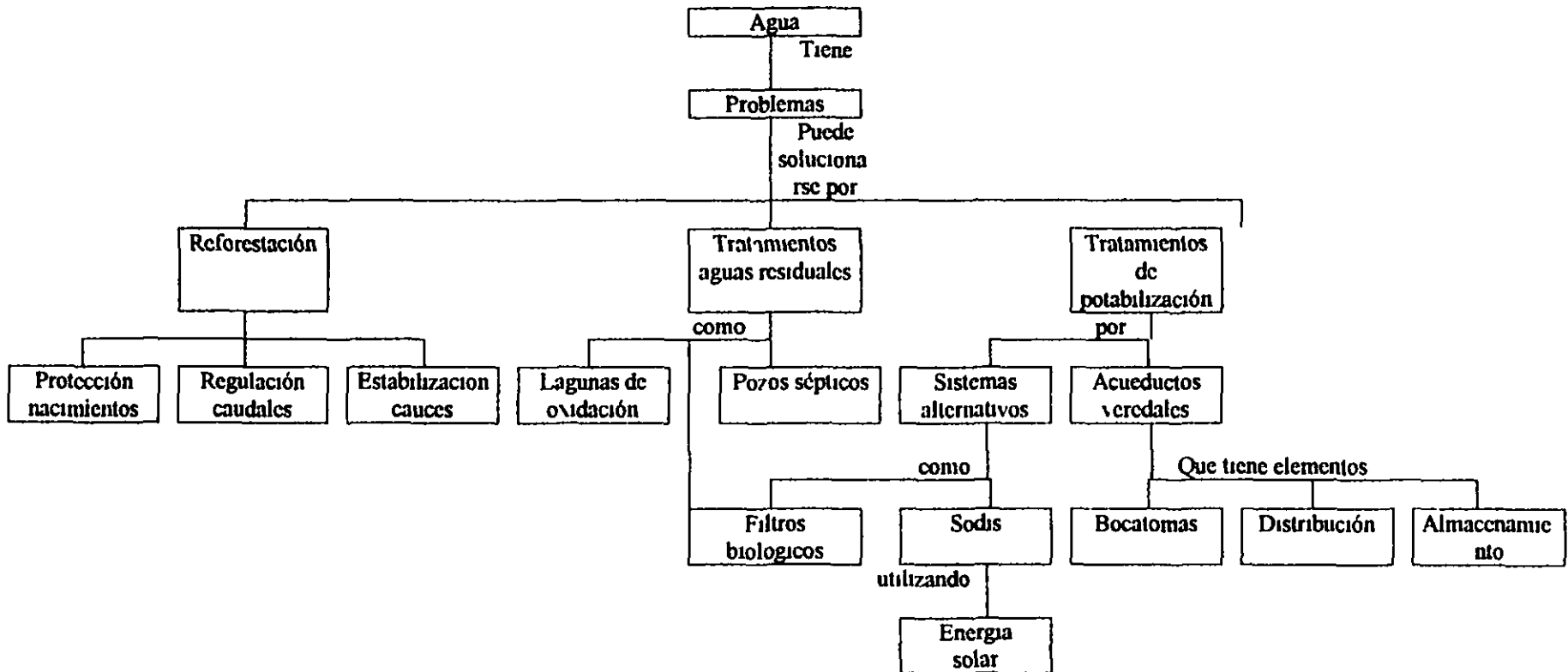
UNIDAD 2 CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA



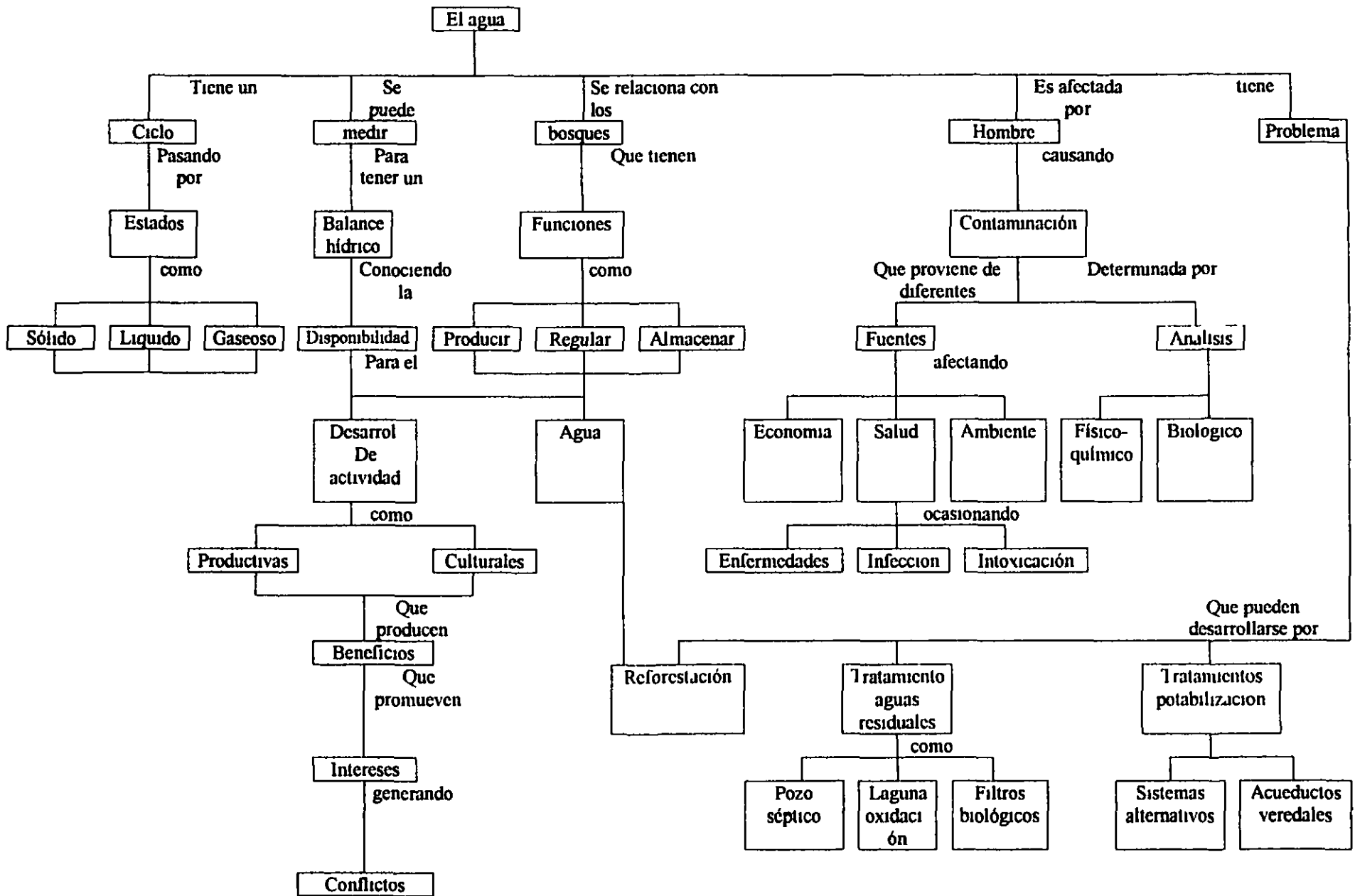
UNIDAD 3 DIAGNOSTICO



UNIDAD 4 Soluciones



MAPA CONCEPTUAL AGUA



4 6 MATERIAL DE CONSULTA

- FIDAR (Fundacion para la Investigacion y el Desarrollo Agricola) 1997 Memorias del seminario sobre conservacion de suelos y conservacion del recurso agua Proyecto "Implementacion de un modelo de educacion ambiental para colegios de secundaria del sur del Valle y norte del Cauca PRONATTA, Universidad de Hohenheim, Universidad del Valle FIDAR, Santander de Quilichao 500 p
- GOMEZ A y SALDIAS C 1992 Proyecto de microcuencas para acueductos comunitarios Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia (FEDERACAFE) Division de produccion, Santafe de Bogota 17 p
- MEJIA, G 1992 Calidad del agua Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia (FEDERACAFE) 14 p
- MEJIA, G 1992 El ciclo del agua en la naturaleza y el balance hidrico Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia (FEDERACAFE) Departamento de recursos naturales, Santafe de Bogota 19 p
- Ministerio de Salud Republica de Colombia 1992 No es justo dejarle el agua sucia a su vecino Purifique en forma natural las aguas negras Sistema Nacional para la Atencion y Prevencion de Desastres 11 p
- Ministerio de Salud Republica de Colombia 1992 Soluciones para tener agua potable Memorando 2 Sistema Nacional para la Prevencion y Atencion de Desastres 15 p
- ZUÑIGA, C 1984 Contaminacion de corrientes acuaticas Universidad del Valle Facultad de Ingenieria, Cali Colombia 130 p
- OSSA, L y VELASQUEZ N 1992 La participacion comunitaria en el manejo ambiental de una microcuenca homenaje al agua Ministerio de Salud (MINSALUD) Republica de Colombia, Santafe de Bogota 36p

5 NUCLEO TEMATICO BIODIVERSIDAD VEGETAL

5 1 INTRODUCCION

Biodiversidad (o diversidad biológica) es la variedad de los seres vivos, desde los microorganismos animales y plantas como tales hasta el conjunto de especies que conforman los ecosistemas

Los seres vivos se encuentran en toda la superficie del planeta, desde las cavernas más profundas hasta el fondo del mar. Sin embargo no se encuentran distribuidos homogéneamente en la tierra, la mayoría se encuentran en las zonas tropicales. Cerca del 10% de los 30 millones de especies (animales y vegetales) que los científicos estiman que pueden existir se encuentran en un pequeño rincón que no cubre más del 0,77% de la superficie terrestre se llama Colombia.

Este núcleo nos presenta la importancia de la biodiversidad vegetal como instrumento clave para la supervivencia de la especie humana, se vea como surgió y evolucionó durante millones de años. Nos muestra también la distribución de las especies sobre la tierra y la forma como el hombre las ha clasificado (taxonomía), las utiliza y las conserva para evitar su pérdida y deterioro.

Finalmente se presenta una breve reseña de la importancia de la legislación, a nivel internacional y nacional, y las consecuencias que tendría para el desarrollo y el futuro de la seguridad alimentaria.

5 2 OBJETIVOS

- Comprender la importancia de la biodiversidad de las especies vegetales como elemento importante para el desarrollo sostenible
- Comprender que la pérdida de la biodiversidad puede afectar el futuro de la especie humana
- Conocer los diferentes métodos y sistemas empleados en la conservación de la biodiversidad de las plantas
- Aprender a relacionar la biodiversidad de especies vegetales con otros recursos naturales como el suelo y el agua
- Conocer la legislación y los diferentes tratados internacionales sobre el aprovechamiento de los recursos fitogenéticos

5 3 CONTENIDOS

5 3 1 Unidad 1 IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA CONSERVACION DE LA VIDA

A Importancia de la biodiversidad para la vida

La especie humana apareció en el momento de mayor diversidad biológica que haya conocido la historia de la tierra. Hoy en día, a medida que la población humana se expande y altera el ambiente natural se reduce la diversidad biológica a su nivel más bajo desde finales de la era mesozoica, hace 65 millones de años. Aunque imposibles de calcular las consecuencias de este fenómeno biológico serán, sin duda, imprevisibles.

En cierto modo la pérdida de la biodiversidad constituye el principal proceso de cambio ambiental y es el único fenómeno completamente irreversible. El valor de la biota terrestre (es decir la fauna y la flora consideradas conjuntamente) sigue en gran medida, sin estudiar y sin apreciar.

Puede decirse que cada país tiene tres tipos de riquezas: la material, la cultural y la biológica. Las dos primeras se comprenden perfectamente pues son el nervio de la vida cotidiana.

La riqueza biológica se toma mucho menos en serio lo que constituye un grave error estratégico que lamentaremos cada vez más con el transcurso del tiempo. Por un lado la biota forma parte de la herencia de un país es fruto de millones de años de evolución y debe ser motivo de preocupación nacional como lo son las peculiaridades de su lengua y de su cultura. Por otro lado la biota es una fuente potencial de inmensas riquezas materiales sin explotar en forma de alimentos, medicinas y otros componentes de interés comercial.

Actualmente el 90% de la alimentación humana depende de menos de 20 especies. La mitad de ese porcentaje está representado por tres cultivos (maíz, arroz y trigo). Existen, sin embargo, alrededor de 80 mil especies de plantas potencialmente comestibles de las cuales la humanidad ha utilizado 3000 en su alimentación a lo largo de la historia, pero solo 150 han sido cultivadas de manera generalizada y sistemática.

Los cambios naturales y artificiales del clima, como el efecto invernadero, la tala de bosques, la erosión y la descomposición de la atmósfera de la tierra, el incremento de las radiaciones, la resistencia de las plagas a los agroquímicos, la aparición de nuevas plagas y en general, las exigencias de cantidad y de calidad de una especie humana en aumento permanente imponen a las especies vivientes nuevos retos de adaptación ecológica y de transformación.

Los bosques tropicales que constituyen solo el 7% de la superficie del planeta, poseen más de la mitad de las especies existentes en el mundo. El 70% de esta diversidad biológica tropical se encuentra concentrada principalmente en seis países: Brasil, Colombia, México, Indonesia, China y la República de Sudáfrica.

Entre ellos, Colombia es el que posee el más alto número de especies por unidad de área. Ningún otro país tiene tantas especies por kilómetro cuadrado. En el territorio colombiano se encuentra un poco más del 10% de todas las especies del mundo en su gran mayoría desconocidas que están amenazadas por múltiples problemas ambientales como la deforestación, la erosión y la contaminación.

Siendo uno de los países de mayor biodiversidad de plantas y animales, Colombia se convierte en un país estratégico para la supervivencia de la humanidad ya que la denominada ciencia del siglo XXI, la biotecnología, se basa en la variabilidad genética contenida en las especies animales y vegetales de la naturaleza.

B Logros

- Reconocer la biodiversidad de plantas y animales como estrategia importante para la conservación de la vida.
- Entender que la pérdida de la biodiversidad puede afectar la seguridad alimentaria de la especie humana.

C Indicadores de los logros

- Enuncia los tres tipos de riqueza que posee cada país o región.
- Explica la importancia de conservar todas las especies vegetales y animales de su entorno.

5 3 2 Unidad 2 CONOCIMIENTOS BIOLÓGICOS BÁSICOS

A Evolución y variabilidad de las especies

La historia de la vida empieza en los océanos. Hace cuatro mil millones de años en un planeta todavía joven, los océanos favorecen las reacciones químicas con que se elaboran las primeras moléculas vivas. Una de ellas era una molécula privilegiada: la clorofila. Nunca se conocerá el genio primitivo que consiguió fabricar por vez primera, esta molécula verde cuya aparición marca el punto de partida de la historia de las plantas.

Cabe decir pues que las algas y todas las plantas verdes que sucedieron a la clorofila en la historia de la vida, viven del agua y del aire. Hacen la síntesis de lo material y de lo inmaterial uniendo los cuatro elementos: agua, aire, luz y tierra y forman su propia materia viva.

Esta síntesis vegetal produce asimismo un desprendimiento de oxígeno que resulta de la descomposición del agua. Sin duda, esa liberación de oxígeno por las primeras algas clorofíticas significó en un principio una catástrofe. En efecto, el oxígeno era un peligroso

veneno para los seres mas primitivos que hasta entonces habian logrado vivir mediante la la fermentacion y que se veian obligados a refugiarse en medios protegidos y no oxigenados como las aguas profundas de los oceanos alli permanecen todavia Durante todo este tiempo el oxigeno se libero a la atmosfera donde se acumulo poco a poco como las sobras de la fotosintesis

B Los origenes del sexo

La vida vegetal se perpetuo y evoluciono en el seno de los oceanos durante centenares de millones de años Los primitivos seres se perfeccionaron con lentitud hasta que ocurrio de nuevo un acontecimiento capital la aparicion de la sexualidad Hasta entonces las celulas se multiplicaban por biparticion Una celula primitiva se dividia en dos cada celula hija hacia otro tanto y asi indefinidamente generacion tras generacion Naturalmente las generaciones eran cortas, de algunas horas y como maximo de algunos dias ya que la vida de una celula es breve por eso su unico deseo era dividirse en dos Cada celula provenia de la division en dos de su madre y era rigurosamente identica a ella era una replica fiel que se producia miles millones de veces

C ¿Cuándo y cómo surgió la sexualidad ?

Nadie lo sabe Se cree sin embargo que las celulas debian haber alcanzado ya cierto grado de organizacion y complejidad puesto que los seres mas primitivos que han podido conocerse se ignora todo acerca de la sexualidad

Ahora bien, antes de que surgiera la sexualidad habia aparecido ya otro fenomeno el de las mutaciones Al ocurrir bruscamente y de manera imprevisible por efecto de radiaciones o de otras causas las mutaciones modifican el programa de las celulas e introducen una causa de variacion en la homogeneidad de las razas las sucesivas generaciones no seran ya siempre identicas como producidas por una division celular simple

Llego el dia en que de manera natural una celula mutada se encontro con una celula inicial de la misma raza El contacto debio establecerse entre dos seres ligeramente diferentes aunque de origen comun Habia nacido la sexualidad en calidad de encuentro entre dos entidades distintas capaces de originar un nuevo ser de caracteristicas unicas Para que esto ocurriera, fue preciso que las dos celulas fueran aun muy proximas Es imposible cualquier acto sexual entre celulas de razas diferentes y lo es todavia, en la actualidad entre individuos de especies distintas no se pueden cruzar los perros con los gatos La mezcla de los potenciales propios de esas dos celulas (inicial y mutada) produjo un ser unico proximo y por tanto siempre diferente de sus antecesores

D Principios de taxonomia

Observando la similitud de ciertas especies desde el punto de vista filogenetico (es decir segun la relacion que existe entre la genetica y las caracteristicas morfologicas de los

individuos) es conveniente estudiar los procesos evolutivos para ver la razón de este parecido

Una especie en condiciones naturales de equilibrio y sin problemas con su medio, eliminara automáticamente las mutaciones que no le sean de utilidad por medio de una selección natural

Si esta especie se encuentra en un medio cambiante necesitara adaptarse para sobrevivir Si la transformación ocurre en toda la especie la consecuencia es la evolución de la especie, si solamente se afecta una parte de la especie observamos la diferenciación, la subespeciación y por último la especiación, lo que puede llamarse evolución divergente

En la actualidad a consecuencia de este proceso de evolución divergente existen 1 500 000 especies de organismos descritos (BRYAN 1963)

De estas en 1963 se calculaban 328 300 especies de plantas de las cuales 286 000 eran plantas con flor Cada año se describen aproximadamente 4 800 especies vegetales con flor y quedan aun por describir muchas plantas No seria excesivo pensar que en la tierra existen aproximadamente 500 000 especies de plantas con flor

Tratandose de recursos genéticos no basta con recolectar una muestra de la especie a estudiarla hay que estudiar la variación entre las razas los ecotipos y los genotipos En el caso del trigo por ejemplo hay 14 000 genotipos descritos (ZEVAN y ZEBEN 1976) La evolución de la naturaleza ha generado una variación inmensa que el hombre puede y debe utilizar para su provecho

E Centro de origen y variabilidad de las especies de plantas

La evolución y especiación no ha sucedido simultáneamente en toda la superficie de la tierra VAVILOV (1935) señala que la distribución de las especies en el mundo no es uniforme Basandose en mas de 300 000 recolecciones hechas en todo el mundo por el y sus colaboradores propuso la existencia de ocho centros de origen para los principales cultivos China, India, Sudeste asiático Asia central Asia Menor Mediterraneo Etiopia, Mexico Zona andina, Chiloe y la Amazonia

Para definir estos centros de origen, Vavilov utilizo el metodo diferencial fito-geografico el cual tiene en cuenta la clasificación taxonomica de las recolecciones por medio de la Sistemática, la Morfología, la Genética, la Citología y la Inmunología

El metodo es sistematico y es coherente con los conocimiento actuales de evolución y deriva genética Sin embargo es valida la duda de si estos centros fueron el sitio en que se diferenciaron las especies o son tan solo el lugar donde fueron domesticadas Esta duda se ve reforzada si pensamos que los centros de origen propuestos por VAVILOV corresponden a los espacios geograficos de las principales culturas de la antigüedad

Vavilov considero su trabajo como un aporte al conocimiento reconociendo que la informacion no era definitiva Para poder llegar a serlo era necesario un trabajo de clasificacion mas profundo, basado en características agronomicas bioquimicas fisiologicas y geograficas

Las especies vegetales se caracterizan por una gran capacidad de movimiento superior a la de los animales a causa de su diseminacion por semillas que son transportadas por diversos agentes como el agua, el aire los animales y el hombre Por todo lo anterior no es razonable suponer que la actual distribucion de las plantas sea la que existia en el momento en que se origino la especie hace millones de años pero ni siquiera la que habia hace 200 años

Hoy en dia parece mas adecuada la terminologia de Harlam (1951-1975) quien propone la clasificacion de centros y no de centros de variabilidad

F Logros

- Identificar mecanismos de evolucion de algunas especies
- Conocer casos tipicos de variabilidad de especies
- Distinguir algunos organismos a nivel de familia
- Conocer centros de origen y de variabilidad de algunos cultivos

G Indicadores de los logros

- Expone el proceso de evolucion de algunos organismos
- Identifica materiales rusticos en los cultivos de su region
- Clasifica organismos encontrados en una salida de campo
- Diferencia plantas nativas de su region
- Ubica en un mapa el origen de algunos cultivos principales

5 3 3 Unidad 3 USO DE LAS PLANTAS POR EL HOMBRE

A Modo de relación entre la estabilidad y la biodiversidad (monocultivo vs policultivo)

Es preferible diseñar sistemas que mantengan la diversidad de plantas y animales tanto como sea posible La ecologia establece en teoria, que la biodiversidad esta muchas veces relacionada con la estabilidad implicando con ello que los ecosistemas que contienen muchas especies diferentes son mas estables que aquellos habitados por una sola (por ejemplo los monocultivos)

Los sistemas basados en monocultivos tienen una mayor posibilidad de desestabilizarse porque una sola especie representa una fraccion alta del numero total de plantas que hay en

esos lugares. Estos sistemas a pesar de sus grandes producciones originales, llevan consigo las desventajas que son características de los ecosistemas nuevos jóvenes y en desarrollo

En particular son incapaces de realizar funciones protectoras como la conservación del suelo, el reciclaje de los nutrientes y la regulación biótica. El funcionamiento de dicho sistema depende de la continua intervención humana, que se manifiesta en la adición de productos químicos, en la mecanización y en la irrigación.

Sin embargo, los sistemas de monocultivo son, generalmente, más fáciles de manejar. Necesitan menos tiempo para su atención, se prestan más a la mecanización y al empleo de productos químicos y sacan provecho de las economías de escala.

Los policultivos tienden a ser diversos y en general estables. Los cambios severos que ocurren en el ambiente (por ejemplo la sequía) tienen menos probabilidad de afectar adversamente el sistema. De manera similar, los controles biológicos o bióticos internos (tales como las relaciones depredador-presa) impiden cambios nocivos en el tamaño de las poblaciones de plagas. Una de las principales razones por las que los agricultores pequeños prefieren los sistemas diversificados es que frecuentemente pueden conciliar mayor producción en un área así sembrada que en otra sembrada en parches separados o en monocultivo.

B Elementos de un sistema agrícola diversificado (agroforestería)

Los sistemas agroforestales son formas o patrones de uso de la tierra muy antiguos y ampliamente practicados. En ellos, los árboles se plantan en forma apropiada dentro de la parcela de terreno junto con cultivos agrícolas o con animales que hacen parte de un arreglo espacial o de una secuencia temporal.

Son varios los criterios que se pueden emplear para clasificar los sistemas y las prácticas agroforestales (Nair 1985). Los más usados son los siguientes: por la estructura (composición y disposición de los componentes), por su función, por la escala socioeconómica y el nivel de manejo, y por su alcance ecológico. Desde el punto de vista de la estructura, los sistemas pueden agruparse como agrosilviculturas (cultivos que comprenden arbustos más árboles), silvo-pastoriles (pastizales animales más árboles) y agrosilvopastoriles (cultivos más pastizales animales más árboles).

Se pueden considerar también, como sistemas agroforestales, la apicultura con árboles, la acuicultura en zonas de manglares y los lotes con árboles de uso múltiple.

Los campos naturales son capaces generalmente de sustentar un gran número de plantas y animales. Los límites de esta capacidad están determinados por la disponibilidad de los recursos necesarios para la vida. Estos límites se conocen como el potencial biológico del lugar o su capacidad de carga. Obviamente, el potencial biológico de una llanura fértil es mucho mayor que el de una tierra árida del mismo tamaño, puesto que se dispone de más agua, mejor suelo y más nutrientes para los organismos que viven allí.

Se puede aumentar el potencial biológico ajustando los factores limitantes. La producción de cultivos puede aumentarse si se suministran elementos que sean deficientes. Estos pueden ser los abonos, la materia orgánica, el agua y algunas formas de control de plagas y enfermedades.

C Logros

- Conocer las ventajas y desventajas de un monocultivo
- Diferenciar un sistema agrícola convencional de uno diversificado
- Conocer casos de cultivos asociados o policultivos

D Indicadores de los logros

- Enumera los problemas y las limitaciones que tienen los monocultivos
- Enumera los principales componentes de un cultivo convencional
- Enuncia los elementos que debe tener un sistema agrícola diversificado
- Identifica ejemplos de cultivos asociados o policultivos en su región

5 3 4 Unidad 4 CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD

A Sistemas de conservación de los recursos genéticos

La manera más correcta de conservar recursos genéticos es preservarlos en el medio en el cual se desarrollan, siempre y cuando el medio se encuentre en equilibrio y haya pocas probabilidades de que salga de ese equilibrio. El almacenamiento *in situ* es el que existe naturalmente. Existe también la posibilidad de conservar los recursos genéticos *ex situ* en colecciones, ya sea en forma de jardines de colección, en bancos de germoplasma de semillas, en cultivo de tejidos, en bancos de polen y en cultivo de células o de genes.

B Conservación *in situ*

La conservación de plantas *in situ* permite teóricamente preservar especies cultivadas y silvestres sin necesidad de grandes inversiones económicas. Generalmente, tiene que obtenerse apoyo y reglamentación del estado. En el caso de las especies silvestres, se manejan reservas ecológicas que necesitan un gran espacio, puesto que las plantas no se encuentran en altas densidades. Estas reservas ecológicas plantean problemas cuando no existe una buena administración y no son manejadas por personal especializado. Un ejemplo de reserva ecológica está en los llamados parques naturales.

La conservación *in situ* de frutales y especies utilizadas en los huertos familiares por el campesino no solo es factible sino que permite una mayor eficiencia en los programas de recursos genéticos y en el control de germoplasma por la persona que lo crea.

En el caso de las especies cultivadas anualmente el almacenamiento *in situ* es mas dificil porque debe controlarse constantemente el medio donde se conserva el material y cuidar de que no se mezcle con nuevas variedades

Conservar las variedades tradicionales sin mejorarlas significaria obligar al campesino a mantener un nivel de produccion bajo y negarle las ventajas de la tecnologia moderna

C Conservación ex situ

• Almacenamiento en colección

Las colecciones de recursos geneticos son jardines de coleccion (jardines clonales) Se emplean para especies de reproduccion vegetativa que sean arboreas especialmente las especies de semilla recalcitrante , por ejemplo el cacao el caucho y algunos arboles forestales En el caso de las especies perennes los jardines de recoleccion permiten la informacion genetica de manera estable aunque es necesario emplear grandes areas

• Almacenamiento en bancos de germoplasma

La semilla es la forma en que la planta sobrevive el maximo de tiempo con el minimo de actividad fisiologica Hasta cierto punto es la forma en que muchas especies se almacenan a si mismas por ello, la manera fácil de almacenar recursos geneticos es conservando las semillas (semillas ortodoxas como maiz trigo frijol)

Para almacenar semillas se necesita contar con un curto frio el cual comprende generalmente tres areas una sala fria, una antecamara y un cuarto de maquinas El sistema de refrigeracion esta basado en un gas refrigerante que es comprimido y que al evaporarse pasando a traves de una valvula de expansion, absorbe calor y enfria el aire en el circuito de enfriamiento

Las tecnicas generales de almacenamiento han sido descritas por Harrington (1970) y por Justice y Bass (1978) En 1985 Hanson publico un manual donde se detallan los principales pasos y procedimientos para el manejo de germoplasma en un laboratorio de recursos geneticos

Cuando se almacenan semillas las condiciones de temperatura y humedad determinan que con el transcurso del tiempo aquellas pierdan viabilidad y vigor Este es el cambio mas significativo de la semilla durante el almacenamiento Tambien se presentan cambios fisiologicos bioquimicos y geneticos

D Otras formas de almacenamiento

Existen otras técnicas de almacenamiento de las semillas los tejidos el polen, etc. Son recientes y muy costosas pero altamente eficientes desde el punto de vista de la conservación. Las más importantes son las siguientes:

- El almacenamiento en cultivo de tejidos para las plantas que se multiplican en forma vegetativa, por ejemplo la yuca y la papa. Se mantienen las accesiones en envases de vidrio (*in vitro*) en un medio artificial que es básicamente un sustrato inerte (agar), sales nutritivas varias y hormonas. Con el manejo adecuado este medio permite el crecimiento lento de la plantula o de los tejidos y evita la propagación de enfermedades.
- El almacenamiento a temperaturas ultra bajas (-196 grados de temperatura del nitrógeno líquido) puede utilizarse para conservar semillas y polen y también para células aisladas y tejidos. Este sistema se conoce con el nombre de criopreservación.

E Logros

- Relacionar el uso de las plantas con las costumbres y culturas de una región.
- Identificar los principales sistemas para la conservación de los recursos vegetales *in situ* y *ex situ*.

F Indicadores de los logros

- Relaciona los principales elementos de la conservación *in situ*.
- Enumera los principales sistemas de conservación *ex situ*.

5 3 5 Unidad 5 LEGISLACION Y TRATADOS INTERNACIONALES PARA LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD

A Normatividad de la biodiversidad

A pesar de ser uno de los países más ricos del mundo en biodiversidad de plantas y animales Colombia no tiene una legislación coherente sobre el uso y la propiedad de estos recursos. En los últimos 20 años los países desarrollados han promovido diferentes foros y reuniones para crear estamentos y legislaciones que reglamenten el uso y la propiedad de los recursos genéticos. De este modo han favorecido a sus países y dándoles una clara ventaja sobre los países tropicales que son los poseedores de una muy grande biodiversidad.

Ningún país tiene el monopolio de la biodiversidad ni puede ser autosuficiente en sus necesidades de recursos genéticos. La mayoría de los países más ricos en biodiversidad dependen de otros para satisfacer sus necesidades alimentarias y medicinales. De ahí la importancia de establecer normas claras y justas para el intercambio de esa biodiversidad.

B Unión internacional para la protección de variedades (UPOV)

En un principio se pensó en considerar la propiedad intelectual desarrollada sobre la materia viva entre los firmantes del GATT (Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio). En forma paralela, se crearon dos organizaciones que en el ámbito internacional han estado legislando sobre esta materia.

La Unión Internacional para la Protección de Variedades (UPOV) y el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos de la FAO.

El primero es un sistema diseñado por algunos países europeos para responder a las dificultades de orden técnico-jurídico que presentaba el sistema de patentes con que se protegían las variedades vegetales. En 1961 se firmó el primer convenio UPOV, el cual fue modificado en 1978 y en 1991.

Adoptar el sistema de protección de variedades vegetales significa pagar regalías a quien obtiene la variedad (la persona que desarrolla una nueva variedad); significa asimismo limitar los procesos culturales en los cuales el agricultor intercambia libremente sus mejoras genéticas sin recibir ninguna contraprestación por parte del mejorador, el cual usó los genes del agricultor para obtener una nueva variedad.

Colombia, por medio de la Decisión 345 del Pacto Andino y del Decreto 533 de marzo de 1994, adoptó el sistema de protección de variedades vegetales (UPOV) sin entrar a analizar las consecuencias de estas normas.

La Decisión 345 de 1993 desconoce por completo la Convención de Biodiversidad, que es la única herramienta que a nivel internacional determina los criterios que rigen la propiedad intelectual de las comunidades étnicas, el acceso a los recursos genéticos, la equidad en los mecanismos de negociación derivados de la biotecnología, el reconocimiento del germoplasma del país de origen, y otros aspectos.

C Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos

El Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF) nació en 1974 con el apoyo de los países industrializados. Los objetivos del CIRF se dirigen a la investigación agrícola en los países del tercer mundo mediante una estructura de centros internacionales de investigación agrícola auspiciados por las Naciones Unidas.

Los CIRF funcionan bajo la administración de la FAO. Su objetivo primordial es recolectar germoplasma de los principales cultivos sembrados en el mundo y conservarlo en bancos de germoplasma.

Nunca se definió al estructurar los centros de investigación mencionados una política clara sobre la propiedad de los recursos genéticos depositados en sus bancos o colecciones de germoplasma.

En 1983 durante el periodo de sesiones de la FAO se firmo el Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogeneticos en el que se propone que dichos recursos sean patrimonio comun de la humanidad y que por tanto debe existir un intercambio sin restricciones de la base activa de las colecciones depositadas en los CIRF

En 1985 la FAO basada en el compromiso internacional antes mencionado adopta la figura de los derechos del agricultor y la contrapone a la de los derechos del fitomejorador Por derechos del agricultor se entienden los que provienen de la contribucion pasada, presente o futura de los agricultores a la conservacion, el mejoramiento y la disponibilidad de los recursos fitogeneticos Esos derechos se confieren a la comunidad internacional considerada como depositaria de ellos para las generaciones presentes y futuras

A pesar de los esfuerzos de la FAO la figura de los derechos del agricultor se desdibuja y no encuentra aplicacion concreta ni en el sistema UPOV ni en los sistemas de propiedad intelectual por esta razon, en la Agenda 21 y en la Convencion de la Biodiversidad se insiste en reconocer concretamente este derecho

Para las comunidades del tercer mundo la biodiversidad es produccion y consumo es la base de su supervivencia Para las economias industrializadas la conservacion de la biodiversidad esta ligada a la comercializacion de ahi las dificultades para llegar a un acuerdo entre los paises desarrollados y los paises tropicales del sur

En Colombia no existen disposiciones legales que regulen integramente la biodiversidad Hay disposiciones aisladas sobre acceso a los recursos y sobre aprovechamiento de ellos por ejemplo fauna silvestre recoleccion de la flora, y areas protegidas dentro del sistema de reservas y parques naturales

En los paises tropicales donde abunda la biodiversidad ha habido claridad sobre la conservacion de los recursos *in situ* y sobre el medio silvestre sin embargo siempre ha existido un vacio sobre el derrotero que debe seguirse respecto a los bancos de germoplasma, a la definicion de su calidad juridica y a su actitud frente a las nuevas tecnicas de manipulacion genetica

D Logros

- Conocer la legislacion de los recursos geneticos y sus efectos en el desarrollo tecnico y cientifico de Colombia
- Fomentar la participacion y el liderazgo de los estudiantes en temas relacionados con la propiedad de los recursos geneticos

E Indicadores de los logros

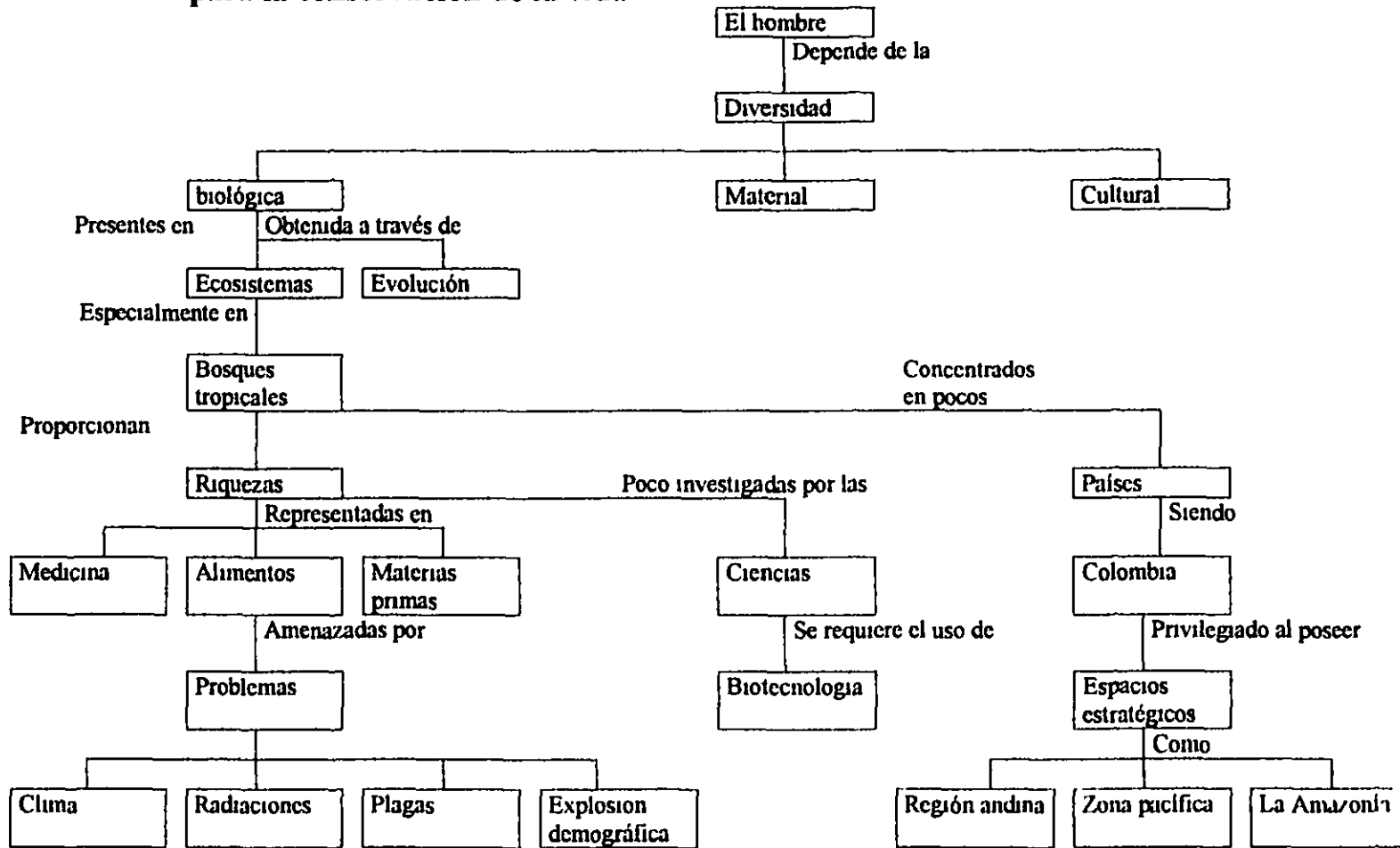
- Enuncia los principales tratados sobre la biodiversidad
- Conoce los principales convenios y acuerdos sobre la biodiversidad

5 4 RECURSOS PEDAGOGICOS

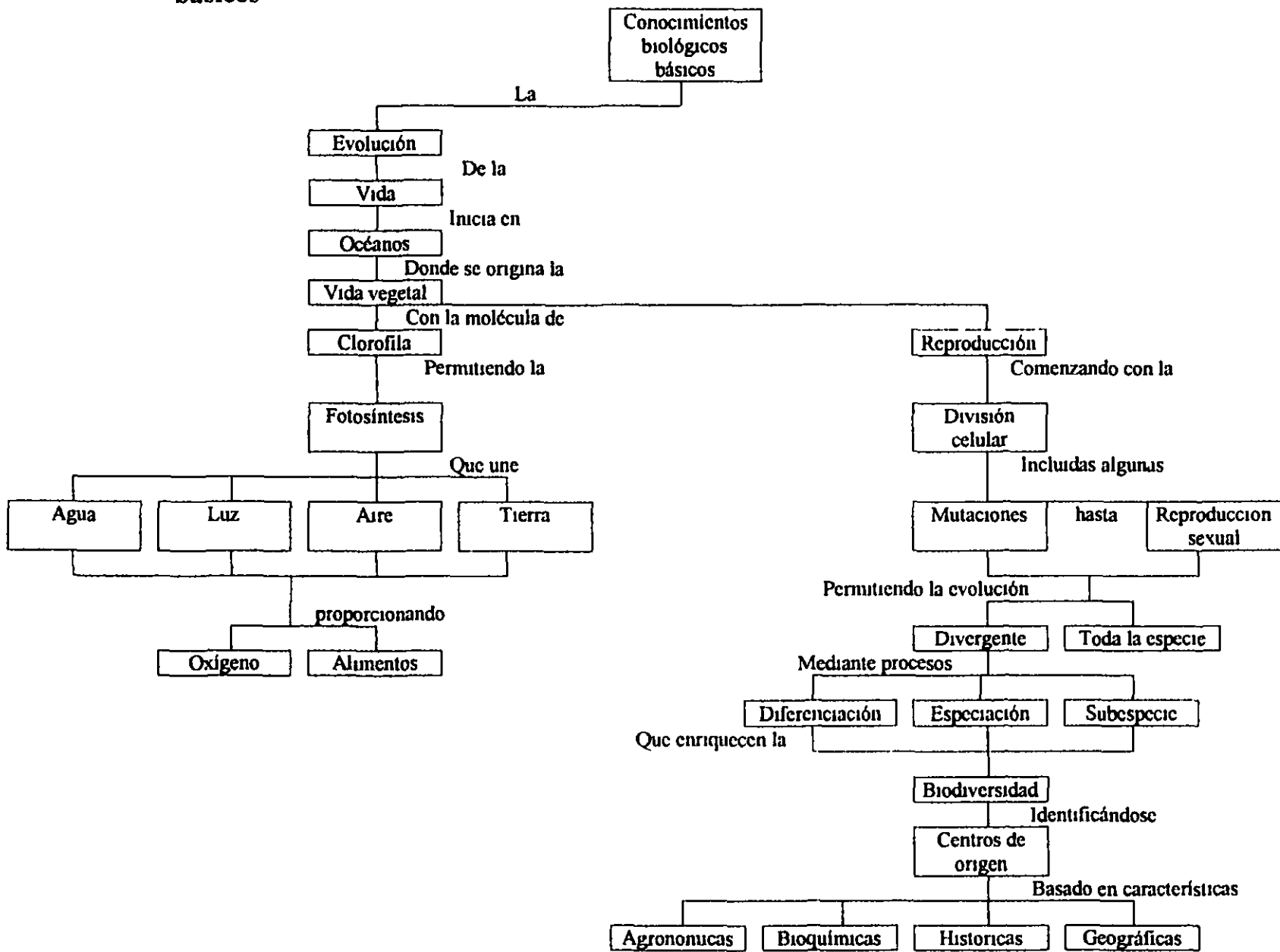
- Textos especiales
- Trabajos en grupo
- Exposiciones
- Carteleras (posters)
- Videos
- Experiencias en el campo y en el laboratorio

5 5 MAPAS CONCEPTUALES (Ver página siguiente)

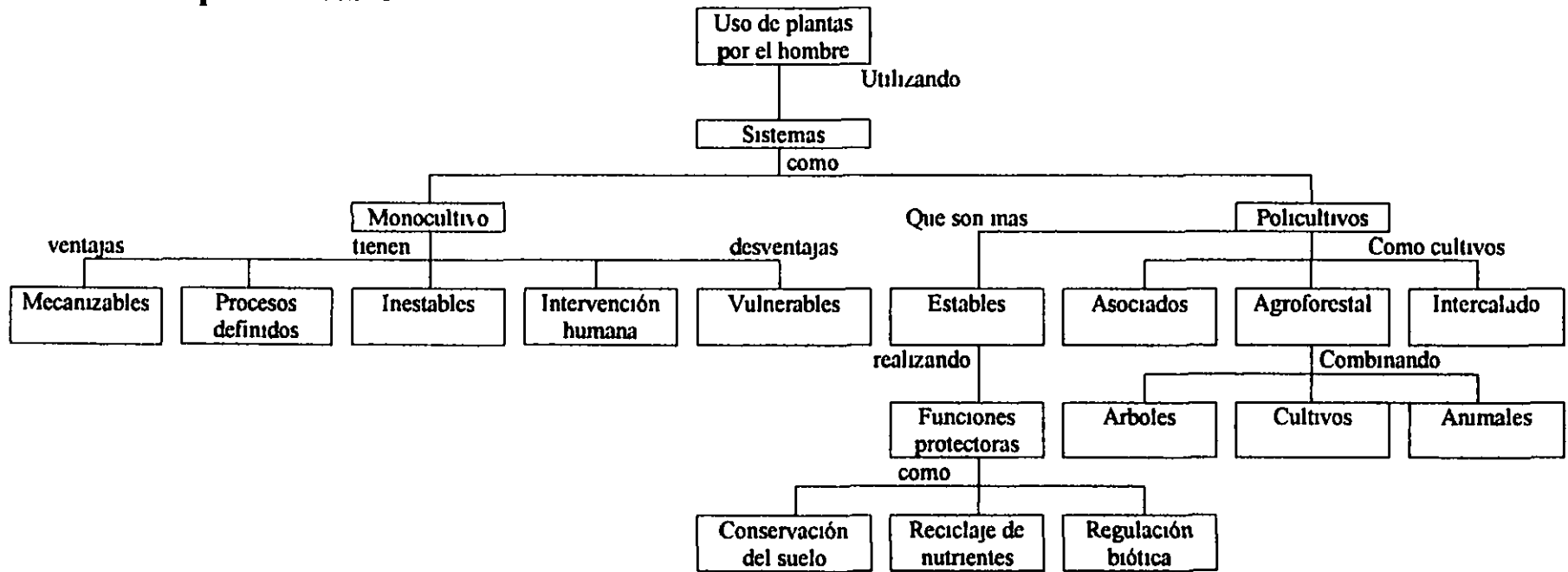
UNIDAD1 Importancia de la biodiversidad para la conservación de la vida



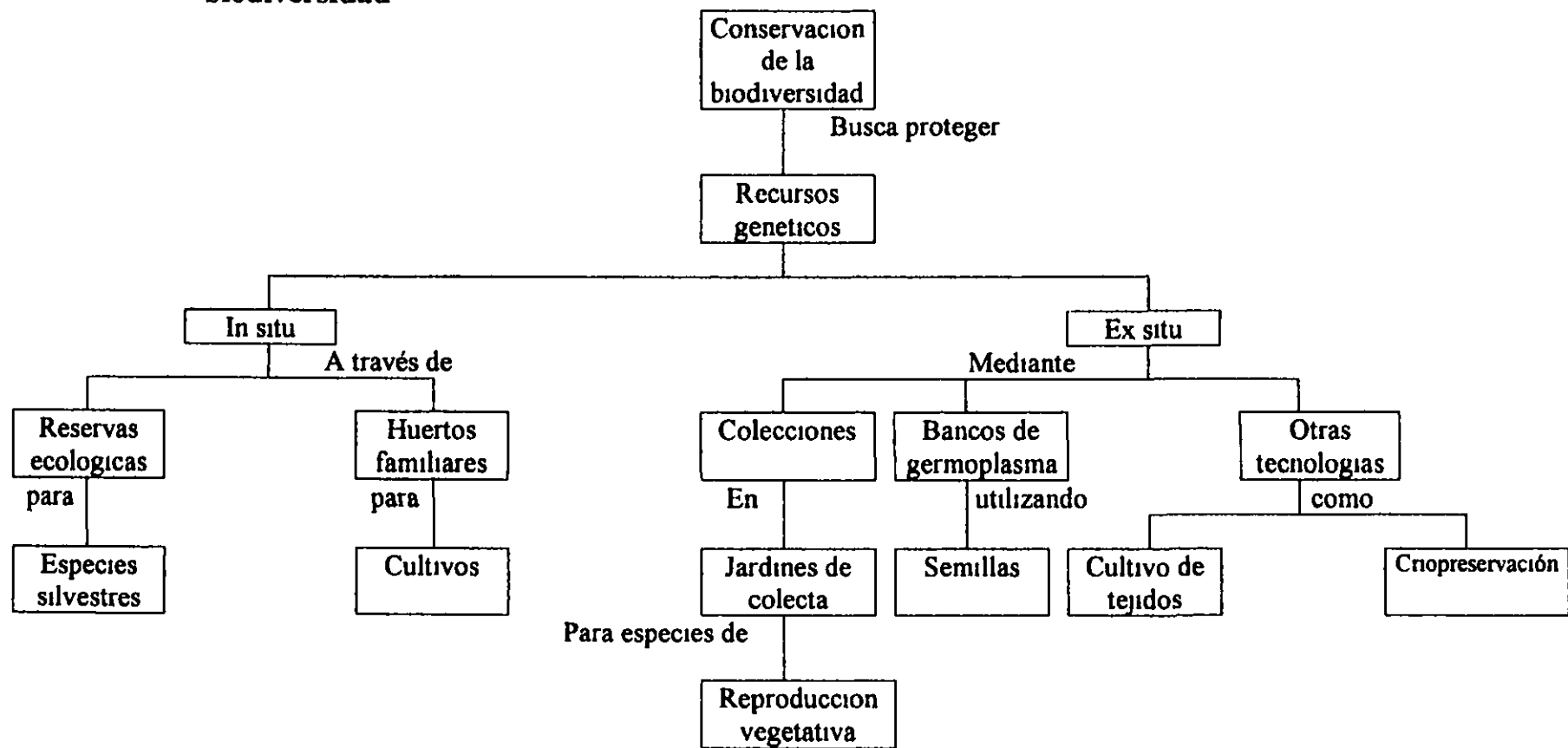
UNIDAD 2 Conocimientos biológicos básicos



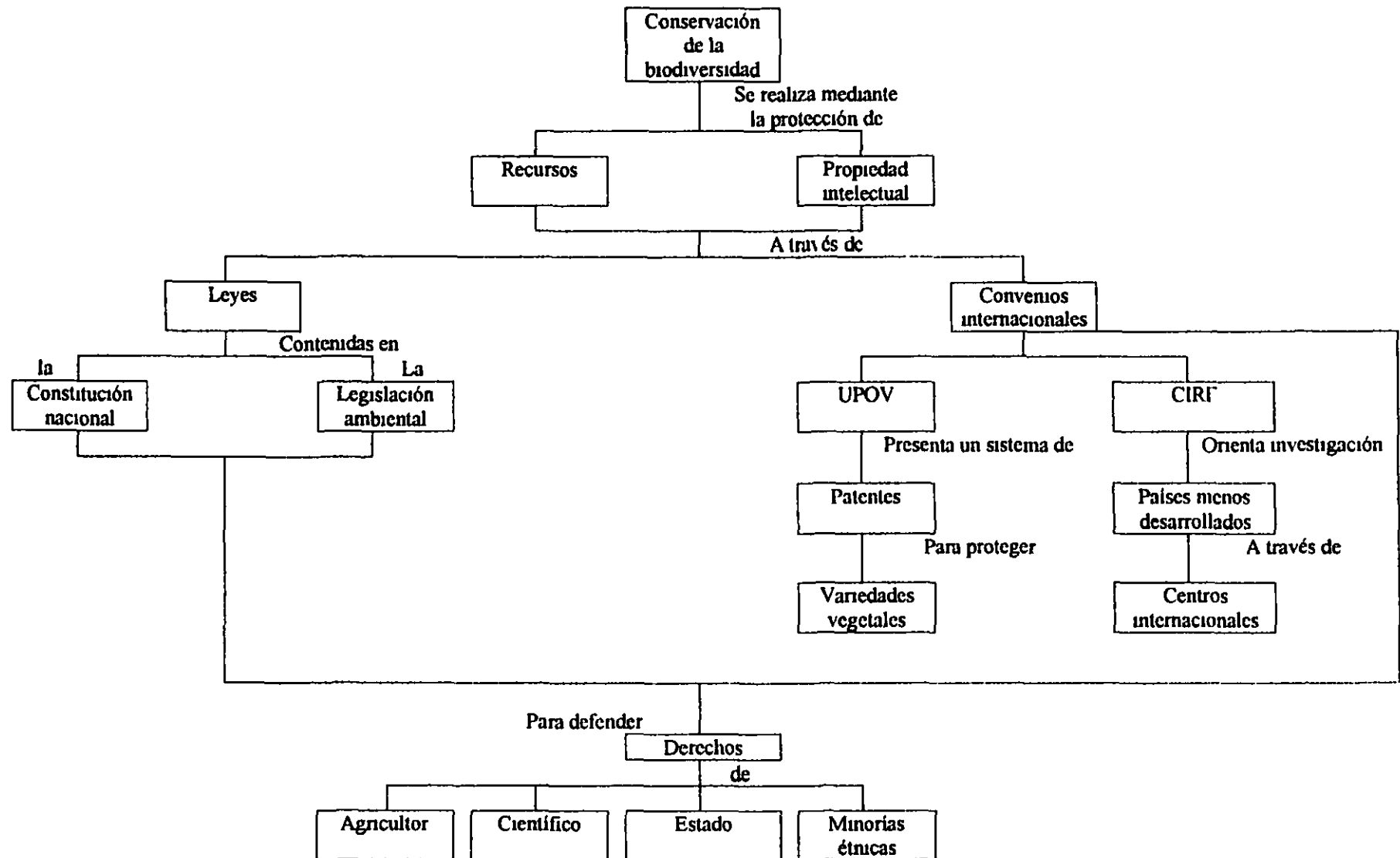
UNIDAD 3 Uso de las plantas por el hombre



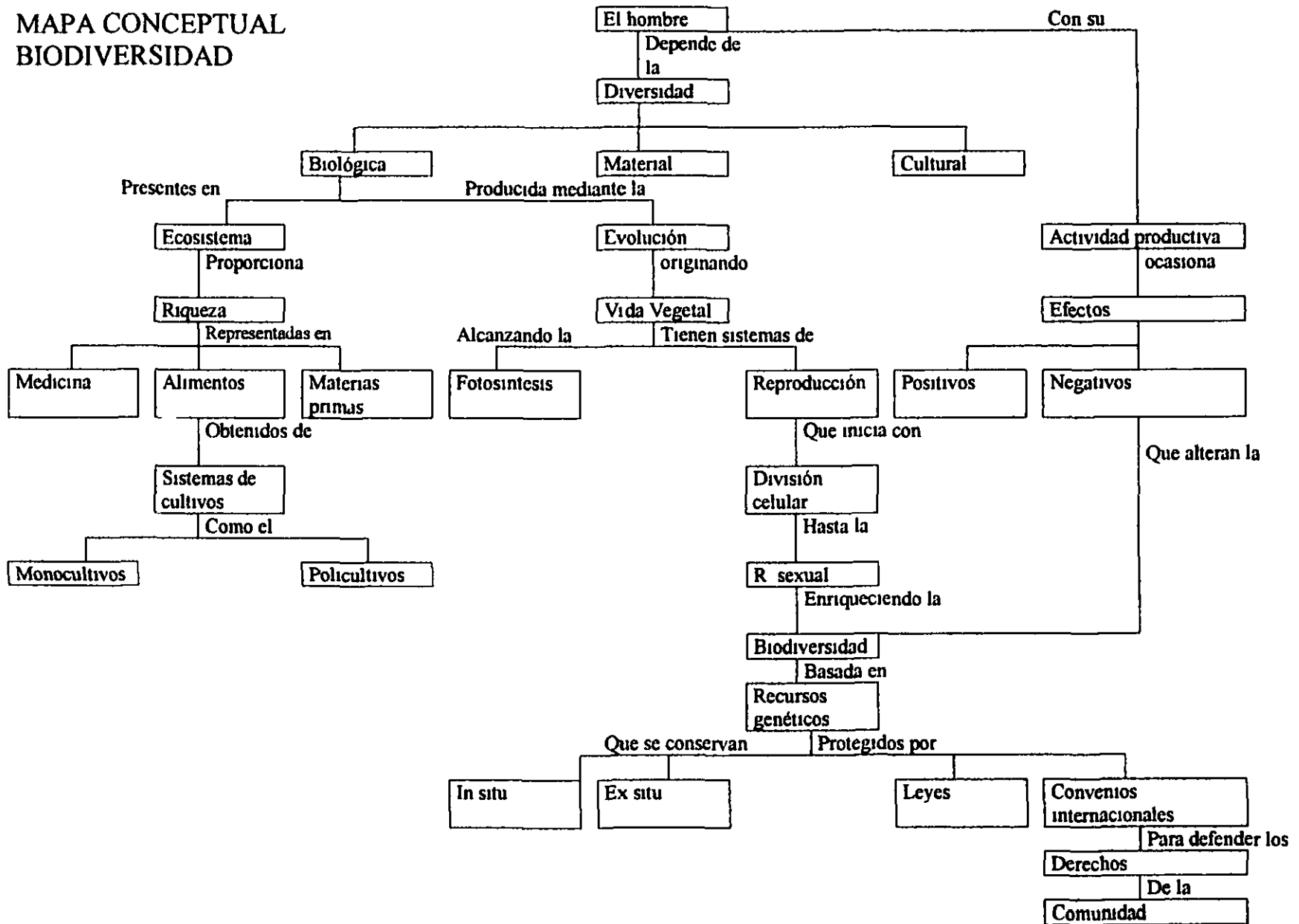
UNIDAD 4 Conservación de la biodiversidad



UNIDAD 5 Legislación y tratados internacionales para la conservación de la biodiversidad



MAPA CONCEPTUAL BIODIVERSIDAD



5 6 MATERIAL DE CONSULTA

- Berdegue J y Ramirez, E 1995 Investigacion con enfoque de sistemas en la agricultura y desarrollo rural RIMISP Santiago de Chile 370 p
- Farrell, John G 1991 Agroforestry systems Departament of Forestry and Resource Management, University of California at Berkeley 99 p
- Florez, Margarita 1996 La Decision 391 del Pacto Andino Revista Semillas Santafe de Bogota 42 p
- Hobbelink, Henk 1996 UPOV verdades y consecuencias Agricultura, alimentacion, biodiversidad En Biodiversidad Sustento y Culturas No 9 y 10 Diciembre de 1996
- Holguin, Diana 1994 Las caras de la biodiversidad Ecos Corporacion Ecofondo p 101-105
- Mooney Pat 1986 Los bancos de semillas locales Un material de apoyo Manitoba, Canada 70 p
- Pelt Jean Marie 1986 Las plantas Biblioteca cientifica Salvat Barcelona, España 243 p
- Perez Arbelaez, E 1996 Plantas utiles de Colombia 5a ed (edicion de centenario) Fondo FEN Santafe de Bogota 831 p
- Querol, Daniel 1988 Recursos geneticos nuestro tesoro olvidado Lima 218 p
- Restrepo Jose Cavas Jose 1994 Evaluacion de la biodiversidad de especies alimenticias de la Costa Pacifica Proinfo Cali Colombia 62 p
- Velez, German 1994 El regimen comun andino de acceso a los recursos geneticos Semillas de la economia campesina En Revista Semillas No 3 Santafe de Bogota 22 p
- Wilches Gustavo 1994 Sexo muerte biodiversidad y singularidad Revista Ecos Ecofondo p 108-121

6 NUCLEO TEMATICO MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

6 1 INTRODUCCION

El problema de la degradacion ambiental crece con tal rapidez que cuando se aplican las medidas de control la situacion ha alcanzado ya mayores dimensiones. Los plaguicidas forman parte de ese gran dilema y los correctivos de los efectos colaterales que producen no minimizan sus daños.

El desarrollo tradicional de la produccion agropecuaria de Colombia ha estado ligado al consumo de plaguicidas en forma desmesurada, y las consecuencias que trae para el ambiente la salud y la economia son bien conocidos.

En este modulo se identifican varias tecnologias para el control de plagas y enfermedades que son distintas del control quimico y han sido implementadas por los agricultores en diferentes partes del mundo.

El conjunto de todas estas tecnologias se conoce con el nombre de Manejo Integrado de Plagas (MIP) el cual recomienda combinar todas las formas posibles de control de plagas empleando al maximo los enemigos naturales y otras practicas agronomicas y mecanicas asequibles al agricultor.

6 2 OBJETIVOS

- Describir el concepto de plaga y enunciar el papel que representa en un ecosistema.
- Comprender la razon de que en un sistema agricola no puedan considerarse plagas todos los insectos, microorganismos y plantas arvenses (malezas).
- Identificar diferentes estrategias que pueden ser utilizadas en el control de plagas y enfermedades en los sistemas agricolas.
- Conocer la importancia del manejo integrado de plagas (MIP) como una estrategia para lograr una agricultura sostenible.

6 3 CONTENIDOS

6 4 UNIDAD 1 CONOCIMIENTOS BASICOS

A Definición del concepto de plaga

Se considera plaga todo organismo sustancia o material que reduce la disponibilidad, la calidad o el valor del ser humano. Lo que se considera como plaga está basado en las necesidades y valores humanos y puede cambiar con el transcurso del tiempo o de las situaciones.

El uso de productos químicos para controlar plagas, enfermedades y arvenses se desarrolló a partir del año 1941 y se aceleró en las siguientes décadas. El uso de pesticidas y herbicidas se ha extendido actualmente por todo el mundo, pero solo en los últimos veinticinco años se han conocido y documentado los horrores de ese uso. En contraste con los grandes beneficios que ofrecen los pesticidas y los herbicidas, surge el impacto negativo tanto del contacto directo de estos productos químicos con las personas que los aplican como de los efectos secundarios que causan en los humanos al contaminar el agua, los alimentos y la carne, y del daño que hacen a los recursos naturales.

B Relación planta – organismo - agroecosistema

Las plagas, sin embargo, son un problema particular de los agroecosistemas. Los cambios en los sistemas de cultivo conducen, a menudo, a cambios en el número o en el tipo de plagas y de enemigos naturales asociados (predadores y parásitos) en un ecosistema agrícola. La planificación de un programa agrícola ajustado al ambiente requiere dos cosas: la observación de los tipos de plagas y de los predadores presentes, y la consideración de la forma en que las medidas usadas para controlar las plagas afectarán el ecosistema total. Si no se hace este enfoque global, es muy frecuente que se produzcan daños en el ambiente.

C Logros

- Conocer las características y funciones que distinguen un agroecosistema
- Entender los factores que determinan la inestabilidad de un agroecosistema
- Manejar conceptos y criterios que permitan determinar el momento en que un organismo se convierte realmente en una plaga

D Indicadores de los logros

- Enuncia las características y funciones que distinguen un agroecosistema
- Explica la razón de que un agroecosistema sea inestable

6 4 2 Unidad 2 CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

A Principales organismos que forman parte de un agroecosistema

El aumento de la población humana hizo necesaria la ampliación de las áreas cultivadas lo cual significó la destrucción parcial de selvas y bosques se incrementaron así las poblaciones de algunos organismos llamados por el hombre insectos plaga en los diferentes sistemas agrícolas. Puede afirmarse entonces que el hombre contribuyó al origen, al desarrollo y a la diseminación de estos organismos a causa de dos factores la eliminación del sustrato alimenticio original de dichos organismos y la desaparición de sus enemigos naturales. Se puede por tanto decir que en la mayoría de los agroecosistemas conviven insectos plaga, insectos beneficios (predadores y parásitos) así como también microorganismos llamados hongos bacterias y virus estos causan disturbios o enfermedades en las plantas y aun en los mismos insectos plaga o en los beneficios. Forman parte de los agroecosistemas las plantas herbáceas o acompañantes que cuando tienen una población mayor que la de las plantas sembradas como cultivo se denominan malezas. Como se deduce del párrafo anterior el concepto de plaga es un término relativo porque depende del daño que en determinado tiempo o situación, puede afectar los cultivos o el hombre.

B Interacciones entre insectos, enfermedades y malezas

Los insectos son un grupo numeroso que tiene una notable capacidad de movimiento establecen por tanto diferentes tipos de interacción con los otros organismos plaga de los agroecosistemas. Se presentan en ellos muchas especies que pueden transmitir todos los microorganismos causantes de enfermedades de las plantas lo que incrementa los daños derivados de dichos microorganismos. Algunos de estos por su parte se pueden convertir en enemigos naturales de los insectos enfermandolos y contribuyendo así a su control.

En relación con las malezas o plantas arvenses se ha observado que algunas sirven de atrayentes y de hospederos de muchos insectos plaga y de enfermedades no obstante otras malezas contienen sustancias que atraen insectos que son enemigos naturales de las plagas o que repelen la acción de los microorganismos patógenos.

C Logros

- Distinguir los principales organismos que actúan como plaga en los agroecosistemas
- Conocer las características principales de cada organismo
- Entender las interacciones que dentro de los agroecosistemas se presentan entre insectos, enfermedades y plantas arvenses

D Indicadores de los logros

- Identifica los organismos plaga de un agroecosistema
- Distingue los tipos de insectos plaga encontrados en el campo
- Distingue los tipos de malezas o plantas arvenses encontradas en el campo
- Recolecta muestras de daños causados a las plantas y los asocia con la clase de organismo plaga que los causa

6 4 3 Unidad 3 ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DE PLAGAS

La mejor manera de disminuir o evitar los efectos ambientales negativos de los pesticidas es minimizar su uso

Hay diferentes alternativas en el manejo de los diversos sistemas de cultivo que son una herramienta valiosa de MIP empleada por muchos agricultores en diferentes partes del mundo las mas conocidas son las siguientes

A Rotación de cultivos

Los cultivos se rotan, generalmente por razones economicas y del manejo de los nutrientes La rotacion tambien puede usarse como metodo para controlar insectos malezas y enfermedades de las plantas Muchas practicas agricolas confian en la rotacion de los cultivos para controlar las plagas Las rotaciones de los cultivos no hospederos han probado ser efectivas contra los patogenos que habitan en el suelo y algunas plagas como los insectos trozadores del maiz

B Establecimiento de policultivos y siembra de variedades resistentes

El cultivo intercalado o policultivo tambien puede controlar la expansion de los insectos plaga y de los organismos patogenos Al mezclar plantas no susceptibles a una plaga con plantas que suelen hospedarla en el mismo campo se puede reducir considerablemente la expansion de la plaga y de los organismos patogenos en los cultivos susceptibles

El establecimiento de variedades resistentes a determinadas plagas y al ataque de ciertas enfermedades tambien favorece el ambiente porque esas variedades necesitaran menor aplicacion de pesticidas

C Epoca de siembra

Otra practica de manejo integrado del cultivo es cambiar las epocas de siembra para evitar el ataque de insectos y enfermedades Los ciclos de reproduccion de los insectos estan a menudo sincronizados con el crecimiento de las plantas Si los cultivos pueden sembrarse unas semanas antes o despues de la epoca normal de siembra, los agricultores pueden

saltarse la etapa de crecimiento del insecto que causa mayor daño a esos cultivos. Las variedades de maduración temprana pueden así escapar del ataque de los insectos.

D Eliminación de plantas hospederas

Por medio del seguimiento frecuente (monitoreo) de los cultivos se puede identificar la plaga que está reproduciéndose o pasando su ciclo vital en otra especie vegetal. Si el hospedero alternativo es otro cultivo sería mejor no cultivar ninguna planta de ese cultivo en la misma área. Si ese hospedero es una maleza, es posible controlarla reduciendo así la población de la plaga.

E Prácticas mecánicas de control

Los métodos culturales y mecánicos resultan ser más simples, económicos y más respetuosos del ambiente con el cual se controlan plagas en los diferentes sistemas de cultivo. Algunos de los métodos de este tipo con los que se controlan insectos y malezas son los siguientes:

- Control manual de adultos y de posturas en pequeñas áreas cultivadas
- Empleo de trampas a base de luz, de pegantes o de formas geométricas que capturen los insectos adultos
- Control de las malezas con equipos mecánicos
- Cubrimiento de las malezas con desechos o con láminas de plástico
- Inundación del campo
- Prácticas de labranza normales
- Empleo de plantas repelentes

F Métodos biológicos de control

Los insectos plaga pueden controlarse si se facilita el trabajo de los insectos beneficios residentes en ese campo. Muchos de estos métodos son nuevos en cuanto a la investigación que se ha hecho sobre ellos. Sin embargo, en zonas agrícolas que tienen un ambiente diversificado, el control biológico es cosa de todos los días. Las aves comen insectos, los gatos comen aves y así sucesivamente cada predador obtiene su presa y ayuda a controlar la población de esta. En la práctica, el control biológico es el uso o promoción de los enemigos naturales de los organismos dañinos con el fin de reducirlos, así como la introducción de variedades de los cultivos que sean resistentes a las plagas.

G Logros

- Conocer y aplicar las diferentes estrategias empleadas para el control de plagas, malezas y microorganismos que eviten el empleo de agroquímicos

H Indicadores de los logros

- Lleva a cabo las diferentes practicas de control del cultivo
- Emplea los distintos organismos beneficos que sirven para el control biologico
- Siembra variedades mejoradas adaptadas o nativas que sean resistentes a las plagas

6 4 4 Unidad 4 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

A Manejo integrado de plagas (MIP)

La mejor forma de controlar plagas en los cultivos es lograr una combinacion de los controles quimicos biologicos culturales y mecanicos La interaccion de todas estas practicas de control de plagas tiene las siguientes ventajas

- Evita los impactos adversos sobre el ambiente causados por el uso continuo y exclusivo de agroquimicos o pesticidas
- Evita que adquieran resistencia a pesticidas especificos las especies que se pretende erradicar
- Proporciona alternativas de control en caso de que cualquiera de los metodos falle

El manejo integrado de plagas requiere de personas bien entrenadas que comprendan los complejos factores de las relaciones que encierran los ecosistemas

Algunos de los rasgos y metas mas caracteristicos del manejo integrado de plagas son

- Se considera el conjunto de organismos plaga y de enemigos naturales de estos que opera dentro de un ecosistema El agroecosistema es la unidad de manejo
- El objetivo es mantener el nivel de las plagas por debajo del umbral economico preestablecido
- La meta principal del MIP es manejar las poblaciones de insectos y no tanto erradicar totalmente su poblacion
- Los metodos de control se escogen para complementar el efecto de los agentes naturales de control (parasitos predadores clima, etc)
- El manejo del MIP es de larga duracion y en lo posible no debe cubrir una o varias fincas o predios sino toda una region
- La observacion permanente es esencial la cantidad de insectos plaga debe ser vigilada regularmente y los factores ambientales (que influyen en el aumento o disminucion de la poblacion de las plagas) deben estar en observacion, con el fin de determinar el momento en que deben aplicarse las medidas de control

B Logros

- Explica que es el MIP y los principio basicos que deben considerarse para aplicarlo
- Aplica el MIP en diferentes sistemas de cultivos

C Indicadores de los logros

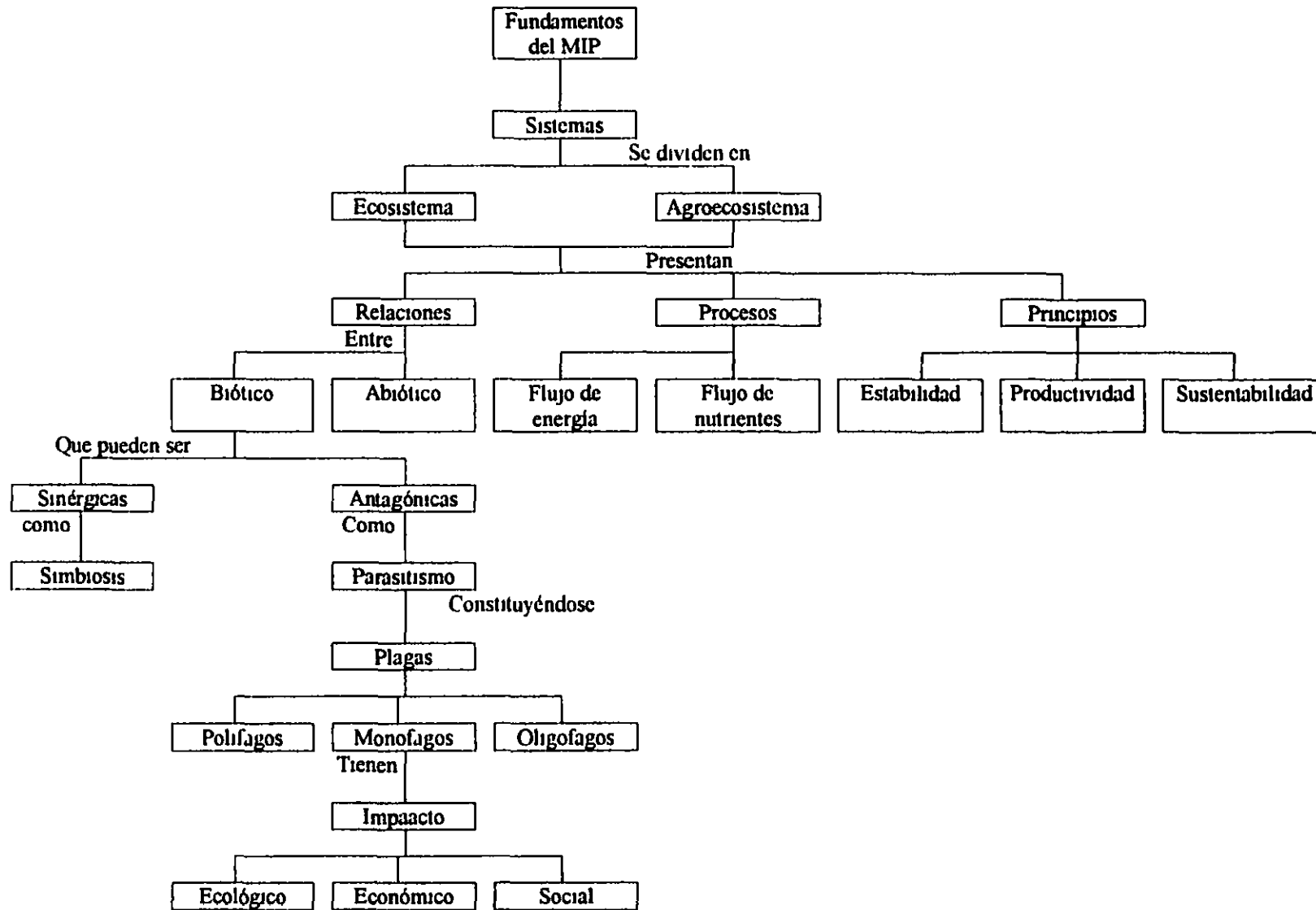
- Comprende el sentido del MIP y de los principios básicos que se observan en su aplicación
- Realiza un diagrama que ilustre los principios básicos del MIP
- Expone en que consisten las prácticas que se deben aplicar en los cultivos
- Recoge datos e información sobre las aplicaciones del MIP en los cultivos
- Propone modelos de MIP para los diferentes cultivos de su región

6 5 RECURSOS PEDAGOGICOS

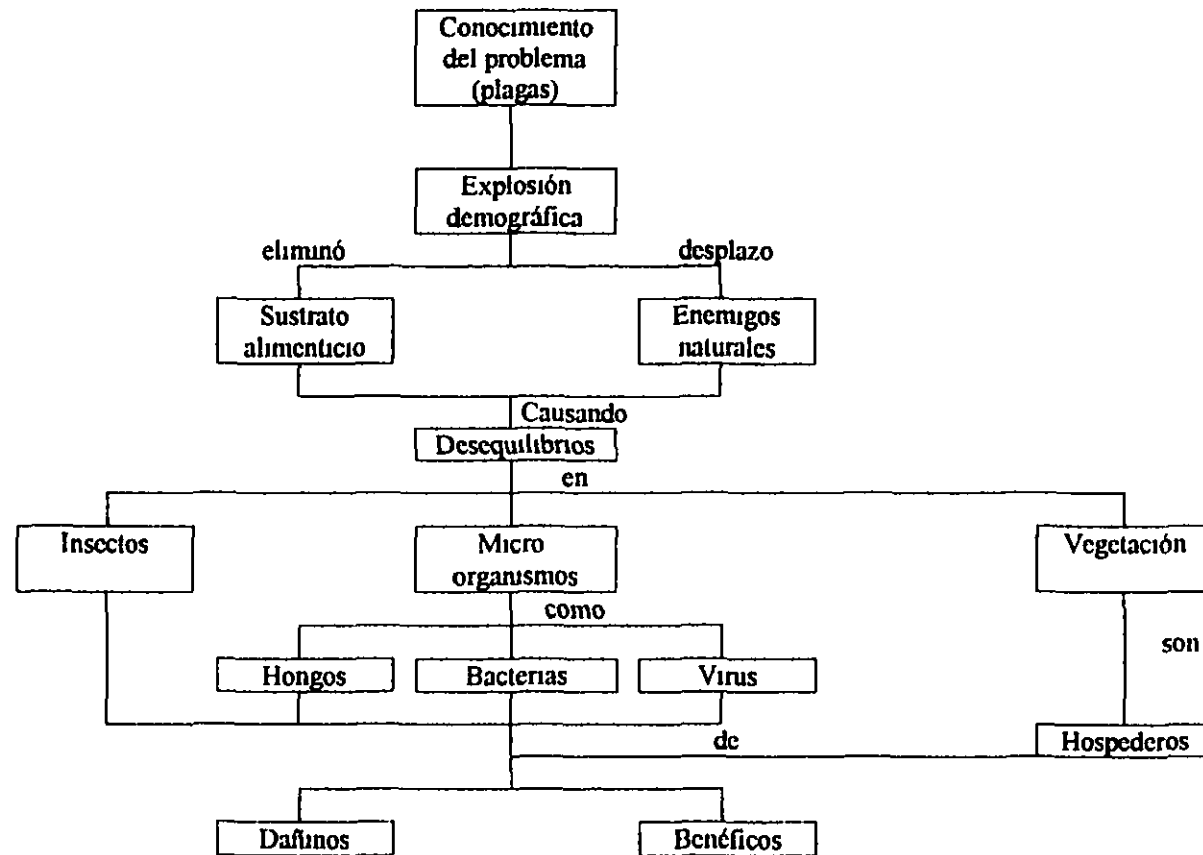
- Talleres teórico-prácticos
- Documentos
- Afiches o carteleros
- Videos
- Cajas entomológicas
- Trabajos en grupo
- Exposiciones
- Panel
- Parcelas demostrativas
- Giras

6 6 MAPAS CONCEPTUALES (Ver página siguiente)

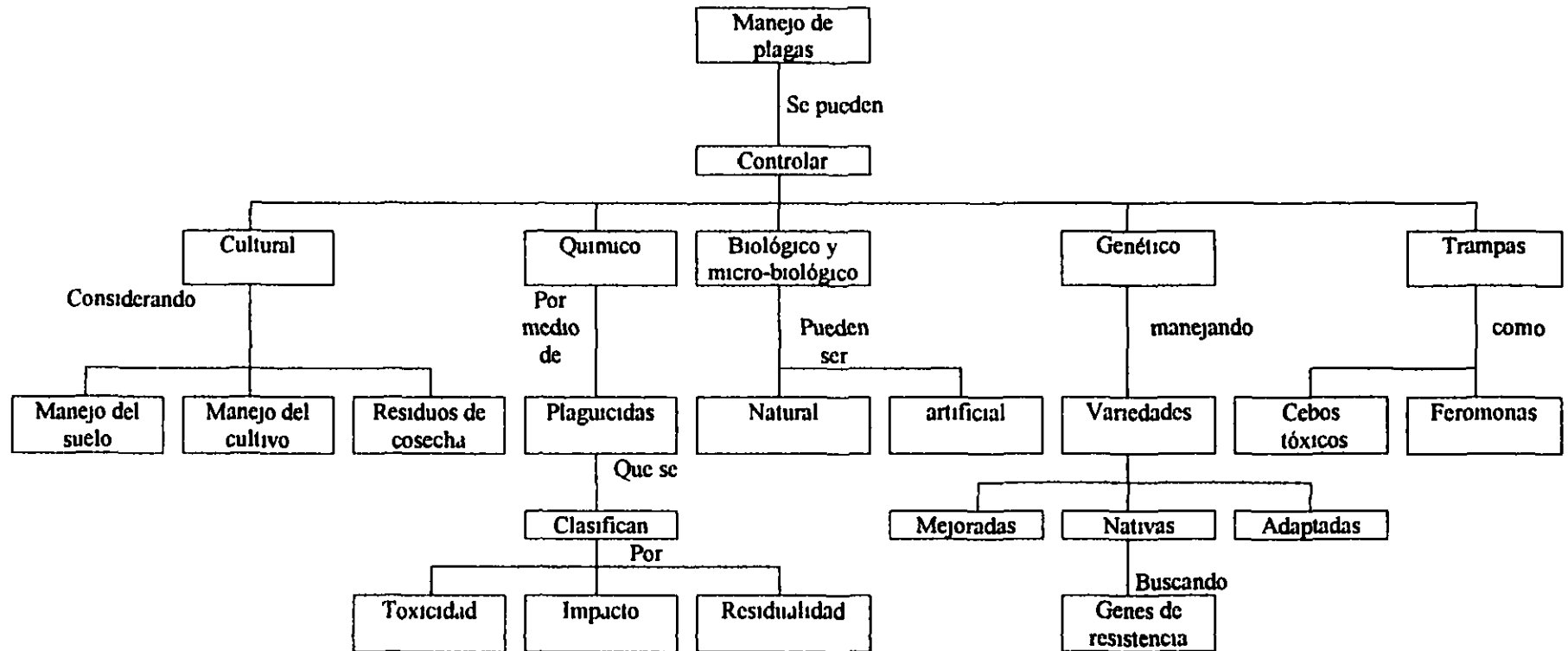
UNIDAD 1 Fundamentación



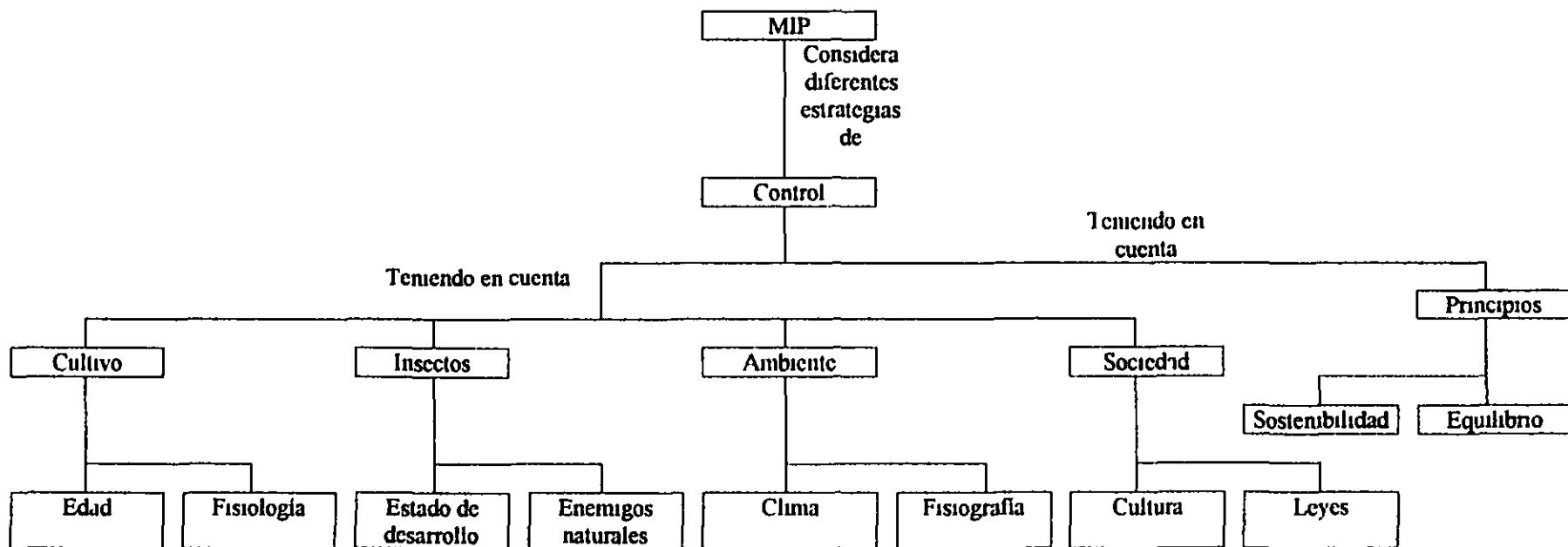
UNIDAD 2 Conocimiento del problema



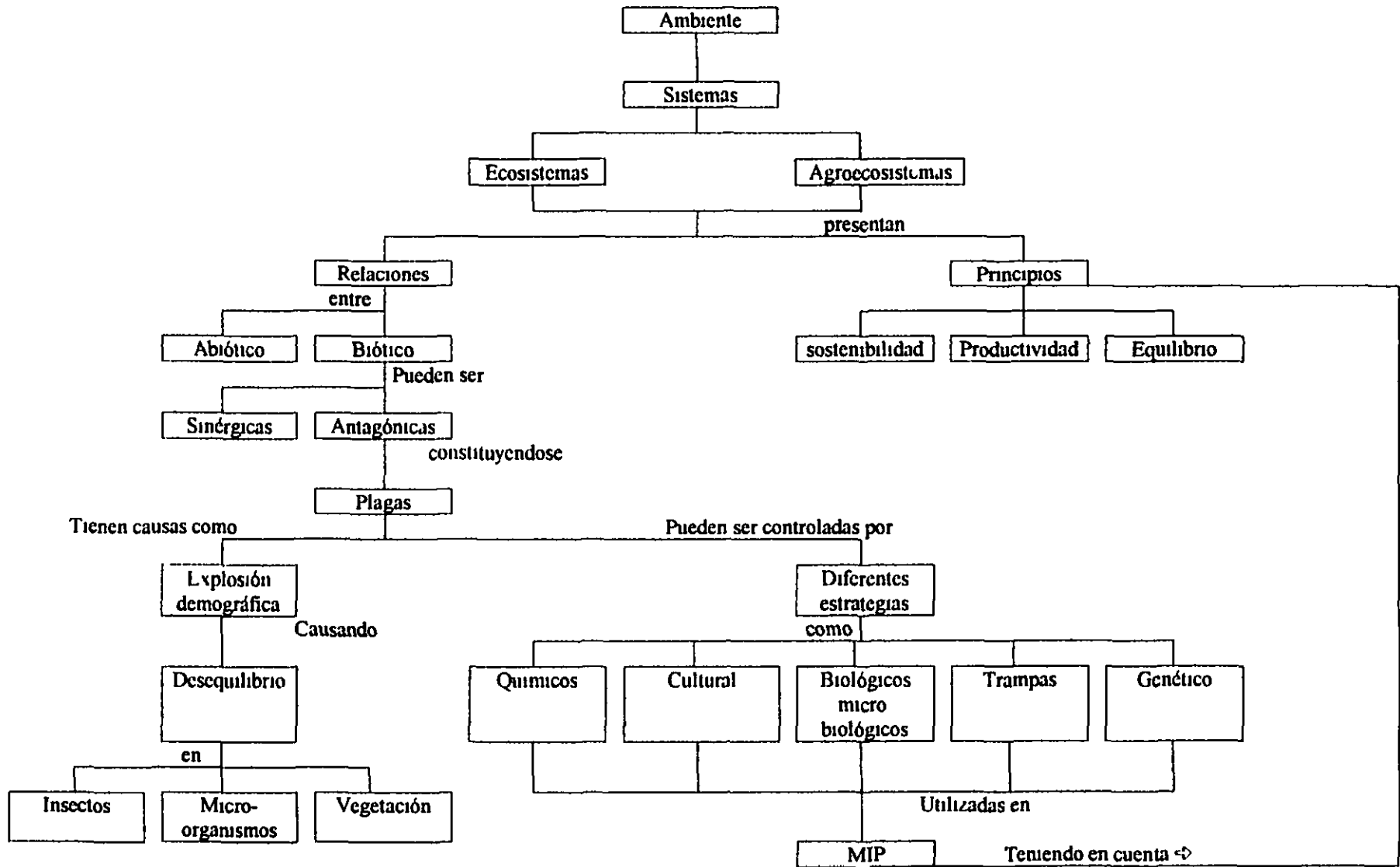
UNIDAD 3 Estrategias para el manejo de plagas



UNIDAD 4 Manejo Integrado de plagas



MAPA CONCEPTUAL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS



6 7 MATERIAL DE CONSULTA

- ALTIERI, M A. 1995 Bases agroecologicas para el manejo de insectos plaga II Curso de Educacion a Distancia Agroecologia y Desarrollo Rural p 58-59
- ALTIERI M A 1995 Manejo de enfermedades de las plantas II Curso de Educacion a Distancia Agroecologia y Desarrollo Rural p 59-81
- ANGEL, D I y PRAGER, M 1998 El manejo integrado de las plagas Alternativa ecologica y rentable Cartilla 24 p
- CALVERT, D J 1996 Control biologico como un componente del manejo integrado de plagas (Resumen de conferencia) Palmira, Colombia 14 p
- CARDONA, C 1998 Entomologia economica y manejo de plagas Universidad Nacional de Colombia, Palmira 99 p
- CLADES (Consortio Latinoamericano sobre Agroecologia y Desarrollo) 1997 Agroecologia y desarrollo rural sostenible Curso para maestros rurales Modulo 1 Lima, Peru 255 p
- FIDAR (Fundacion para la Investigacion y el Desarrollo agricola) 1997 Memorias del Seminario sobre Manejo Integrado de Plagas (MIP) Proyecto de Educacion Ambiental FIDAR, Universidad Nacional de Colombia, Universidad de Hohenheim Cali 100 p
- Fudacion Natura 1988 Educacion ambiental sobre plaguicidas Modulos 1 y 2 Quito Ecuador 49 p
- NIVIA, E 1993 Informe de Colombia En Reunion mundial sobre manejo integrado de plagas Bangkok, Tailandia 9 p
- NIVIA, E 1997 Tendencia hacia el uso de plaguicidas quimicos en el mundo Red de Accion en Plaguicidas y Alternativas (RAPAL) Palmira, Colombia 13 p
- VAN DER BOSCH, R 1993 La conspiracion de los pesticidas Lima, Peru 130 p
- VERGARA, R 1996 Aspectos basicos y caracteristicas de los metodos de control de plagas para una agricultura biologica (Resumen de conferencia) Palmira, Colombia 41 p
- VERGARA, R 1997 Los plaguicidas en Colombia Problematica ambiental y alternativas para su empleo Cuadernos Divulgativos en Entomologia No 1 Medellin, Colombia 104 p

7 NUCLEO TEMATICO ASPECTO SOCIO-CULTURAL

7 1 INTRODUCCION

El hombre depende de la naturaleza en la consecucion de sus medios de vida incorporandose en la red de nexos que relacionan la totalidad de los elementos bioticos y abioticos del sistema ecologico terrestre. Ahora bien, su posicion alli no es pasiva sino profundamente transformadora.

Por consiguiente no cabe un criterio contemplativo o conservador en la consideracion de los recursos naturales. La alteracion del equilibrio ecologico es inherente a la supervivencia y al progreso humano.

El problema radica en la forma en que el hombre logra la transformacion de la naturaleza. Los problemas ambientales no son, en esencia, solamente de orden natural o tecnico sino tambien de caracter social y politico.

Este nucleo tematico intenta plantear los factores politico economico social y cultural presentes en la problematica ambiental de Colombia y mas especificamente en la del sur del pais (ver Mapa Conceptual Sociocultural).

7 2 OBJETIVOS

- Aprender que la cultura rural ha estado siempre (y esta actualmente) en un proceso historico de cambio y que los estudiantes inevitablemente hacen parte de ese cambio.
- Comprender que los estudiantes viven en un medio en que se utiliza y abusa de los recursos del ambiente y que esta actitud se relaciona con costumbres y tradiciones muy arraigadas.
- Fomentar la lectura de la historia, la literatura y los ensayos socioeconomicos sobre la region.
- Escribir cuentos que se relacionen con la forma de vivir en su region.

7 3 CONTENIDOS

7 3 1 Unidad 1 EL CAMBIO CULTURAL Y EL DE CIVILIZACIÓN EN LA HISTORIA RURAL DE COLOMBIA

A. Cambios a través de la historia rural de Colombia

En su devenir histórico la sociedad colombiana ha seguido diferentes modelos de producción que, de una u otra forma, han marcado las relaciones del hombre y la mujer con la naturaleza, así como su cosmovisión del mundo

Esta Unidad pretende mostrar el proceso de cambio vivido en nuestro currículum histórico, descubriendo los factores que convergen en nuestra problemática ambiental

Para efectos del análisis y de la ubicación en el tiempo es conveniente dividir la Unidad en los siguientes periodos históricos

- **Epoca Precolombina** Es fundamental resaltar las formas de producción comunitarias de los grupos indígenas y su cosmovisión mágico-religiosa
- **Epoca de la Conquista y la Colonia** Las instituciones socio-económicas como la encomienda, la mita y el resguardo surgen como resultado de la simbiosis entre lo americano y lo europeo
- **Epoca Republicana** Se transforma la hacienda colonial por acción de los modelos capitalistas y se convierte en el marco de la lucha social por la tenencia de la tierra y del establecimiento de prácticas productivas de gran impacto ambiental

B Logros

- Relacionar entre sí las diferentes etapas históricas del desarrollo sociocultural en el suroccidente de Colombia
- Identificar algunos cambios históricos en la región latinoamericana y en Colombia
- Recopilar cuentos de los abuelos y familiares que contribuyan al conocimiento del pasado y de su evolución hasta el presente

C Indicadores de los logros

- Lee textos sobre el desarrollo socio-cultural
- Enuncia ejemplos del cambio histórico ocurrido en su región
- Comparte con el salón de clase cuentos de sus abuelos
- Discute las similitudes y diferencias entre la teoría y la experiencia

7 3 2 Unidad 2 LA VIDA RURAL DE HOY EN EL SUROCCIDENTE DE COLOMBIA

A. La vida rural en la actualidad

La vida de hoy en el suroccidente de Colombia esta marcada por procesos historicos en que convergen factores diversos como los siguientes la distribucion de la propiedad rural las migraciones las politicas de desarrollo economico y ciertos fenomenos como el narcotrafico

Comprender la cultura de la vida rural en el sur de Colombia implica el analisis riguroso de dos aspectos (a) relaciones de estos factores convergentes con los tradicionales conflictos entre el latifundio y el minifundio (b) las diferentes formas de trabajo rural (arrendatarios aparceros peones) que han caracterizado ambas formas de tenencia

Es necesario estudiar y comprender que la compleja relacion entre esos factores y el modelo economico ha producido profundos efectos en el equilibrio ecologico de la region

Estos conflictos crean un marco en que es preciso esclarecer la lucha social de las comunidades indigenas y negras para lograr la redistribucion de la propiedad rural

B Logros

- Identificar los aportes que pueden hacer las ciencias sociales a la vida de los estudiantes
- Relacionar los contenidos historicos con la propia existencia

C Indicadores de los logros

- Lee o escucha textos o cuentos relacionados con la vida rural de hoy
- Toma apuntes sobre conocimientos pertenecientes a las ciencias sociales
- Comenta libremente su opinion sobre los textos leidos
- Discute las similitudes y diferencias que hay entre la teoria y la practica

7 3 3 Unidad 3 COLOMBIA RURAL EN LA LITERATURA

A La vida rural de Colombia en la literatura

La literatura, entendida como el esfuerzo de la sociedad por recrear la realidad se convierte necesariamente en una fuente de consultas En ella se entienden los procesos historicos y culturales en los que el hombre y la mujer colombianos han tejido una compleja red de relaciones mutuas entre ellos y la naturaleza

La literatura Colombiana es rica en obras que expresan las diferentes cosmovisiones que historicamente han determinado nuestra relacion con la naturaleza

La tradicion oral de Colombia permite identificar y aclarar las costumbres y demas aspectos culturales presentes en la vida rural

Se recomienda hacer este trabajo de analisis con textos como los siguientes *Agropoetica una antologia georgica* (Patiño 1978) *Mitos leyendas y testimonios orales de la cultura paez* (Cuellar 1994) tambien los trabajos sobre comunidades negras del norte del Cauca

B Logros

- Escuchar las narraciones con atencion (crear espacios de meditacion)
- Desarrollar fantasias sobre la vida personal en su ambiente amenazado

C Indicadores de los logros

- Aprende a escuchar sin necesidad de juzgar
- Escribe textos sobre sus deseos y esperanzas sobre el ambiente para hoy y para el futuro

7 3 4 Unidad 4 LITERATURA Y AMBIENTE

A Relación entre literatura y ambiente

Los problemas ambientales de las ultimas decadas han hecho circular un material abundante cuyo enfoque es muy variado Se pretende crear conciencia de la necesidad de fomentar una cultura ambiental que confiera poder a los sujetos sociales y a las comunidades para dirigir y orientar la preservacion y el mejoramiento del ambiente

El estudiante debe esforzarse por analizar textos y comprender los lugares y los supuestos teoricos desde los cuales hablan los autores Es conveniente aprovechar todas las fuentes disponibles y trabajar toda la diversidad de textos (expositivos literarios didacticos) para garantizar una vision amplia, sobre el problema Los elementos teoricos adquiridos en estas lecturas deben integrarse a los escenarios regional y local

B Logros

- Identificar los elementos mas fragiles que presenta el ambiente de su region
- Utilizar los conocimientos y destrezas adquiridos para superar los obstaculos mentales y practicos que impiden, en la comunidad hacer un manejo correcto del ambiente
- Asumir una posicion libre y un comportamiento correcto respecto al ambiente

C Indicadores de los logros

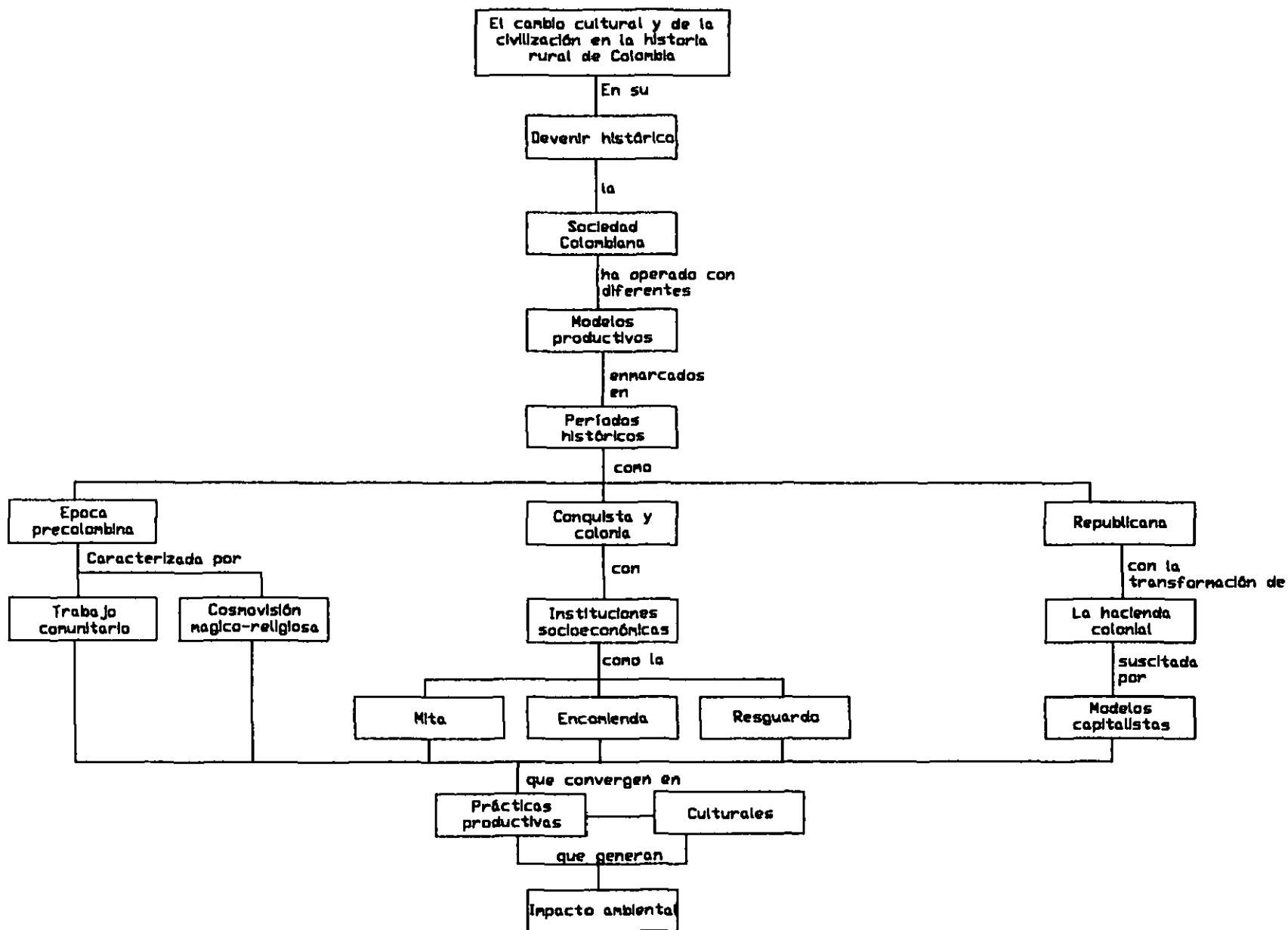
- Distingue los sitios y los recursos mas vulnerables en su microcuenca
- Integra los conocimientos adquiridos en la clase y en las parcelas junto con sus experiencias en el momento de interactuar con la comunidad y con los recursos disponibles en la zona
- Ser autonomo al tomar sus propias decisiones sobre su comportamiento frente al ambiente

7 4 RECURSOS PEDAGOGICOS

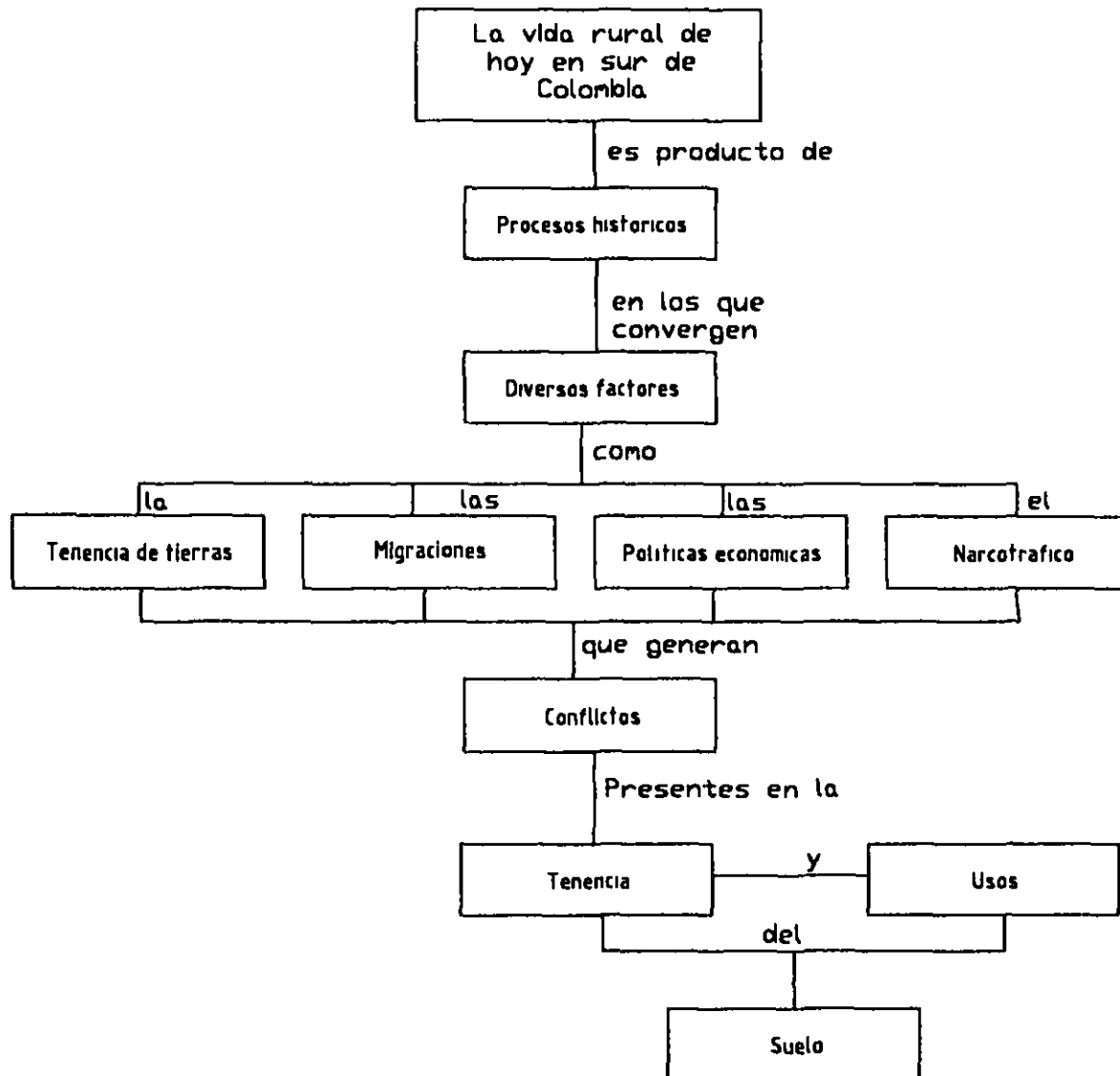
- Talleres teorico–practicos
- Documentos
- Carteleras o afiches
- Videos
- Trabajos en grupo
- Exposiciones
- Panel
- Giras

7 5 MAPAS CONCEPTUALES (Ver pagina siguiente)

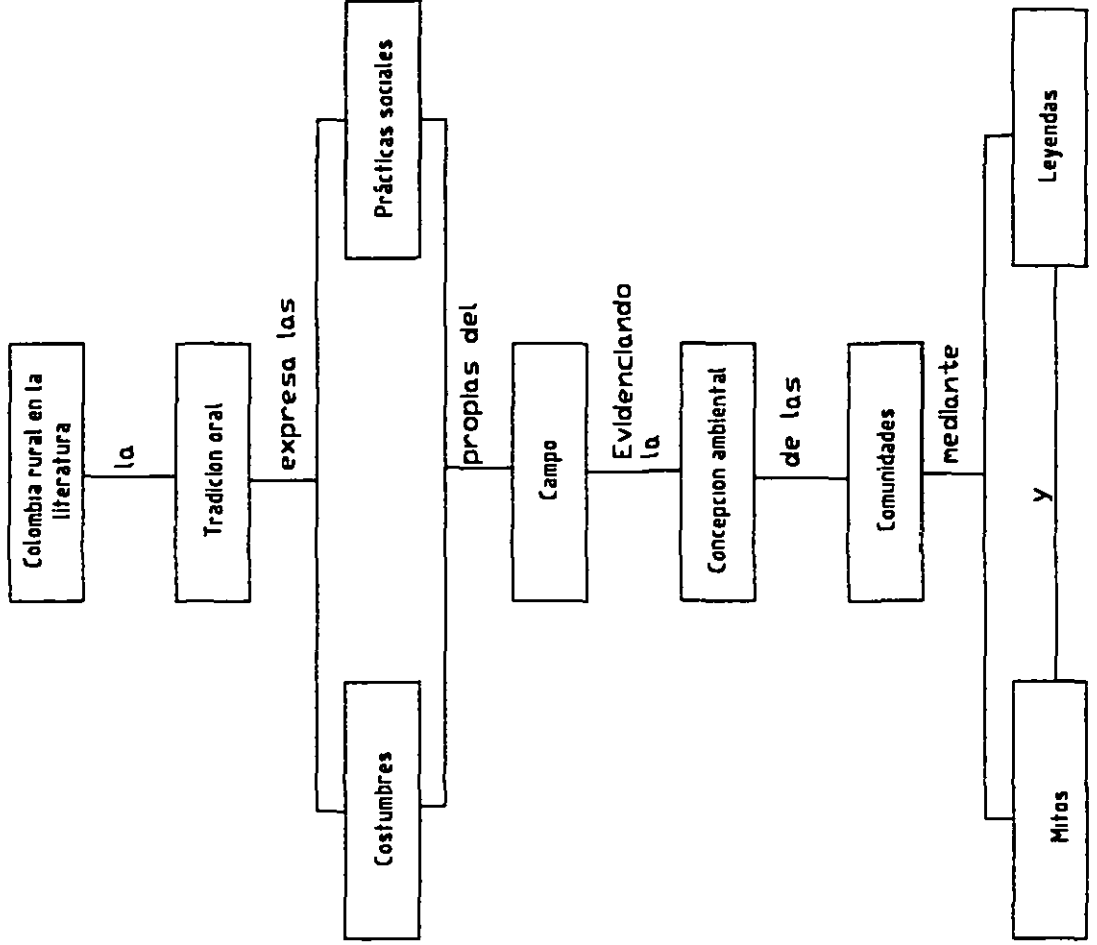
Unidad 1 El cambio cultural y de la civilización en la historia rural de Colombia



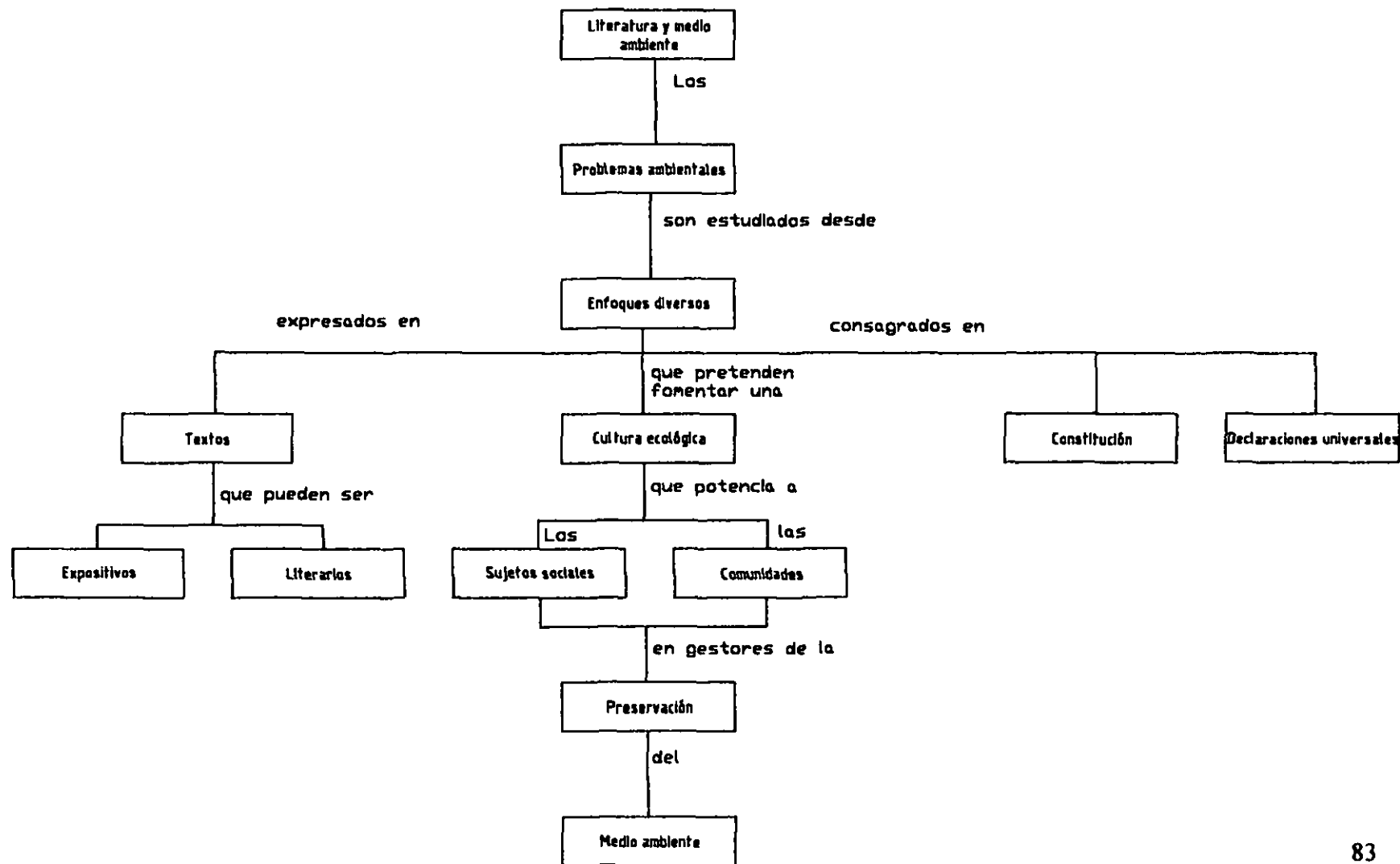
Unidad 2 La vida rural de hoy en el sur de Colombia



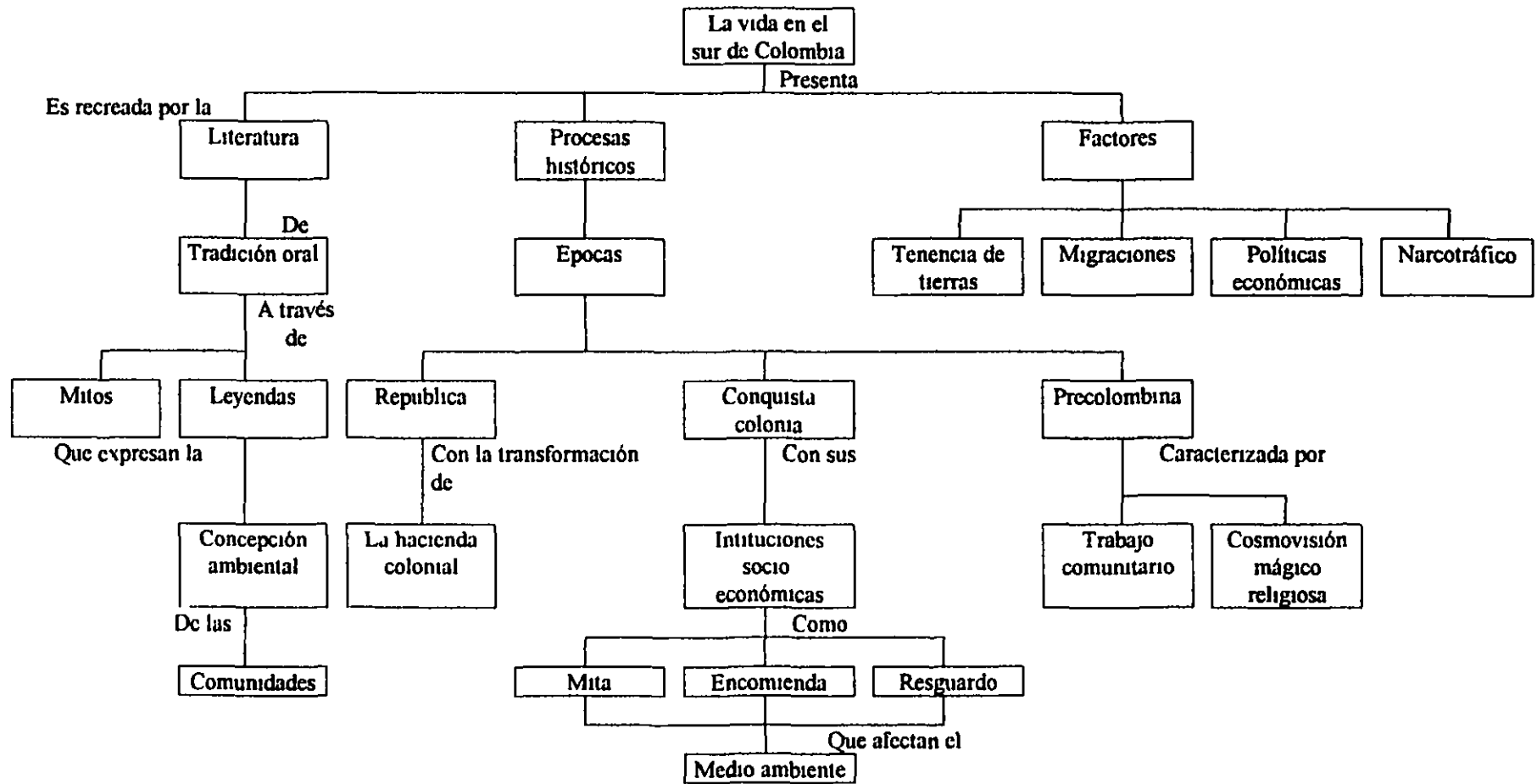
Unidad 3 Colombia rural en la literatura



Unidad 4 Literatura y medio ambiente



MAPA CONCEPTUAL SOCIO - CULTURAL



7 6 MATERIAL DE CONSULTA

- CUELLAR A 1994 Mitos, leyendas y testimonios orales de la cultura paez Popayan 100p
- DE MANTILLA, S 1982 Estudio de un proceso migratorio como cambio sociocultural de la comunidad guambiana 60 p
- FALS O Historia de la cuestion agraria en Colombia Santafe de Bogota 220 p
- FINDJI M 1985 Territorio economia y sociedad paez Ed Universidad del Valle Cali 60p
- GONZALEZ A 1976 Antologia clave de la poesia afroamericana Santafe de Bogota 70 p
- MAYA A 1996 El reto de la vida Ecosistema y cultura, una introduccion al estudio del ambiente Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia Santafe de Bogota 240 p
- PATIÑO A 1991 Ecologia y compromiso social Santafe de Bogota 150 p
- PATIÑO H 1968 Ecologia y sociedad y otros escritos Tercer Mundo Eds Santafe de Bogota 191 p
- PATIÑO, V 1978 Agropoetica una antologia georgica Imprenta Departamental Cali 791 p
- ROJAS M 1988 Cultura afroamericana de esclavos a ciudadanos Ed Amaya, Madrid España 160 p
- VALENCIA, A 1994 Historia del gran Cauca Popayan 300 p
- WILCHES G 1996 La letra con risa entra (y ¿que es eso de educacion ambiental?) Fundacion para la Educacion Superior (FES) y Gobernacion del Departamento del Cauca Popayan 204 p
- ZULETA, E 1996 La tierra en Colombia Ed Oveja Negra, Santafe de Bogota 60 p

