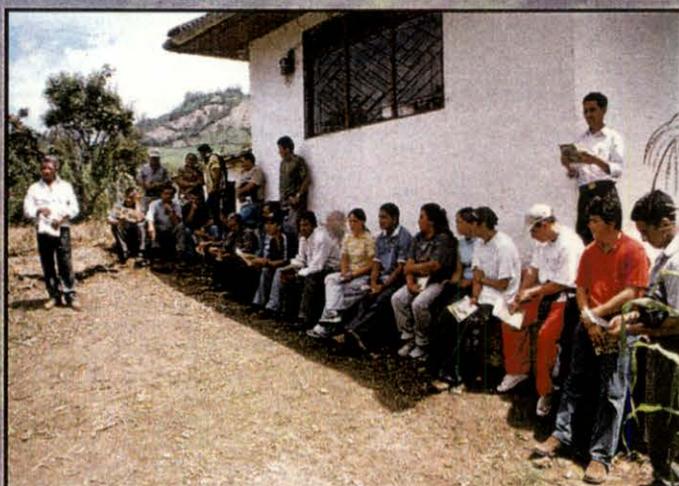
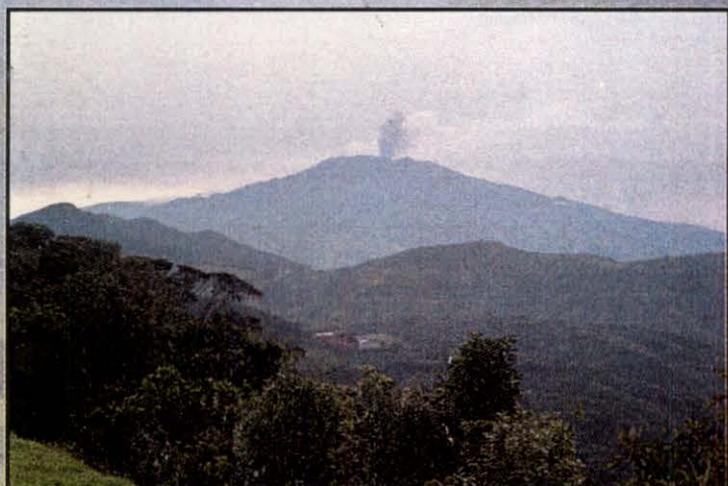


GUÍA PEDAGÓGICA PARA ESTUDIAR EL IMPACTO DEL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EL AMBIENTE



HD
110
.5
R4

Restrepo M.
C. Villada Z.
ch Hain
a Valcarcel



Fidar
Fundación para la
investigación y
desarrollo agrícola

HD
110
-5
RA

GUÍA PEDAGÓGICA PARA ESTUDIAR EL IMPACTO DEL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EL AMBIENTE

José M. Restrepo M.
Daniel E. Villada Z.
Ulrich Hain
Francia Valcarcel



23 OCT. 2006

223012

FIDAR

La Fundación para la Investigación y Desarrollo Agrícola (FIDAR) es una institución sin ánimo de lucro, debidamente reconocida por el gobierno colombiano mediante personería jurídica No. 1410 de la Gobernación del Valle expedida en Diciembre de 1989. Su domicilio social es la ciudad de Cali y su radio de acción se extiende a los departamentos de Cauca y Valle.

Sus actividades se orientan principalmente a mejorar las condiciones socioeconómicas y la calidad de vida de los sectores pobres del medio rural; para lograrlo, aplica procesos de conservación de los recursos naturales y tecnologías de educación, de fomento de la producción local y de organización comunitaria.

FIDAR trabaja, por tanto en el diseño y la ejecución de proyectos de carácter agrícola y ambiental, es decir, relacionados con sistemas de cultivos, conservación de suelos y aguas, reforestación manejo de la biodiversidad local, y control integrado de plagas y enfermedades en diversos cultivos locales. FIDAR tiene más de 10 años de experiencia de trabajos con la comunidad regional y en convenios con instituciones gubernamentales y privadas del ámbito nacional. Recibe además el apoyo técnico y científico del centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), de la Universidad Nacional de Colombia y del Universidad de Hohenheim, de Alemania.

FIDAR ha venido también ejecutado programas relacionados con el desarrollo de tecnología para el manejo de pre y cosecha gestión de organizaciones de base, grupos de mujeres y pequeñas agroempresas asociativas.

Esta publicación se realizó con fondos del proyecto FIDAR – GTZ – TOB – Universidad de Hohenheim.

Impreso en Colombia

COMPUIMAGEN

Segunda Edición

200 ejemplares

ISBN – 958 – 684 – 004 – 1

Noviembre 1999

MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EL AMBIENTE: GUÍA PEDAGÓGICA

Entidad responsable:

FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACION Y EL DESARROLLO AGRÍCOLA (FIDAR)

Elaborado por:

José Restrepo M. ¹

Daniel E. Villada Z. ²

Ulrich Hain ³

Francia Valcarcel ⁴

Santiago de Cali

1. Director . Fundación para la Investigación y el Desarrollo Agrícola. FIDAR.
2. Asociado de Investigación. FIDAR.
3. Profesor titular. Universidad de Giessen. Alemania.
4. Asesora en educación en procesos de educación formal y no formal. Universidad de los Andes.

CONTENIDO

	Pág.
PRESENTACIÓN	4
1. ENFOQUE PEDAGÓGICO	7
2. METODOLOGÍA DE TRABAJO	10
2.1 INTERRELACIÓN CURRICULAR	10
2.2 TÉCNICAS DE CONCERTACIÓN	11
2.3 QUÉ HACER CON LOS NÚCLEOS TEMÁTICOS	11
2.4 INTEGRACIÓN CURRICULAR	12
2.4.1 LOS MAPAS CONCEPTUALES	12
3. NÚCLEO TEMÁTICO: LOS SUELOS	15
3.1 INTRODUCCIÓN	15
3.2 OBJETIVOS	15
3.3 CONTENIDOS	16
3.3.1 UNIDAD 1: IMPORTANCIA DEL SUELO EN NUESTRAS VIDAS	16
3.3.2 UNIDAD 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS EN ZONA ANDINA	16
3.3.3 UNIDAD 3: DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS	19
3.3.4 UNIDAD 4: EL SUELO: UN ELEMENTO IMPORTANTE EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL	21
3.4 RECURSOS PEDAGÓGICOS	22
3.5 MAPAS CONCEPTUALES	22
3.5 MATERIAL DE CONSULTA	28

4. NÚCLEO TEMÁTICO: EL AGUA	29
4.1 INTRODUCCIÓN	29
4.2 OBJETIVOS	29
4.3 CONTENIDOS	29
4.3.1 UNIDAD 1: FUNDAMENTACIÓN	29
4.3.2 UNIDAD 2: CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA	30
4.3.3 UNIDAD 3: DIAGNÓSTICO	31
4.3.4 UNIDAD 4: SOLUCIONES	33
4.3.5 UNIDAD 5: NORMATIVIDAD	34
4.4 RECURSOS PEDAGÓGICOS	35
4.5 MAPAS CONCEPTUALES	35
4.6 MATERIAL DE CONSULTA	37
5. NUCLEO TEMÁTICO: LA BIODIVERSIDAD VEGETAL.	38
5.1 INTRODUCCION	38
5.2 OBJETIVOS.	38
5.3 CONTENIDOS.	38
5.3.1 UNIDAD 1. IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA CONSERVACION DE LA VIDA.	38
5.3.2 UNIDAD 2 : CONOCIMIENTOS BIOLÓGICOS BÁSICOS.	40
5.3.3 UNIDAD 3: USO DE LAS PLANTAS POR EL HOMBRE.	43
5.3.4 UNIDAD 4: CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD.	45
5.3.5 UNIDAD 5: LEGISLACION Y TRATADOS INTERNACIONALES PARA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD.	47
5.4 5.4 RECURSOS PEDAGÓGICOS.	49
5.5 MAPAS CONCEPTUALES	49
5.6 MATERIAL DE CONSULTA	56

6. NÚCLEO TEMÁTICO: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	57
6.1 INTRODUCCION	57
6.2 OBJETIVOS	57
6.3 UNIDAD 1. CONOCIMIENTOS BASICOS	57
6.3.2 UNIDAD 2: CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA.	58
6.3.3 UNIDAD 3. ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DE PLAGAS.	59
6.3.4 UNIDAD 4. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	61
6.4 RECURSOS PEDAGÓGICOS	62
6.5 MAPAS CONCEPTUALES	62
6.6 MATERIAL DE CONSULTA	68
7. NUCLEO TEMÁTICO: SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN	69
7.1. INTRODUCCIÓN	69
7.2. OBJETIVOS	69
7.3. CONTENIDOS	69
7.3.1 UNIDAD 1. LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	69
7.3.2 UNIDAD 2. POLÍTICAS Y DESAFÍOS FUTUROS DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.	72
7.3.3 UNIDAD 3. CONCEPTOS BÁSICOS DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN	79
7.3.4. UNIDAD 4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL.	85
7.4 RECURSOS PEDAGÓGICOS.	90
7.5 MAPAS CONCEPTUALES	90
7.6 MATERIAL DE CONSULTA	91

PROPUESTA CURRICULAR

*Si haces planes para el año entrante
siembra arroz; Si para diez años, planta
árboles; si para cien años educa la gente*

Proverbio chino

PRESENTACIÓN

Los linderos entre el desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria son casi imperceptibles. De ahí que la crisis del ambiente que hoy viven muchos países, entre ellos el nuestro, y la crisis extendida en muchas regiones por la falta de alimentos y de acceso a ellos, se pueden considerar las dos caras de una misma moneda. Ambas crisis son de naturaleza holística y por tanto hay que encararlas integralmente, considerando en el empeño los aspectos políticos, tecnológicos, culturales, educativos y éticos que le subyacen.

La educación de las personas comprometidas con la formación de las generaciones presentes y de paso las futuras se vuelven entonces crucial en estos momentos. Es condición, sin embargo que sea una educación formativa, que estimule, guíe y comprometa a los alumnos en un proceso de búsqueda científica, llevada a cabo en la misma práctica, en torno a las causas, consecuencias y soluciones posibles dentro de un marco de sostenibilidad.

En este sentido, el ministerio de Educación Nacional ha dado pasos positivos para lograr la inclusión en los currículos de ambos componentes, empezando por la formación de docentes capaces de implementar en los planteles educativos procesos de mejoramiento y conservación de la naturaleza en las regiones de su influencia, al lado de estrategias que conduzcan a una producción sana que se oriente, en primer lugar a brindar seguridad alimentaria a todos sus habitantes.

Esta estrategia, requiere no solo la realización de eventos de capacitación para los docentes, sino la de formular un plan de trabajo concertado entre los mismos, los estudiantes, directivos, padres de familia, funcionarios de instituciones presentes en la región y en general todas las personas interesadas en la conservación de los recursos naturales.

Para fortalecer y enriquecer los currículos de los colegios, se incluyen por el currículo diferentes temas relacionados entre si, por un lado la conservación del suelo, el manejo adecuado del agua, la conservación de la biodiversidad y la protección de los cultivos.

Estos cuatro ejes temáticos han sido seleccionados teniendo en cuenta las características socioeconómicas, políticas y ambientales del sur occidente de la región andina de Colombia, como también las inquietudes y aportes de los profesores en los diferentes talleres de capacitación, presentados por el proyecto, sobre los temas mencionados. En los cuatro primeros el mayor énfasis se hace en los factores relacionados con el ambiente en el contexto de un mayor aprovechamiento de los recursos naturales, y en el último núcleo se tratan temas más directamente relacionados con la seguridad alimentaria de las comunidades.

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

En la propuesta curricular, cada núcleo temático consta de objetivos, contenidos, mapas conceptuales, recursos pedagógicos y un listado de material de consulta. Los contenidos se encuentran divididos en unidades, cada una de las cuales comprende unos temas, unos logros y unos indicadores de logros.

En el desarrollo del currículo se ha tenido en cuenta las observaciones realizadas por los docentes para cada uno de los núcleos temáticos y una lista de contenidos y asignaturas directamente relacionadas, con el fin de facilitar el trabajo de integración con el currículo tradicional de cada institución

1. ENFOQUE PEDAGÓGICO

Este proyecto de Educación Ambiental, integrado en la seguridad alimentaria busca mejorar los procesos educativos mediante una metodología participativa cuyos contenidos presentan las siguientes características:

- Proviene de las ciencias naturales y de las ciencias sociales
- Comprenden conocimientos teóricos en clase y prácticas en las diferentes actividades de campo
- Se integra la enseñanza escolar con las costumbres y rutinas de los estudiantes fuera del colegio.

En el sistema de educación tradicional lo más importante es memorizar unos conocimientos, pero se ignora como

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. Solo se busca obtener buenas calificaciones más que aprender. (Holzkamp 1993)

En las distintas metodologías pedagógicas existen temas ajenos o contrarios a las experiencias de los estudiantes y también otros mas afines. También existen métodos cerrados o abiertos a la participación de los estudiantes. La combinación de estos cuatro factores donde los métodos participativos son considerados como positivos y los métodos convencionales se les puede considerar como negativos.

Diagrama 1: Estrategias tradicionales y participativas

	Contenidos ajenos	Contenidos afines
Métodos cerrados	-	-
Métodos abiertos	+	+

En la Educación Ambiental, como en la relacionada con temas que apunten al mejoramiento del bienestar de las personas, la entrega de conocimientos teóricos entrañan algo más que un proceso simple de transmisión del saber, ya que éste 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 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 esta guía se va a emplear dos estrategias pedagógicas cuyo uso depende de los diferentes temas a tratar. (1) Una es la metodología es *comprender para actuar*, que encierra 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 en las actividades de campo; estas prácticas sirven como fuente de destrezas y a la vez como motivación para el aprendizaje de conocimientos.

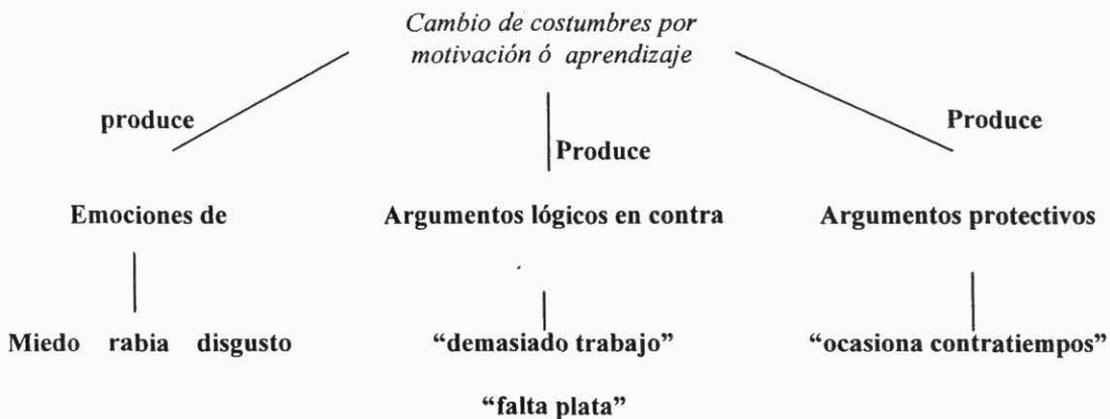
Las prácticas incluyen un dilema pedagógico, ya que en la mayoría de los casos son contradictorias con las rutinas de trabajo de sus padres y con otras costumbres. Por tal motivo no hay ninguna etapa en la enseñanza donde no sea necesario la participación de los estudiantes y padres de familia. Es decir, se debe asumir una actitud crítica y autocrítica frente a los contenidos.

Es inevitablemente En la Educación Ambiental la relacionada con la seguridad alimentaria se tratan conflictos, que serán con frecuencia conflictos reales, no sólo

imaginarios. Por ejemplo, se debe reflexionar acerca de la existencia de los conflictos entre teoría y práctica, buenas intenciones y valor de actuar, conocimientos nuevos y hábitos de conducta. Se debe reflexionar sobre los diferentes temas a tratar, lo cual significa, animar a los estudiantes (y docentes) a expresar sus emociones ambivalentes y sus preguntas, que seguramente serán las mismas emociones y problemas que hay también en los municipios y en la comunidad en general.

Se ha introducido un diagrama referente a algunos obstáculos o conflictos, no para el uso en clases magistrales, pero si como guía para el docente. (ver diagrama 2) Esta guía sirve 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 la realización de diálogos y conversaciones



El docente debe brindar un ambiente de confianza donde el grupo pueda identificar y analizar problemas y buscar alternativas. Hay que trabajar con prudencia y respeto, entre docente y estudiantes y entre estudiantes y 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 colombiano, es mundial. En la historia de la medicina existe un caso que puede ilustrarlo:

En los años cuarenta del siglo 19 tenía lugar un progreso enorme de la medicina, sin embargo en las clínicas morían mas y mas mujeres al momento del parto. Esto no ocurría cuando el evento ocurría en casa. El Prof. Dr. Semmelweis (1818 a 1865, Universidad de Budapest)

descubrió una relación entre las actividades de los médicos en las salas de patología y su posterior asistencia al parto. Propuso, entre otras cosas, que los médicos lavaran sus manos al salir de la patología con cloro-calcio. Esta sugerencia produjo mucho disgusto entre

los médicos y nunca fue acogida. Semmelweis no tuvo éxito, murió después de muchos años de lucha vana por la salud de las madres.

“En el campo del medio ambiente necesitamos soluciones de corto plazo”. A partir de esta frase surge otro dilema pedagógico que debe ser tenido en cuenta por los docentes y objeto de discusión y análisis con los estudiantes. El dilema se presenta porque los procesos educativos necesitan un período largo de tiempo para tener impacto en la comunidad, pero por el contrario, la solución de problemas ambientales, como por ejemplo, la falta de agua, la pérdida de suelos productivos, la pérdida de biodiversidad, etc. son procesos acelerados que no dan espera para ser atendidos.

En última instancia, serán los estudiantes quienes decidan si aceptan o no las propuestas que les brinda la Educación Ambiental.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

2.1 INTERRELACIÓN CURRICULAR

En el país se han ido enriqueciendo la forma como se conceptualiza la educación ambiental, producción sostenible y seguridad alimentaria, buscando elementos metodológicos y estrategias de desarrollo factibles de implementar en los currículos escolares, con el ánimo de involucrar los colegios en la dinámica local, regional y nacional, proyectándolos hacia la comunidad.

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

- Relacionar en forma lógica y coherente los problemas cotidianos de la sociedad y los contenidos curriculares.
- Ofrecer temas cuyo contenido resulte motivador y próximo al alumno.
- Integrar diversas disciplinas en forma coordinada buscando un conocimiento del problema en forma colectiva y no una sumatoria de percepciones individuales.

Los métodos más importantes para lograr esta integración disciplinaria son los siguientes: Método de los esquemas conceptuales, método de preguntas, método de relevancia o centros de interés y método de procesos.

El método de los esquemas conceptuales parte de las grandes ideas o ejes temáticos

de la ciencia que son comunes a todas las disciplinas científicas. Conceptos como los de la materia, energía, o selección natural pueden ser abordados desde cualquier punto de vista científico sin que los alumnos tengan que discriminar entre si es biología, física o filosofía.

El método de preguntas busca estimular el natural deseo de saber de los alumnos a través de la formulación de inquietudes que debe tratar de resolver con la ayuda de los contenidos de las materias por estudiar (matemáticas, biología, sociales).

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

En el método de procesos 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 recursos y técnicas de las distintas disciplinas.

La descripción de estas diferentes metodologías no implica que se aplique

solo una de ellas. Por el contrario siendo coherentes con los principios de la interdisciplinariedad estas se pueden mezclar o aplicar, una u otra, teniendo en cuenta la fase en que se encuentra 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 actuación democrática de los docentes en la estructuración y modernización del currículo:

1. Acuerdos grupales

Debe ser el colectivo de profesores quienes elaboren el planeamiento y normas de participación. Estas reglas 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 se compromete 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 QUÉ 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 medio ambiente y la seguridad alimentaria.

El material será entregado a cada colegio, para que sea evaluado, tanto en los contenidos como en su aplicabilidad y compatibilidad con los currículos tradicionales en los diferentes cursos. Como forma de orientación, estos núcleos temáticos pueden ser implementados de dos formas diferentes en cada uno de los colegios:

- Algunos colegios pueden elegir abordar más específicamente los cuatro núcleos temáticos, relacionados con el ambiente en un solo componente de educación, el cual se irá profundizando a medida que el estudiante avanza en cada uno de los cursos o grados (sexto a undécimo), dejando un espacio especial en el último grado para el tema de la seguridad alimentaria.
- Otra forma es asociar cada núcleo temático al desarrollo de diferentes 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. Estos colegios también encontrarán conveniente tratar el tema de la seguridad alimentaria al final, sobre las bases conceptuales obtenidas previamente.

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

2.4 INTEGRACIÓN CURRICULAR

2.4.1 LOS MAPAS CONCEPTUALES

Si algo esta caracterizando la educación en sus niveles obligatorios en todos los países, en su interés por lograr una integración de campos de conocimiento y experiencia que faciliten una comprensión más reflexiva y crítica de la realidad,

subrayando no solo dimensiones centradas en contenidos culturales, sino también el dominio de los procesos que son necesarios para alcanzar conocimientos concretos y al mismo tiempo la comprensión de cómo 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 él “aprender a aprender”.

La propuesta curricular sobre educación ambiental no puede desarrollarse al margen de las dimensiones científicas, y culturales, 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 como herramienta de conocimiento se inscriben en la corriente pedagógica del aprendizaje significativo que supone una disposición por parte del alumno para relacionar los contenidos de su estructura cognoscitiva con el material a aprender.

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

El Mapa Conceptual como recurso esquemático permite explicitar 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 y tomar la decisión sobre cuales son los conceptos 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 a cerca de la temática en referencia.

El mapa conceptual permite un intercambio de puntos de vista, sobre la razón de validez de una conexión entre dos o más conceptos. Esto sugerirá 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:

Una primera forma es resumida en las siguientes etapas:

- * Se solicita a cada participante, en el trabajo de clase, escoger unos diez conceptos sobre la temática propuesta; conceptos sin los cuales el juicio de quien los escoge, una explicación sobre la misma quedarían incompletos. La sola escogencia de esos conceptos dará evidencia de cómo piensa cada uno de los participantes.
- * Jerarquizar los conceptos seleccionados teniendo en cuenta su generalidad. El concepto más general será el de mayor jerarquía. Dos conceptos de la misma jerarquía estarán en el mismo nivel. Esta parte del ejercicio demanda 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, escribir una palabra o varias (no más de cuatro) que expliciten el sentido de la relación de tal forma que esa relación así expresada constituya una proposición que forme parte de la explicación que se tiene sobre el tema. El conjunto de esas proposiciones constituyen el conocimiento sobre lo que se trabaja, sin intentar reproducirlo memorísticamente.
- * En todas esas fases de la actividad, el profesor lidera, cuestiona, incentiva, problematiza 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 de parte del 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, es la de proporcionar a cada estudiante 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, considere son los

fundamentales para interpretar lo expresado en el texto

- A partir de este momento, se actúa de la forma descrita anteriormente.

En los siguientes capítulos se trabajarán cinco núcleos temáticos los cuales ayudarán a los estudiantes a comprender el complejo sistema del medio ambiente y la seguridad alimentaria. En los cuatro primeros se consideran aspectos como el suelo, el agua, la biodiversidad, y el manejo integrado de plagas. Los cuales están íntimamente interrelacionados (Ver mapa conceptual general). El quinto núcleo se enfoca directamente en los conceptos y prácticas fundamentales que encierran los procesos que habrán de conducir a que las comunidades estén libres de los riesgos y las consecuencias de la carencia de alimentos

OCHOA F. 1994. Rafael, Hacia una pedagogía del conocimiento. Editorial MCGRAW – HILL. Bogotá.

BIBLIOGRAFIA

- GARCIA, J.: 1997. Bases metodológicas en Educación Ambiental. En : El Educador. Frente al cambio, No 30, p.22 a 31
- AUTORES VARIOS. 1997 El proceso educativo: ¿Por qué utilizar una metodología participativa? .
- HOLZKAMP, K.; FRANKFURT, L. 1993. El aprendizaje subjetivo desde el punto de vista humano. Berlín
- AUSUBEL, D; NOVAK, J. D. y HANESTAN, H. 1988. Psicología Educativa , un punto de vista cognoscitivo. Editorial Trillas. México.
- NOVAK, J. y GOWIN, B. 1988. Aprendiendo a aprender. Editorial Martínez Roca. Barcelona.

3. NÚCLEO TEMÁTICO: LOS SUELOS

3.1 INTRODUCCIÓN

En este núcleo se busca conocer la importancia del suelo como fuente de vida para la producción de alimentos y de materias primas para la industria. El manejo del agua y el suelo ha determinado el destino de muchas civilizaciones como la de los pobladores del valle del Indo en Egipto, los Tayronas en Colombia, los Incas en Perú y los aztecas en México.

Todas estas comunidades cuidaron y conservaron el recurso suelo y sobrevivieron durante muchos años. Pero el acelerado crecimiento demográfico y la presión económica de obtener producciones abundantes y de bajo costo nos está llevando al hombre moderno a degradarlo y acelerar procesos como la compactación, la salinidad en zonas planas y la erosión en regiones de ladera.

En esta unidad vamos a conocer en forma sencilla, como es su composición (parte inerte y viva), sus características físicas y químicas, también vamos a describir las principales políticas que reglamentan el uso del suelo como son los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo de los diferentes municipios y la manera de preservarlo para evitar su deterioro.

En este núcleo se busca conocer la importancia del suelo en el desarrollo de las comunidades, exponiendo sus principales características: la textura, la estructura, la porosidad, entre otras. También se plantean algunos problemas como es el caso de la degradación del suelo planteando al

mismo tiempo algunas alternativas de conservación y estabilización las cuales deben ser complementadas con la participación de los estudiantes. En este núcleo también es importante conocer las principales políticas que reglamentan el uso del suelo sobre todo los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo de los municipios. (Ver mapa conceptual los suelos)

3.2 OBJETIVOS

- Aprender a interrelacionar el suelo con todos los elementos que integran el medio ambiente (ecológicos, sociales, culturales, económicos, políticos, etc.)
- Aprender a utilizar el suelo como un recurso limitado mediante unas alternativas de manejo sostenibles, asegurando el futuro de las próximas generaciones
- Comprender el fenómeno de la erosión y conocer los principios básicos de las prácticas de conservación y estabilización de suelos
- Aplicar diferentes prácticas de manejo y conservación de suelos en parcelas experimentales en su colegio
- Comprender la importancia del recurso suelo en el desarrollo de políticas regionales y nacionales y en el logro de una producción sostenible en efectos positivos en la vida diaria de las personas.

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 la conservación de la capa vegetal la cual es la más fértil. El suelo es un recurso vital y valioso, ya que sobre él se asientan todas nuestras actividades, como por ejemplo la agricultura, construcciones, industrias, la urbanización., etc.

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

B. Logros esperados

- Valorar el suelo como un recurso importante

C. Indicadores de logros

El estudiante:

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

3.3.2 Unidad 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS EN ZONA ANDINA

A Factores y procesos de formación de los suelos

Es fácil observar el crecimiento de los seres vivos debido a que ocurre en un período de tiempo relativamente corto, mientras que 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 considera como factor de formación del suelo cualquier agente, fuerza, condición, relación o combinación de estos que hayan influido, influye o puede influenciar al material parental (material de origen), con el potencial de cambiarlo. En términos generales el suelo depende del clima, el material parental, el relieve, el tiempo, la acción de organismos; además de otros factores adicionales 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 divida en tres fases para poder estudiarlo, en realidad cada una de ellas están íntimamente relacionadas, mostrando puntos comunes conocidos como interfases, que comprenden los límites de la unión entre las superficies sólidas de las partículas minerales con las respectivas fases líquidas y gaseosas.

El principal componente de la fase sólida es la materia mineral la cual puede incluir materiales gruesos como gravas y arenas, hasta muy finas como los coloides. La fase sólida es relativamente estable y muchas de las propiedades físicas y químicas 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 efecto que tiene sobre el crecimiento vegetal, en la constitución de la savia y jugos celulares y en la síntesis de muchos compuestos orgánicos que son necesarios no solo para el crecimiento, sino también para la floración y fructificación. En el suelo, el agua interviene directamente en la liberación de los nutrientes presentes en la fracción mineral y además es 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 y en unión de 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 (CO₂).

C. Textura

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

clasificados en base al tamaño constituyen la textura del suelo.

El conocimiento de la textura del suelo es de gran importancia porque orienta acerca de su capacidad de uso y condiciones de manejo, además proporciona una idea de la velocidad con la que pueden ocurrir 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 sus partículas. La cual ejerce influencia en la velocidad y profundidad alcanzada por el agua de infiltración, en la retención de humedad por los espacios vacíos, así como 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 a su naturaleza en: Físicos, químicos, biológicos y sintéticos o productos elaborados por el hombre. Se puede decir que cualquier acción que se realice sobre o en el interior del suelo tiene algún efecto sobre 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 lo habitan, los cuales, pueden mostrar un cierto grado de especialización en relación a las actividades que ejecutan, como por ejemplo, en la descomposición

de la materia orgánica, en la transformación de sustancias para que sean asimilables para las plantas, causar enfermedades, producir antibióticos o participar en la degradación de las partículas, entre otras.

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

El contenido de materia orgánica en el suelo depende de dos situaciones: La adición de residuos orgánicos particularmente de origen vegetal y de la descomposición de los mismos por los organismos que habitan el suelo. Por el contrario esta puede disminuir por la erosión, las quemas, su descomposición, la remoción de cosechas etc. El principal efecto de la materia orgánica sobre el suelo radica en el mejoramiento de las condiciones físicas, porosidad, estructura, permeabilidad además que favorece la actividad de los organismos.

F El agua del suelo

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

Realmente no se puede hablar del agua en forma aislada sino más exactamente de la relación suelo-agua. La importancia de

este recurso en el suelo se debe a: 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 nutrimentos del suelo constituyendo la solución del suelo, 4. Por las características fisiográficas del país, el agua es el principal agente erosivo de los suelos de ladera.

G Fertilidad del suelo

La fertilidad es el potencial de un suelo para suministrar los elementos nutritivos en las cantidades, formas y proporciones requeridas para el máximo desarrollo vegetal. No puede asumirse 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 la fertilidad es importante conocer cuales son los elementos esenciales para las plantas, los sinergismos, antagonismos y proporciones que deben existir entre ellos, cuales son los mecanismos de absorción, y las características de los suelos (disponibilidad de nutrientes), y las plantas (requerimientos nutritivos), en relación a la fertilidad.

H Perfil del suelo

Cada suelo se caracteriza por una secuencia de capas u horizontes que manifiestan cierto grado de desarrollo. El perfil de suelo puede observarse en cualquier lugar, pero en ocasiones, por las circunstancias del terreno y de la zona, se examinan perfiles incompletos, pues

todas sus capas no se hallan expuestas al observador.

La observación de los horizontes es importante porque permite tener una idea de la profundidad de la capa fértil del suelo, cuales han sido los procesos de formación, identificar concreciones, deficiencias o abundancia de ciertos elementos, identificar las causas a ciertos problemas de drenaje, concentración de sales, En términos generales, se pueden distinguir tres horizontes: Horizonte orgánico, mineral y el lecho rocoso o material del cual se formo el suelo.

I Relación Suelo - agua – planta

En esta sección se busca que el alumno identifique 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 a establecer con el fin de realizar un manejo correcto y sostenible del suelo buscando un aprovechamiento eficiente.

Al explorar este tema es importante ver, por ejemplo, como el agua es retenida en el suelo, la forma en que las raíces de las plantas buscan el recurso hídrico, identificar las plantas adecuadas para diferentes tipos de suelo y regímenes de humedad, lo mismo que las plantas resistentes a problemas de acidez, salinidad, problemas de drenaje o sequía, entre otro aspectos.

J Logros

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

K Indicadores de logros

El estudiante:

- Determina algunas propiedades de los suelos en el laboratorio y 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, por contener 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 una manera inadecuada.

Los daños causados por la erosión pueden ser directos, cuando afectan las plantaciones, dañan la finca, disminuyen

la capacidad de producción y desvalorizan la propiedad. También existen consecuencias indirectas, cuando se suma el efecto de varias fincas, aumentando la magnitud del problema, manifestándose en desequilibrios hidrológicos y ecológicos, en problemas de sedimentación y daños en las vías, en los acueductos, en las hidroeléctricas y en las viviendas. Todos los perjuicios directos o indirectos 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, pues la acción del viento es de poca consideración o está limitada a pequeñas áreas. Aunque el agua sea el elemento que arrastre el suelo, la causa real que inicia estos procesos, es la actividad del hombre sobre el suelo.

Especialmente en la zona andina existen prácticas culturales tradicionales que afectan drásticamente el suelo, como son las quemas, la forma de preparar el suelo, las desyerbas entre otras. Todos los suelos tienen un uso potencial de acuerdo con sus características y condiciones climáticas de la zona, pero muchas veces, el uso real del mismo no es el más adecuado y es este conflicto el que genera los procesos de erosión.

C Alternativas de manejo y conservación de suelos

En todos los climas, topografías, suelos y clases de explotación, se requieren

prácticas y obras de conservación ya sea para remediar o prevenir la erosión, para aprovechar mejor los suelos y las aguas o para la protección del medio 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 donde, que y cómo se va a sembrar. Todas las prácticas que se realicen deben ser remunerativas. Es decir, que tenga un beneficio económico, al aumentar o al sostener la producción y evitar pérdidas. Para lograrlo, debe hacerse un 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 ya causados por la erosión, tales como corrección de cárcavas y derrumbes, prevención de las crecientes en las quebradas y recuperación de zonas agotadas o erosionadas. Estas obras pueden resultar muy costosas pero se deben buscar alternativas de acuerdo con las condiciones ecológicas y socioeconómicas de cada zona.

Para poder iniciar cualquier labor de recuperación se debe primero estabilizar el suelo, atacando las causas que han generado su degradación. Después que ha sido estabilizado se debe fomentar los procesos de regeneración de la vegetación

a través de procesos de sucesión natural o inducida, que en todos los casos debe comenzar con una cobertura herbácea y culminar con la arbórea.

E Logros

- Dimensionar el 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 logros

- El estudiante: identifica terrenos erosionados en su municipio
- Clasifica terrenos erosionados en la cuenca donde se encuentra su colegio
- Identifica los agentes causales de la erosión locales
- Elabora un plan de mitigación de los problemas de erosión
- Presenta un ensayo sobre dificultades en 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

sea identificar cuáles son los recursos con los que se cuenta y también los conflictos que existen. En lo referente al recurso suelo, se debe conocer cuál es su uso potencial, es decir teniendo en cuenta la topografía, su origen, su ubicación en el territorio, sus condiciones físicas y climáticas, entre otras, se puede 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 de cambiar de vocación por ser zonas de riesgo y cuáles son las medidas correctivas a implementar en cada caso.

B Políticas relacionadas con el uso del suelo.

En Colombia existen diferentes instituciones encargadas de regular el manejo y conservación del suelo, sin embargo no existe hasta el momento una normatividad clara y que se aplique para evitar su deterioro. En los últimos años los diferentes gobiernos vienen exigiendo 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, de ordenamiento territorial, en la distribución de tierras, en la selección de zonas para planes de desarrollo especiales, como por ejemplo los resguardos indígenas, ubicación de terrenos para uso industrial, urbano o agrícola e identificación de áreas de prevención de desastres, entre otros.

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 logro

El estudiante:

- Presenta un informe que resume las experiencias adquiridas en su vereda y en las parcelas experimentales
- Elabora mapas sobre uso actual y potencial de la microcuenca donde está la vereda.

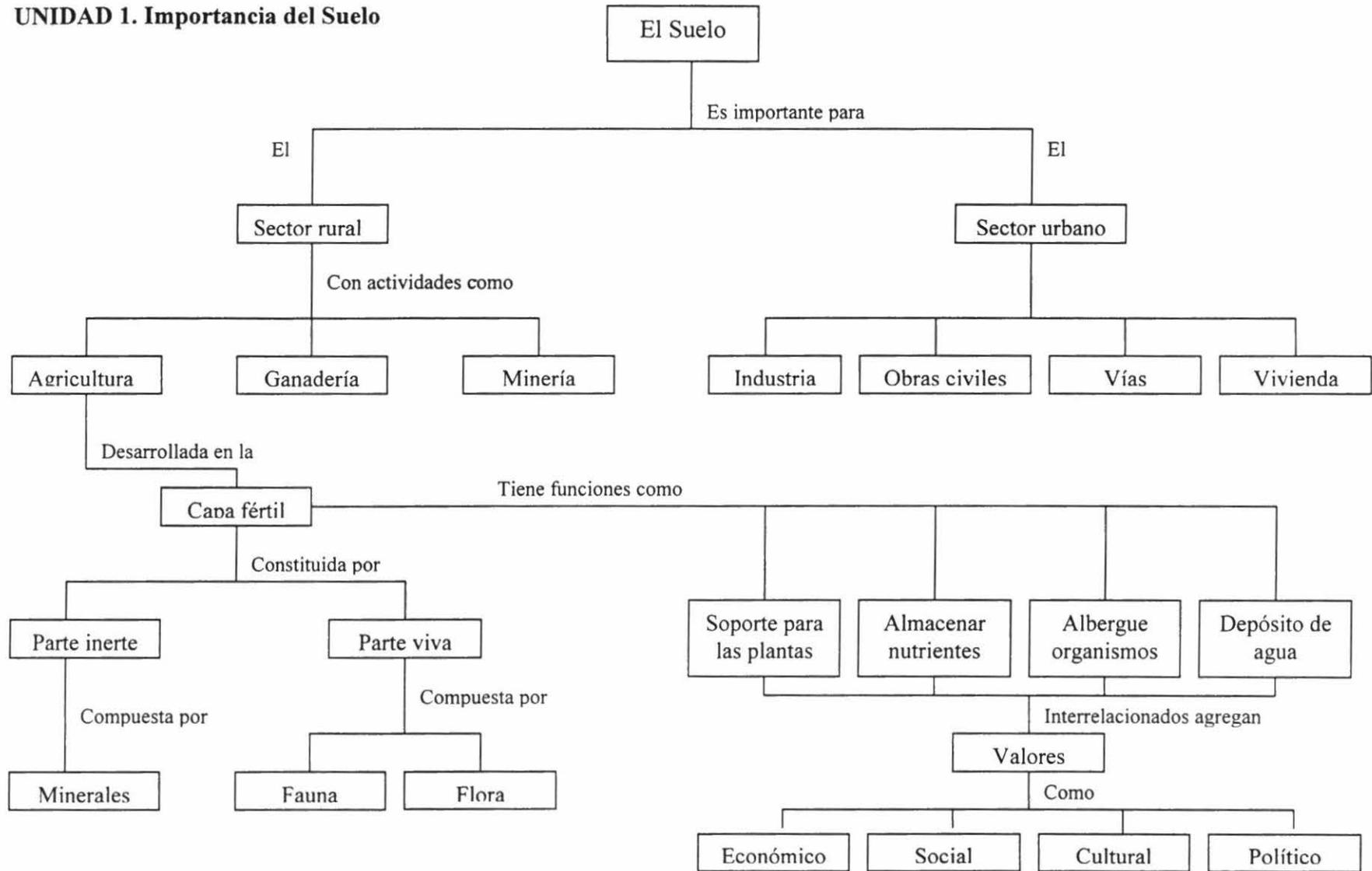
3.4 RECURSOS PEDAGÓGICOS

- Textos especiales
- Trabajos en grupo
- Exposiciones
- Poster
- Videos
- Experiencias en campo y laboratorio

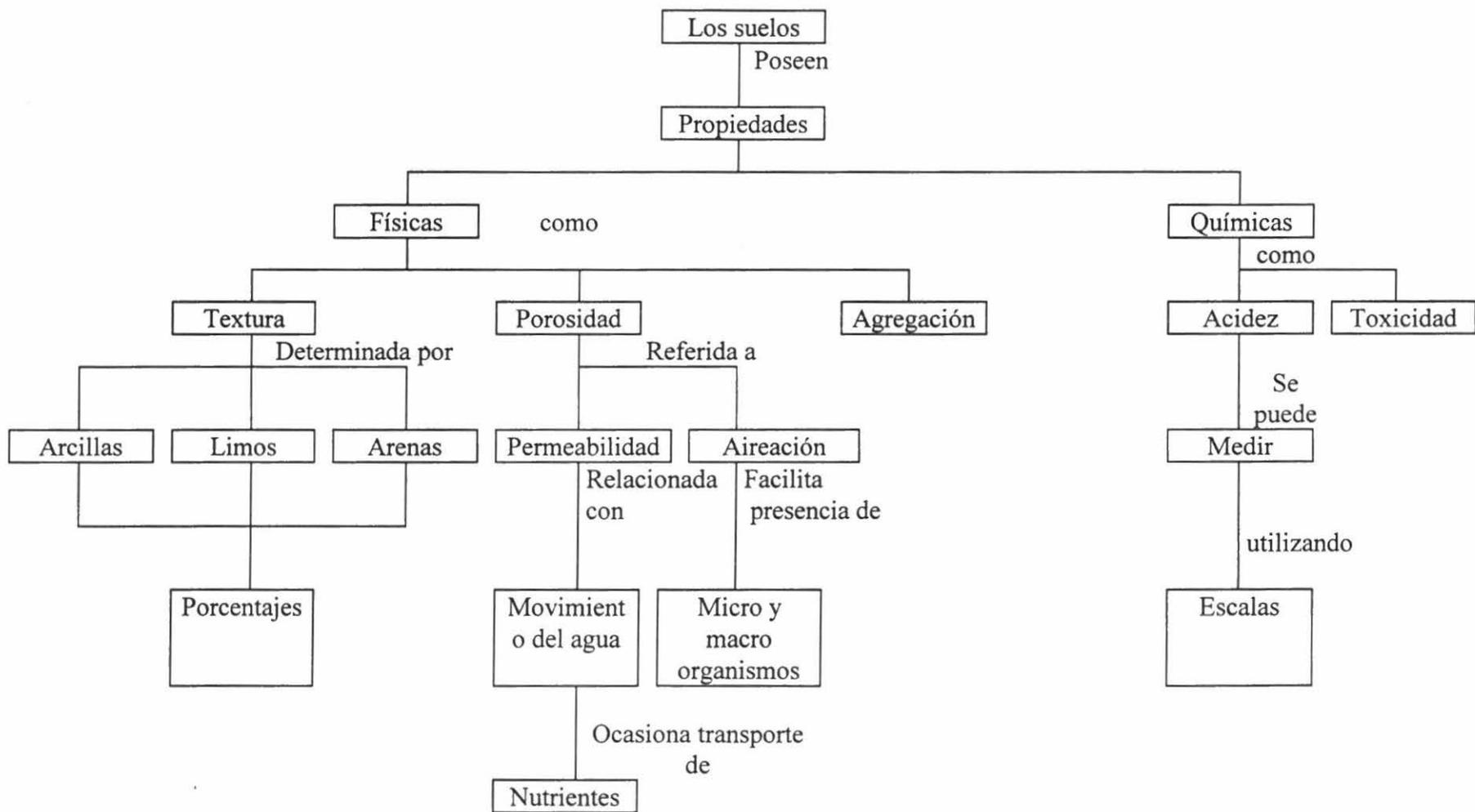
3.5 MAPAS CONCEPTUALES

Para que los conceptos y prácticas trabajados en este núcleo temático. Los suelos producen ser mejor interiorizados por el estudiante, se han desarrollado a continuación cinco mapas conceptuales. Estos le permitirán también organizar sus procesos de enseñanza, aprendizaje, cuando cambien su rol actual por el de capacitador o capacitadora.

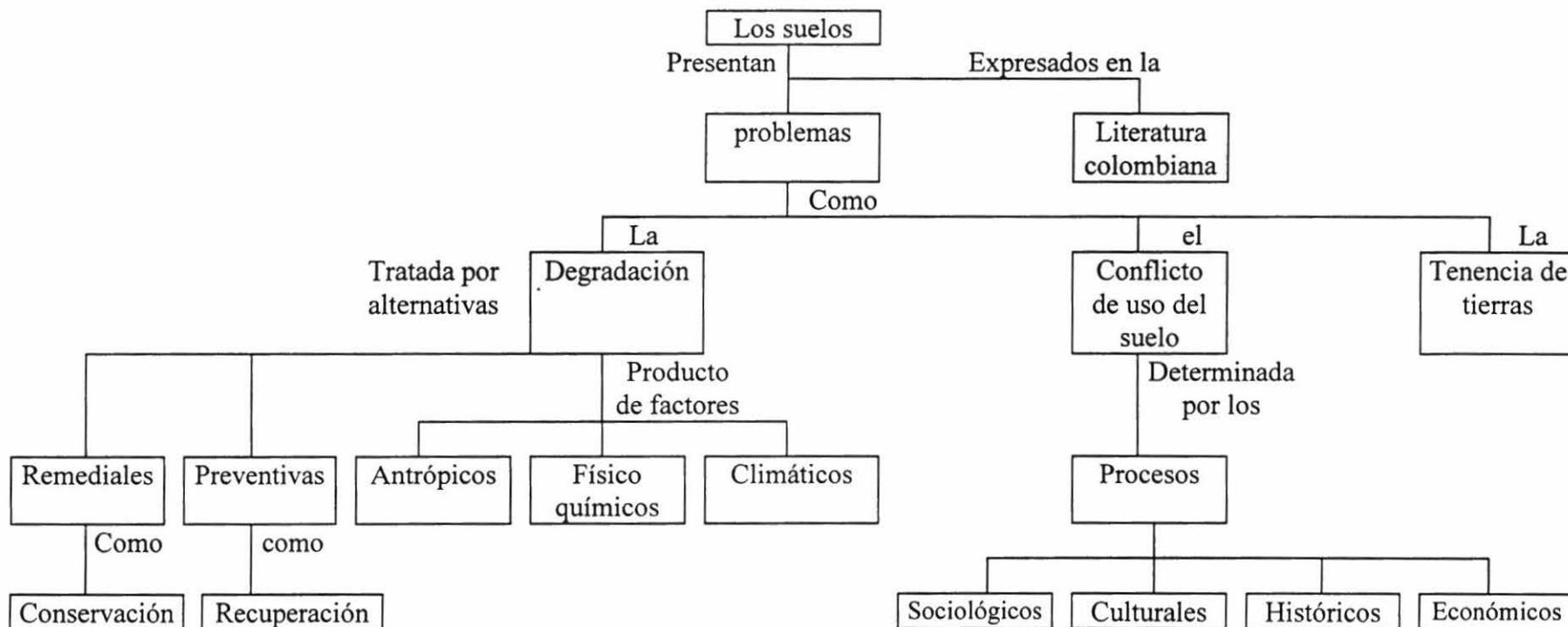
UNIDAD 1. Importancia del Suelo



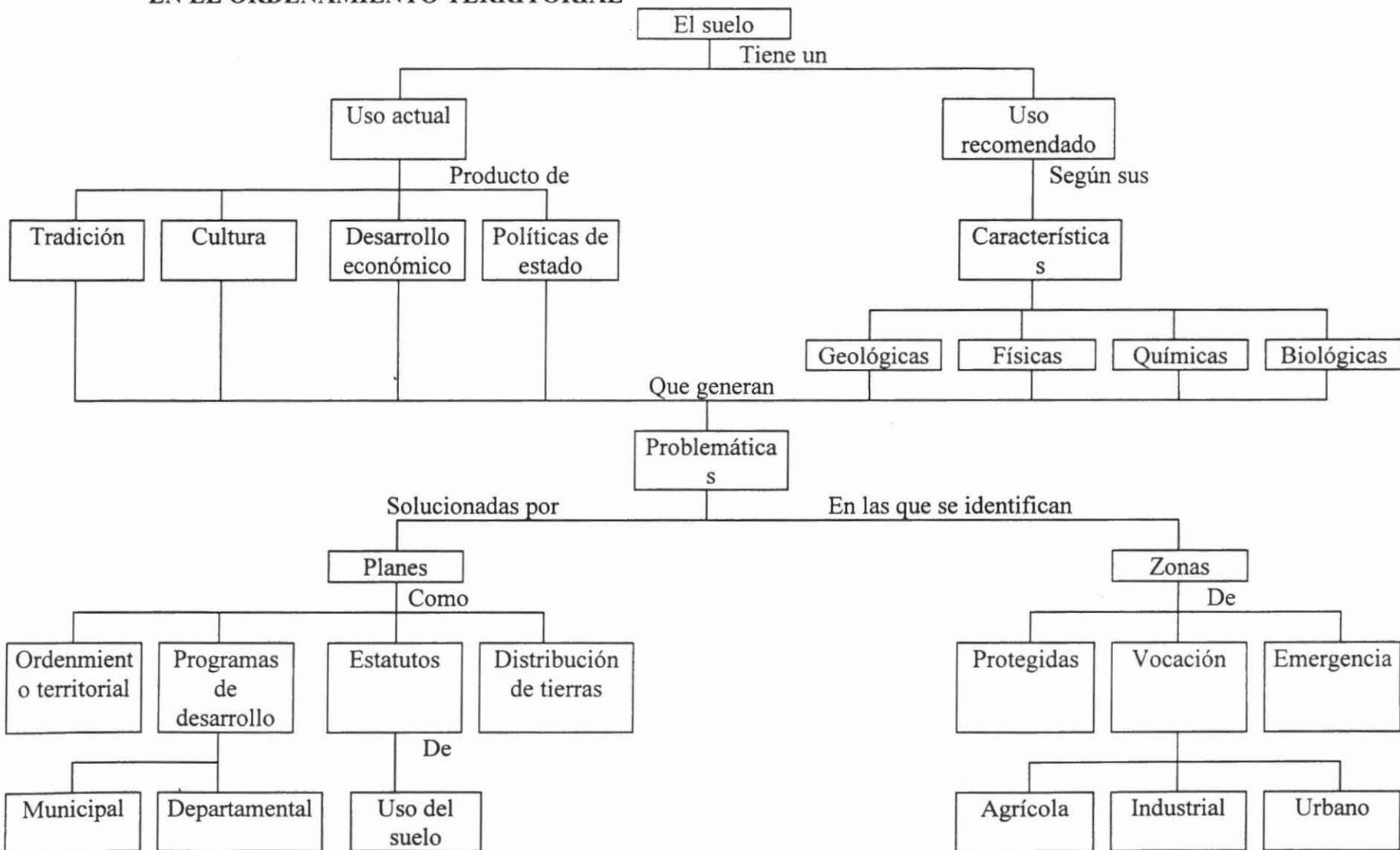
UNIDAD 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS



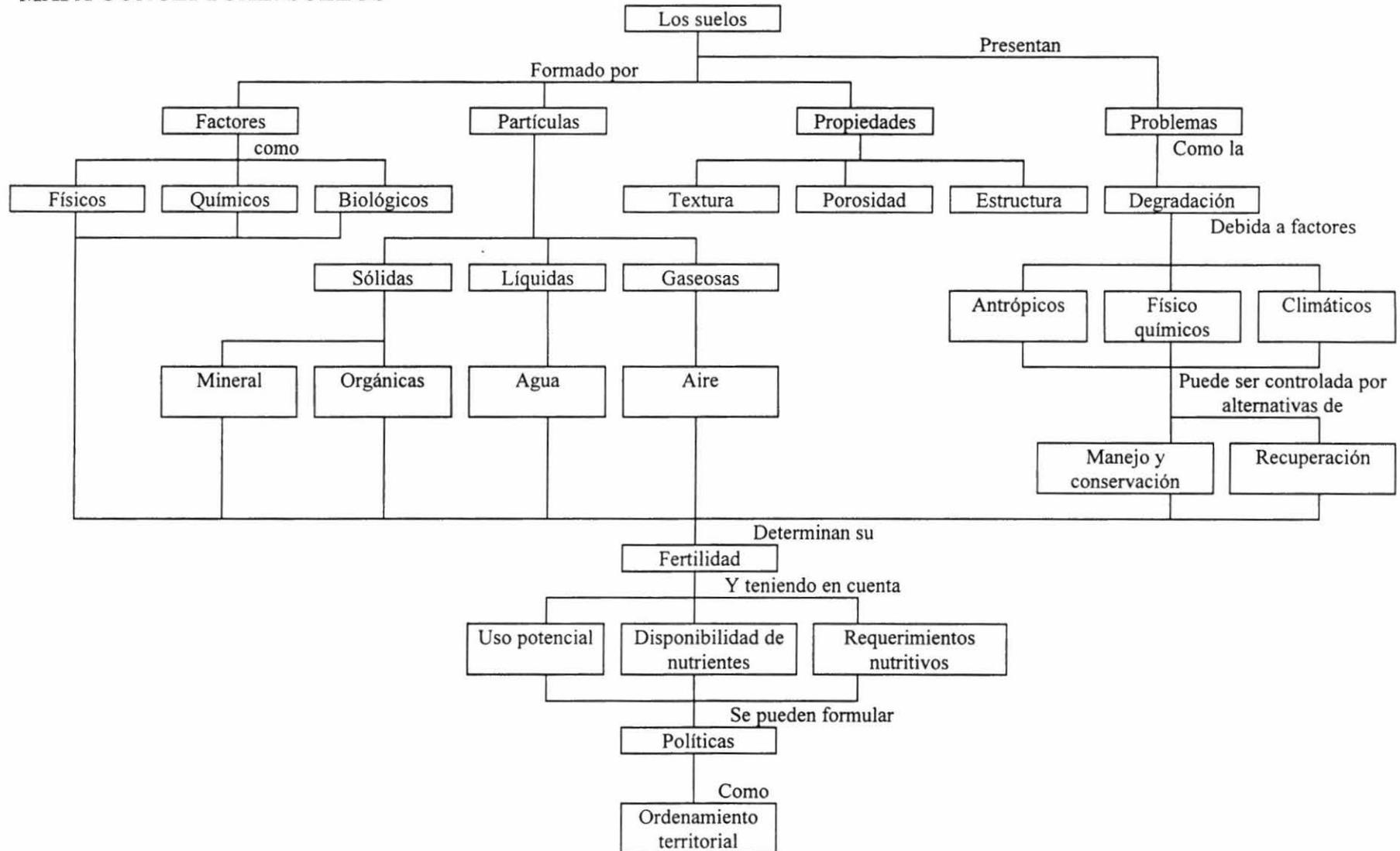
UNIDAD 3. DEGRADACIÓN DEL SUELO



UNIDAD 4. EL SUELO: UN ELEMENTO IMPORTANTE EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL



MAPA CONCEPTUAL: SUELOS



3.5 MATERIAL DE CONSULTA

- AUTORES VARIOS. 1995. Seminario: Manejo y conservación de suelos de ladera. Centro de Investigación CORPOICA. Palmira, Diciembre 12 - 14. 60 p.
- BURGOS, A. 1983. Evolución de la ganadería y sus efectos con énfasis en la zona de ladera del Valle del Cauca. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. 150 p
- CENICAFE. 1979. Manual del cafetero colombiano. 4 ed. Editorial Andes. 150 p.
- CHARRY, J. 1987. Naturaleza y propiedades físicas de los suelos. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. 210 p.
- FIDAR. 1997. Memorias del seminario sobre conservación de suelos y conservación del recurso agua. Proyecto "Implementación de un modelo de educación 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 hidrográficas y conservación de suelos y aguas. En: Boletín de Suelos de la FAO. No.44. 217 p.
- GOMEZ, A. 1975. Manual de conservación de suelos de ladera. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Chinchiná (Caldas). 267 p.
- GONZALEZ, R y KIRABE, A. 1996. Memorias del seminario sobre actualización en conservación de suelos en ladera. Santafé de Bogotá. 207 p.
- MOJICA, F. 1986. Características de los abonos orgánicos. Universidad Nacional. Heredia. San José de Costa Rica. 23 p.
- PRIMAVESI, A. 1982. Manejo ecológico del suelo: la agricultura en regiones tropicales. 5 ed. Librería El Ateneo. Sao Paulo. Brasil. 400 p.
- RESTREPO, J., VILLADA, D. 1998. Conozcamos el suelo. Fundación para la investigación y el Desarrollo Agrícola (FIDAR).
- RESTREPO, J., VILLADA, D. 1998. Guía de experimentos de suelos. Fundación para la investigación y el Desarrollo Agrícola (FIDAR).
- SANCHEZ, P. y SWIFT, M. 1986. Gestión Biológica de la fertilidad de los suelos tropicales con miras a obtener una productividad permanente. París. 10 p.
- SHENG, T. 1990. Conservación de suelos para los pequeños agricultores en las zonas tropicales húmedas. En: Boletín de suelos de la FAO. No 60. 160 p.

4. NÚCLEO TEMÁTICO: EL AGUA

4.1 INTRODUCCIÓN

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

En este núcleo se conocerá como participa el agua en los diferentes procesos que se dan en la naturaleza reconociendo las relaciones que se presentan con las plantas, el suelo y el hombre. Se identificarán cuales son los aspectos más frágiles en el ciclo del agua y cuales son los principales problemas y algunas formas de solucionarlos o por lo menos detener sus efectos perjudiciales. También se enunciarán 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 involucra diferentes disciplinas y en el que participan elementos muy diversos

- Conocer que existen unos derechos y unas herramientas para la conservación y buen uso del agua que deben ser acatadas por todos los ciudadanos
- Analizar la importancia del agua en la naturaleza
- Aplicar diferentes métodos de manejo y conservación del agua en su casa, colegio (parcelas experimentales) y comunidad
- Cambiar la actitud pasiva de los estudiantes frente al manejo 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 de movimiento del agua son la evaporación y la transpiración. La mayor cantidad de agua que se evapora proviene de los mares. La transpiración se debe a la difusión del agua a través de las membranas de los tejidos de los seres vivos integrándose 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 esta se puede desplazar, conocer el balance hídrico de una región, finca o lote sirve para confrontar su disponibilidad con los requerimientos de agua en la misma. En términos generales, el balance hídrico se concibe como el cambio de humedad en el suelo teniendo en cuenta como entradas al agroecosistema: las lluvias y el agua que escurre por la superficie, y como salidas: la evaporación, la transpiración de la vegetación, el agua que se infiltra y la que sale por escurrimiento. Todos estos factores son afectados por las condiciones del suelo, 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, el cual en las condiciones tropicales de nuestro país está constituido por varios estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo los cuales 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, la hojarasca que se ha acumulado en el suelo, disminuyendo la temperatura del suelo; de esta forma el caudal de los ríos permanece más estable, evitando las crecientes en invierno y la disminución de sus caudales en el verano. También contribuye a mejorar la calidad del agua al evitar el arrastre del 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 logros

El estudiante:

- Explica un poster sobre 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 representa este valioso recurso natural; es así como diariamente nuestros ríos reciben toda clase de descargas contaminantes, provenientes de las diferentes actividades domésticas, agrícolas (p.e. beneficio del café y producción de almidón de yuca) e industriales adelantadas por el hombre en su afán de progreso, descuidando en esta forma, la calidad del precioso líquido imprescindible para su vida.

El origen del material contaminante puede ser de diferente índole, como por ejemplo los siguientes: **Materia orgánica biodegradable**, que en Colombia es uno de los mas significativos, ya que el 95% de los líquidos que viajan por lo caños y alcantarillados y la mayoría de las basuras son descargados sobre los ríos y quebradas. **Agentes infecciosos** que pueden transmitir enfermedades al

hombre y animales superiores tales como amibiasis, cólera y hepatitis, las cuales tienen su origen en efluentes domésticos y algunas industrias. Las **sustancias químicas** las cuales no son biodegradables y que resultan tóxicos para las diferentes formas de vida, incluso en dosis pequeñas debido a su efecto acumulativo. Otra fuente de importancia en la contaminación de las aguas es el **material sedimentable**, especialmente en las cuencas desforestadas ya que elevan los costos de tratamiento en los acueductos y reducen la vida acuática al disminuir la penetración de la luz en los cuerpos de agua.

- **La polución acuática y sus repercusiones ecológicas**

A medida que los ríos se van saturando de cargas contaminantes van perdiendo su capacidad de asimilarlas y como consecuencia del mal uso y manejo que damos al recurso hídrico, son muchos los perjuicios que traen las aguas contaminadas.

Los ríos al convertirse en cloacas, no pueden brindarnos los beneficios esperados; el agua deja de ser potable y no se puede consumir; desaparecen las especies ícticas (peces). Los suelos se contaminan al recibir en los riegos aguas no tratadas y los alimentos obtenidos de los cultivos afectan la salud al estar contaminados, trayendo a veces consecuencias nefastas. En Colombia el grado de contaminación de las aguas es tan alto que se considera que 22 millones de personas consumen aguas de dudosa calidad ya que son muy pocos los ríos de los cuales es posible tomar el agua sin ningún tratamiento debido a que se encuentran contaminados, especialmente

por residuos domésticos lo cual tiene repercusiones económicas, sociales y particularmente en la calidad de vida de las comunidades.

B Logro

- Describir los problemas ocasionados por la contaminación de las aguas

C Indicadores de logros

El estudiante:

- Identifica ejemplos de contaminación de la región
- Enuncia las consecuencias de actividades contaminantes en su casa y 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 de potabilidad necesarias. El consumo de agua sucia o contaminada causa problemas en la salud, además que afecta la economía, el medio ambiente y la calidad de vida de la población.

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

La prevención de numerosas enfermedades y la consecuente mejoría en la calidad de vida de los habitantes de un municipio se obtiene evitando la contaminación de los ríos, quebradas, lagunas o pozos y garantizando un sistema colectivo de abastecimiento (acueducto) con 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 los cuales se pueden clasificar en tres grupos: Físicos, químicos y bacteriológicos.

El análisis más sencillo y económico que se puede tener del agua son los que están basados en la percepción de los sentidos, que corresponden a una apreciación física. Los principales análisis físicos son: Turbiedad, color, olor, sabor, temperatura y presencia de sólidos.

Los análisis químicos para determinar la calidad del agua pretenden buscar la presencia de algunos iones específicos o identificar algunas medidas más generales. Los principales criterios son: pH, conductividad eléctrica, dureza, presencia de iones y compuestos orgánicos específicos.

Los análisis bacteriológicos, especialmente los microbiológicos, son los más importantes en relación de la calidad del agua potable ya que en este 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 realizan algunas pruebas sobre 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 color, sabor y olor. Químicamente se tiene en cuenta la presencia de metales pesados, algunos compuestos indicadores de materia orgánica como los nitrogenados y los residuos de plaguicidas. En el análisis bacteriológico son de especial importancia las bacterias de origen fecal como *Escherichia coli* (E. Coli) y *Streptococo fecal*, conocidas como coliformes.

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

B Logros

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

C Indicadores de logros

El estudiante:

- Selecciona fuentes de agua para consumo humano y 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. Además en los sistemas de finca los árboles siempre están presentes en las actividades productivas de la mismas, ya sea formando parte de los linderos como cercos vivos, barreras rompevientos, árboles frutales, para autoconsumo, para la venta de productos o como árboles de sombra.

Para reforestar se pueden considerar diferentes sistemas o técnicas, a través de combinaciones agroforestales (espaciales o temporales), con cultivos ó animales o bien estableciéndolos solos. La selección de un sistema determinado depende de las características de las especies a utilizar, los intereses de la comunidad y los productos y servicios que se puedan obtener de los árboles. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden tener árboles asociados con cultivos, dispersos en el campo o intercalados; árboles de protección en los linderos como rompevientos, para la estabilización y recuperación de suelos o para la protección de cauces y nacimientos; árboles en rodales compactos para la producción de madera, para leña; también árboles como bancos de forraje o en huertos caseros.

• Utilización de los desechos sólidos

La inadecuada eliminación de materias fecales y la evacuación desordenada a campo abierto, son un atentado contra la salud y el medio ambiente, por ello, es necesario adecuar un sistema para el tratamiento de desechos líquidos o excretas. En algunas zonas rurales en donde no es posible construir un alcantarillado por lo alejadas que se encuentran las viviendas entre sí, 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 recolectar aguas negras en un tanque, para eliminar los sólidos y facilitar su tratamiento por medio de un proceso secundario, como filtros, zanjas de infiltración, campo de infiltración, etc. La práctica más común es la construcción de un pozo séptico.

Estos tratamientos de desechos permiten descontaminar las aguas que llegan a las quebradas y se construyen de acuerdo con las necesidades de calidad del agua y a 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 busca eliminar elementos contaminantes como materia orgánica, patógenos y sólidos que se encuentran en suspensión provenientes de cuencas deforestadas.

Quizás de las obras más importantes del acueducto, es la bocatoma, la cual es la que capta y deriva el agua de la quebrada

hacia el sistema de acueducto. Existen diferentes tipos de bocatoma dependiendo de las características de la fuente de agua. 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, toda el agua la absorbe el acueducto secando el río.

De la bocatoma se conduce el agua hasta un desarenador que busca disminuir la turbulencia permitiendo que los sedimentos se acumulen en el fondo. De aquí es conducida hasta la planta de tratamiento donde se pueden utilizar una serie de filtros y adicionarles algunas sustancias para eliminar hongos y bacterias. Posteriormente debe ser conducida por tubería hasta las casas.

Se debe tener presente que el acueducto comienza en la parte mas alta de la cuenca la cual debe ser un área protegida ya que es aquí donde se produce el agua. También es necesario que la comunidad se organice alrededor del acueducto ya que este es un bien común que necesita de la colaboración de todos.

• Soluciones para tener agua potable

Para la obtención de agua potable existen numerosas técnicas, las cuales van desde métodos complejos utilizados en grandes plantas de tratamientos, hasta artesanales para aplicar a nivel veredal, en escuelas e inclusive familiar. Para la selección de una metodología se debe tener presente primero cual es la calidad de la fuente de agua para detectar cual es el principal elemento contaminante.

En este tema es importante mostrar que además de la utilización de sustancias químicas, que resultan muy costosas,

también se puede utilizar métodos mecánicos como la filtración lenta en arena, galerías filtrantes o la energía solar (tecnología sodis).

B Logros

- Evaluar alternativas de reforestación y utilización de residuos según los recursos (ecológicos, socio-económicos) disponibles
- Identificar los elementos que componen un sistema de abastecimiento de agua potable

C Indicadores de logros

- Elabora un poster sobre planificación de alternativas de reforestación en la región
- Práctica algunos sistemas de reforestación en microcuencas aledañas a su colegio
- Elabora un plan sobre utilización 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 Constitución Política de Colombia de 1991, existen varios artículos que guardan relación con temas ecológicos referentes al uso manejo y conservación del agua, los cuales constituyen un instrumento rector, para la defensa de este importante recurso. Igualmente en el ámbito local las corporaciones regionales

también han diseñado estrategias que buscan reglamentar el uso del agua buscando asegurar una distribución en forma uniforme y en la cantidad suficiente para el desempeño de las diferentes actividades que se llevan a cabo en la zona. Estas directrices deben ser elaboradas en forma concertada con la comunidad por lo cual esta debe estar informada de cuales son sus derechos y obligaciones.

B Logro

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

C Indicador de logro

- Enuncia el contenido de las principales leyes existentes para el recurso agua, especialmente en zona de ladera.

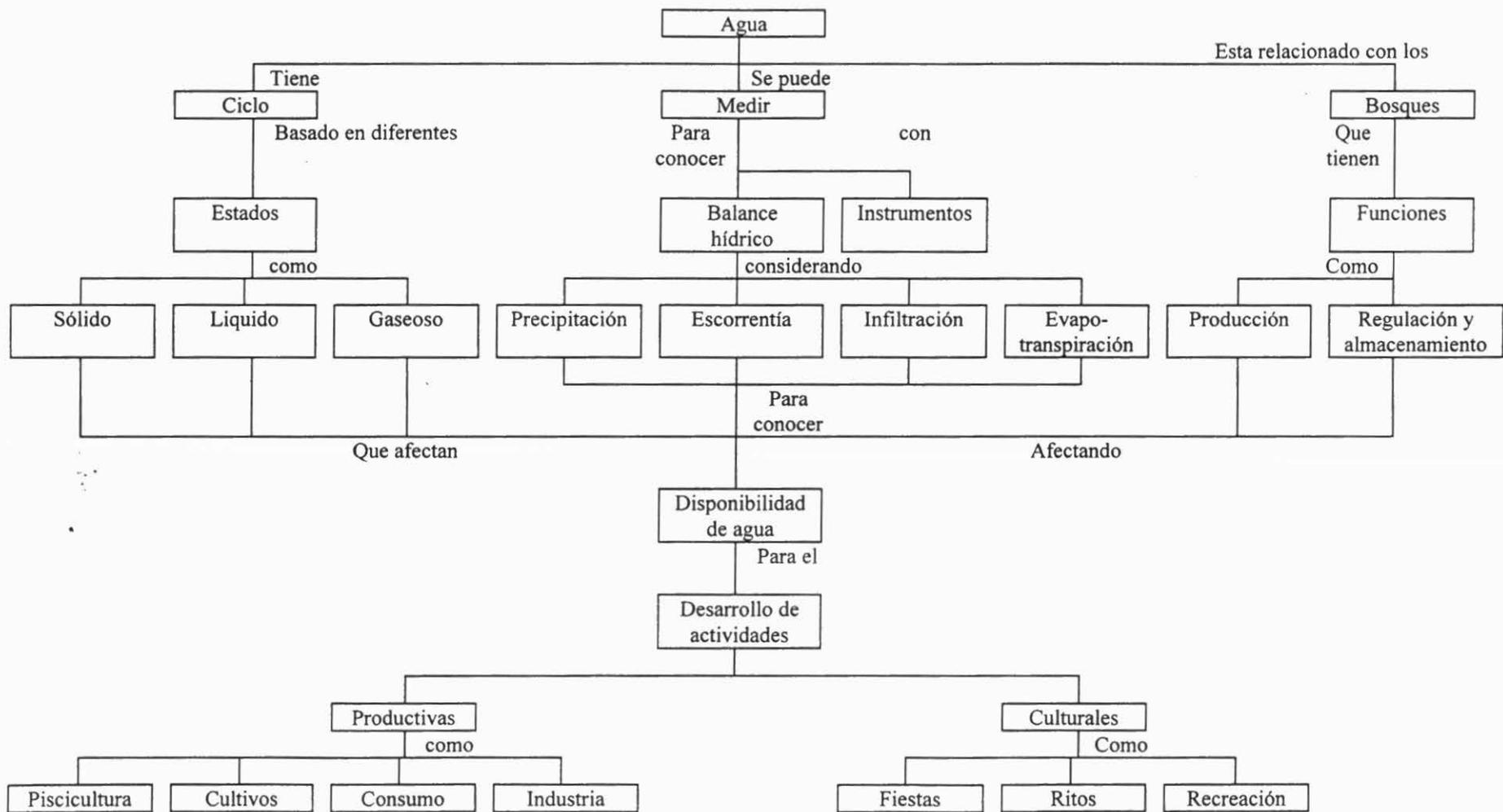
4.4 RECURSOS PEDAGÓGICOS

- Textos especiales
- Trabajos en grupo
- Exposiciones
- Posters
- Videos
- Experiencias de campo y laboratorio

4.5 MAPAS CONCEPTUALES

Del mismo modo que con el núcleo temático sobre los suelos, este del agua ofrece a continuación cinco mapas conceptuales, cada uno diseñado para tratar una teoría pertinente, bien sea de orden teórico o relacionado con la problemática, sus causas y soluciones posibles.

UNIDAD 1. FUNDAMENTACIÓN



4.6 MATERIAL DE CONSULTA

- FIDAR. 1997. Memorias del seminario sobre conservación de suelos y conservación del recurso agua. Proyecto "Implementación de un modelo de educación 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. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. División de producción. Santafé de Bogotá, Colombia. 17 p. (FIDAR)
- MEJÍA, G. 1992. Calidad del agua. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 14 p. (FIDAR)
- MEJÍA, G. 1992. El ciclo del agua en la naturaleza y balance hídrico. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Departamento de recursos naturales. Santafé de Bogotá, Colombia. Marzo 19 p. (FIDAR)
- MINSALUD. 1992. No es justo dejarte el agua sucia a su vecino. Purifique en forma natural las aguas negras. Sistema Nacional para la Atención y Prevención de Desastres. Colombia. 11 p. (FIDAR)
- MINSALUD. 1992. Soluciones para tener agua potable. Memorando 2. Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Colombia. 15 p. (FIDAR)
- ZUÑIGA, C. 1984. Contaminación de corrientes acuáticas. Universidad del Valle. Facultad de ingeniería. Cali, Colombia. Nov. 130 p. (FIDAR)
- OSSA, L. y VELASQUEZ, N. 1992. La participación comunitaria en el manejo ambiental de una microcuenca. Homenaje al agua. Ministerio de Salud. Santafé de Bogotá. 36p.

5. NUCLEO TEMÁTICO: LA BIODIVERSIDAD VEGETAL.

5.1 INTRODUCCION

Biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de los seres vivos, desde 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 y 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, llamado Colombia.

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

Finalmente se presenta una breve reseña de la importancia de la legislación relacionada con el tema a nivel internacional y nacional y sus consecuencias para el desarrollo y 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, y en este contexto, el de la seguridad alimentaria.
- Comprender que la pérdida de la biodiversidad puede afectar el futuro de la especie humana.
- Conocer los diferentes métodos y sistemas para conservación de la biodiversidad de plantas.
- Aprender a relacionar la biodiversidad de especies de plantas 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 ha conocido la historia de la tierra. Hoy en día, a medida que la población humana se expande y altera el ambiente natural, está reduciendo 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 proceso principal de cambio ambiental y se trata del único fenómeno que es 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: material, cultural y biológica. Los dos primeros tipos los comprendemos perfectamente, pues son el nervio de nuestra vida cotidiana.

La riqueza biológica se toma mucho menos en serio, lo que constituye un grave error estratégico, error que lamentaremos cada vez más, con el transcurso del tiempo. Por un lado, la biota forma parte de la herencia de un país, 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, es una fuente potencial de inmensas riquezas materiales sin explotar, en forma de alimento, medicinas y otras sustancias de interés comercial.

Actualmente, el 90% de la alimentación humana depende de menos de 20

especies, la mitad de ese porcentaje está constituido por solo tres productos: 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 calidad de una especie humana en aumento permanente, les imponen nuevos retos de adaptación ecológica y transformación a las especies vivientes.

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

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

El ser Colombia, uno de los países de mayor biodiversidad de plantas y animales nos hace un país estratégico para la supervivencia de la humanidad, teniendo en cuenta que la denominada ciencia del siglo XXI, la biotecnología, se basa en la variabilidad genética contenida en las especies animales y vegetales existentes en la naturaleza.

B Logros.

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

C Indicadores de logros.

El estudiante:

- Explica 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 el planeta todavía joven, los océanos favorecieron las reacciones

químicas, con que se elaboraron las primeras moléculas vivas; una de ellas era una molécula privilegiada: la Clorofila. Nunca se sabrá que genial primitivo consiguió fabricar por vez primera esta molécula verde, cuya aparición abarca el punto de partida de la historia de las plantas.

Cabe decir, entonces, que las algas y todas las plantas verdes que le sucedieron en la historia de la vida, viven del agua y del aire. Efectúan la síntesis de lo material y lo inmaterial, uniendo los cuatro elementos, agua, aire, luz y tierra, para formar su propia materia viva.

Esta síntesis vegetal produce así mismo desprendimiento de oxígeno resultante de la descomposición del agua. Sin duda, esa liberación de oxígeno por las primeras algas clorofílicas significó en un principio, una catástrofe. En efecto, el oxígeno era un peligroso veneno para los seres más primitivos que hasta entonces habían logrado vivir por la fermentación, y que se vieron obligados a refugiarse en medios protegidos y no oxigenados, como las aguas profundas de los océanos, donde permanecen todavía. Durante todo este tiempo, el oxígeno se liberaba a la atmósfera, donde se acumulaba poco a poco: eran las sobras de la fotosíntesis.

B Los orígenes de la sexualidad

La vida vegetal se perpetuó y evolucionó en el seno de los océanos, durante centenares de millones de años. Los primitivos seres se perfeccionaron con lentitud, hasta que de nuevo, ocurrió un acontecimiento capital: la aparición de la sexualidad. Hasta entonces, las células se

multiplicaban por bipartición. Una célula primitiva se dividía en dos, cada célula hija hacia otro tanto y así indefinidamente, generación tras generación. Naturalmente, las generaciones eran cortas, de algunas horas, máximo de algunos días, ya que la vida de una célula es breve, por lo cual su único deseo era dividirse en dos. Cada célula procedente de la división en dos de su madre, era rigurosamente idéntica a ella, una réplica fiel que se producía miles, millones, miles de veces.

C ¿Cuándo y como surgió la sexualidad ?.

No se sabe. Pero se cree que las células debían haber alcanzado ya cierto grado de organización y complejidad.

Es el caso de las bacterias y las algas azules, actualmente los seres más primitivos. Por lo general, se hace remontar la aparición de la sexualidad a dos mil millones de años. Su principio es elemental: a partir del momento en que una célula al dividirse, origina dos, cabe imaginar el proceso inverso, en que dos células, al fusionarse se produce una sola.

Pero antes de que surgiera la sexualidad, había aparecido ya otro fenómeno: El de las mutaciones al ocurrir bruscamente y de manera imprevisible, por efecto de radiaciones o de otras causantes, las mutaciones modifican el "Programa" de las células e introducían una causa de variación en la homogeneidad de las razas de sucesivas generaciones siempre idénticas producidas por simple división celular.

Llegó el día en que, de manera natural, una célula mutada se encontró con una célula inicial de la misma raza. El contacto debió establecerse entre dos seres ligeramente diferentes, aunque de origen común. Había nacido la sexualidad, en calidad de encuentro entre dos entidades distintas, capaces de originar un nuevo ser y único. Para todo ello fue preciso, que las dos células fueran aún muy próximas. Es imposible cualquier acto sexual entre células de razas diferentes, como lo es todavía, en la actualidad, entre individuos de especies distintas: No se puede cruzar un perro y un gato. La mezcla de sus propios potenciales produjo un ser único, próximo y, por tanto, siempre diferente de sus antecesores.

D Principios de taxonomía.

Al observar la similitud de ciertas especies desde el punto de vista filogenético (estudio de la relación entre la genética y las características morfológicas de los individuos), se ve la conveniencia de estudiar los procesos evolutivos para tratar de encontrar la razón de este parecido.

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

Si esta especie se encuentra en un medio cambiante necesitaría adaptarse para sobrevivir. Si la transformación sucede para toda la especie, la consecuencia es la evolución de la especie, pero si solamente una parte de la especie es afectada

observamos la diferenciación, la subespeciación y por último la especiación, esto se puede llamar evolución divergente.

En la actualidad, como consecuencia de este proceso de evolución divergente, existen 1.500.000 especies de organismos descritos (BRAN 1963).

De éstas en 1963, se calculaba 328.300 especies de plantas, 286.000 de las cuales eran plantas con flor. Debido a que cada año se describen aproximadamente 4.800 especies más, para 1987 debe haber descritas 400.000 especies de plantas con flor y falta aún describir muchas plantas. No sería exagerado considerar que en la tierra existen aproximadamente 500.000 especies de plantas con flor.

En el caso de recursos genéticos, no es suficiente con coleccionar una muestra de la especie por estudiar, sino que se tiene que ver la variación entre las razas, ecotipos y 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) menciona que la distribución de las especies en el mundo no es uniforme. Con base en más de 300.000 colectas en todo el mundo, efectuadas por él y sus colaboradores propuso la existencia de

ocho centros de origen para los principales cultivos: (China, India, Sudeste, Asiático, Asia Central, Asia menor, Mediterráneo, Etiopía, México, Zona Andina, Chile y la Amazonía).

Para definir estos centros de origen, VAVILOV utilizó el método diferencial fitogeográfico, el cual tiene en cuenta la clasificación taxonómica de las colectas por medio de la Sistemática, la Morfología, la Genética, la Citología y la Inmunología.

El método es sistemático y coherente con los conocimientos actuales de evolución y deriva genética. Sin embargo, es válida la duda, de si estos centros fueron el lugar en que se diferenciaron las especies o es tan solo el lugar donde fueron domesticadas. Esta duda se acrecienta cuando comprobamos que los centros de origen propuestos por VAVILOV corresponden a los espacios geográficos de las principales culturas de la antigüedad.

VAVILOV consideró su trabajo, como un aporte al conocimiento, reconociendo que la información no era definitiva. Para poder llegar a serlo, era necesario un trabajo de clasificación más profundo, basado en características agronómicas, bioquímicas, filosóficas y geográficas.

Las especies vegetales se caracterizan por una gran capacidad de movimiento, superior a la de los animales, debido a su diseminación por semillas, las cuales son transportadas por diversos agentes como el agua, aire, animales y por el hombre. Por lo anterior, no es razonable suponer que la actual distribución de las plantas sea la misma que existía, en el momento

en que se originó de la especie hace millones de años y ni siquiera el que había hace 200 años.

Hoy en día parece más adecuada la terminología de Harlam (1951-1975) quien propone la clasificación de centros y no centros de variabilidad.

F Logros.

- Identificar mecanismos de evolución en algunas especies.
- Conocer casos típicos de variabilidad de especies.
- Distinguir algunos organismos a nivel de familia.
- Conocer centros de origen y de variabilidad de algunos cultivos.

G Indicadores de logros.

El estudiante:

- Expone el proceso de evolución de algunos organismos.
- Identifica materiales rústicos en los cultivos de su región.
- Clasifica organismos encontrados en una salida de campo.
- Diferencia plantas nativas de su región.
- Ubica en un mapa el origen de algunos cultivos principales.

5.3.3 Unidad 3: USO DE LAS PLANTAS POR EL HOMBRE.

A Como se relaciona la estabilidad con la biodiversidad. (monocultivo vs policultivo).

Es preferible diseñar sistemas que mantengan la diversidad de plantas y animales tanto como sea posible. La teoría ecológica establece que la biodiversidad está muchas veces relacionada con la estabilidad, implicando que los ecosistemas que incluyen muchas especies diferentes son más estables que los que contienen una sola (como por ejemplo los monocultivos).

Los sistemas basados en monocultivo, tienen mayor posibilidad de desestabilizarse debido a que una sola especie, representa una alta proporción del número total de plantas en el lugar. Tales sistemas, a pesar de sus altas producciones originales, llevan consigo las desventajas características de los ecosistemas nuevos, jóvenes y en desarrollo.

Particularmente, son incapaces de realizar funciones protectoras como conservación del suelo, reciclaje de nutrientes y regulación biótica. El funcionamiento del sistema depende de la continua intervención humana, mediante la adición de productos químicos, mecanización e irrigación.

Sin embargo, los sistemas de monocultivo son generalmente más fáciles de manejar y demandan menos tiempo de atención y también se prestan más a la mecanización,

uso de productos químicos y sacan ventajas de las economías de escala.

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

B Elementos de un sistema agrícola diversificado (agroforestería).

Los sistemas agroforestales son formas o patrones de usos de la tierra muy antiguos y ampliamente practicados, en donde los árboles son debidamente plantados dentro de la misma parcela de terreno, junto con cultivos agrícolas y/o con animales, como parte de un arreglo espacial o dentro de una secuencia temporal.

Son varios los criterios que se pueden emplear para clasificar los sistemas y las prácticas agroforestales (Nair 1985) los más comúnmente usados son: Por su estructura (composición y disposición de los componentes), la función, la escala socioeconómica y nivel de manejo y el alcance ecológico de los sistemas. Desde el punto de vista de la estructura, los

sistemas pueden ser agrupados en: agrosilviculturas (cultivos que incluyen arbustos más árboles), silvopastoriles (pastizales, animales más árboles) y agrosilvopastoriles (cultivos más pastizales, animales más árboles).

También se puede considerar otros sistemas agroforestales, tales como la apicultura con árboles, la acuicultura en zonas de manglares y lotes con árboles de uso múltiple.

Los campos naturales generalmente son capaces de sustentar un gran número de plantas y animales. Los límites de esta capacidad están determinados por la disponibilidad de recursos necesarios para la vida, este límite se conoce como el potencial biológico del lugar o capacidad de carga, obviamente el potencial biológico de una llanura fértil es mucho mayor que las tierras áridas del mismo tamaño, debido a 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 surtiendo elementos que son limitante. Estos pueden ser abonos, materia orgánica, 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 logros.

El estudiante:

- Enumera los problemas y limitaciones que tienen los monocultivos.
- Enumera los principales componentes en un cultivo convencional.
- Enuncia los elementos que debe tener un sistema agrícola diversificado.
- Identifica ejemplos de cultivos asociados o policultivos en la 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 éste se encuentre en equilibrio y haya pocas probabilidades de que salga de este equilibrio. El almacenamiento “In Situ” es el que existe naturalmente. Además hay posibilidades de conservar los recursos genéticos “Ex Situ” en colecciones, ya sea en la forma de jardines de colecta, en bancos de germoplasma de semillas, cultivo de tejidos, bancos de polen y cultivo de células o 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 tienen que tener apoyo y reglamentación por parte del Estado. En

el caso de especies silvestres se trata de reservas ecológicas que necesitan de un gran espacio, dado 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 reservas ecológicas son los llamados parques naturales).

La conservación “In Situ” de frutales y plantas utilizadas en los huertos familiares por el campesino no sólo es factible, sino que contribuye con una mayor eficiencia en los programas de recursos genéticos y el control de germoplasma por parte de la persona a quien le fue asignado este control.

En el caso de especies cultivadas anualmente el almacenamiento “in situ” es más difícil, pues se debe controlar constantemente el medio donde se conserva el material, y cuidar que no se mezclen con nuevas variedades.

Plantear la conservación de las variedades tradicionales sin mejorarlas significaría obligar al campesino a mantener un nivel de producción bajo y negarle las ventajas de la tecnología moderna.

C Conservación ex situ.

• Almacenamiento en Colección.

Las colecciones de recursos genéticos son jardines de colecta (jardines clonales) son utilizados para especies de reproducción vegetativa y arbóreas, especialmente para especies con semilla “recalcitrante”

(Ejemplo, semilla de cacao, caucho y árboles forestales). En el caso de las especies perennes, el uso de jardines de colecta permite la información genética, de manera estable, aunque es necesario el uso de grandes áreas.

- **Almacenamiento en bancos Germoplasma.**

La semilla es la forma como la planta sobrevive al máximo de tiempo con el mínimo de actividad fisiológica hasta cierto punto es la manera que tienen muchas especies de almacenarse a sí mismas, por ello la forma más fácil de almacenar recursos genéticos es conservando las semillas (semillas ortodoxas como maíz, trigo, frijol etc.).

Para el almacenamiento de semillas se necesita contar con un cuarto frío. Este generalmente comprende tres áreas, una sala fría, una antecámara y un cuarto de máquinas. El sistema de refrigeración está basado en un gas refrigerante que es comprimido y que al evaporarse por el paso a través de una válvula de expansión, absorbe calor y enfría el aire en el circuito de enfriamiento.

Las técnicas generalmente de almacenamiento han sido descritas por Harrington (1970), Justice y Bass (1978) en 1985 Hanson publicó un manual donde se detallan los principales pasos y procedimientos para el manejo de germoplasma en un laboratorio de recursos genéticos.

Cuando se almacenan semillas, dependiendo de las condiciones de temperatura, humedad y de las

características de germinación iniciales, con el tiempo perderían viabilidad y vigor. Este es el cambio más significativo de la semilla durante el almacenamiento. También se presentan cambios fisiológicos, bioquímicos y genéticos, recordando que los cambios genéticos y fisiológicos son expresiones de cambios bioquímicos.

Los cambios bioquímicos esenciales son la auto oxidación de lípidos y el consecuente debilitamiento de las membranas, la reducción de la actividad enzimática (Roo 1980), y una reducción de la capacidad de reparación de las paredes celulares por falta de agua para acción enzimática (Villiers, citado por Bass 1975).

D Otras formas de almacenamiento

Existen otras técnicas de almacenamiento de semillas, tejidos, polen etc. Que es reciente y de alto costo, pero altamente eficientes desde el punto de vista de la conservación. Las tecnologías más importantes son las siguientes:

- El almacenamiento en cultivo de tejidos para las plantas que se multiplican en forma vegetativa como por ejemplo yuca y papa es el mantenimiento de accesiones en envases de vidrio (in vitro) En medio artificial, básicamente un sustrato inerte (Agar), sales, nutrientes varios y hormonas que con el manejo adecuado permite el crecimiento lento de la plántula o 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, lo mismo que 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 logros

El estudiante:

- 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 CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD.

A Normatividad de la biodiversidad

Colombia a pesar de ser uno de los países más ricos del mundo en biodiversidad de plantas y animales no existe una legislación coherente sobre el uso y 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 propiedad de los recursos genéticos, favoreciendo a sus países, dándoles una clara desventaja para los países tropicales poseedores biodiversidad muy grande.

Ningún país tiene el monopolio de la biodiversidad ni tampoco 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 allí la importancia de establecer normas claras y justas para su intercambio.

B Unión internacional para la protección de variedades (UPOV).

A pesar de que en un principio se pensó en considerar la propiedad intelectual sobre la materia viva dentro del GATT (Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio). En forma paralela se crearon dos organizaciones que en el ámbito internacional vienen legislando, sobre esta materia: Estas son:

La Unión Internacional para la protección de variedades (UPOV) y el Consejo Internacional de recursos fitogenéticos de la FAO.

El primero es un sistema que diseñaron algunos países Europeos para responder a las dificultades del orden técnico Jurídico que presentaba el sistema de patentes para proteger variedades vegetales. En 1961

se firma el primer convenio UPOV, el cual ha sido modificado en 1978 y en 1991.

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

Colombia por medio de la decisión 345 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, siendo esta la única herramienta que a nivel internacional determina criterios sobre la propiedad intelectual de las comunidades étnicas, el acceso a los recursos genéticos, la equidad en los mecanismos de negociación derivados de la biotecnología y el reconocimiento del germoplasma del país de origen entre otros aspectos.

C Consejo internacional de recursos fitogenéticos.

El consejo internacional de recursos fitogenéticos (CIRF) nace en el año 1974 con el apoyo de los países industrializados. Los objetivos del CIRF son orientados hacia la investigación agrícola en países del tercer mundo a

través de una estructura de Centros Internacionales de Investigación Agrícola bajo el control de las Naciones Unidas.

Los CIRF funcionan bajo la administración de la FAO, su objetivo primordial es coleccionar germoplasma de los principales cultivos sembrados en el mundo y conservarlos en bancos de germoplasma.

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

En 1983. Durante el período de sesiones de la FAO, se firma el compromiso internacional sobre recursos fitogenéticos que propone que dichos recursos son patrimonio común de la humanidad y por lo tanto debe existir intercambio sin restricciones de la base activa de colecciones depositadas en los CIRF.

En 1985, la FAO con base en su compromiso internacional de recursos fitogenéticos adopta la figura de los derechos del agricultor, para contraponerla a la de los derechos del Fitomejorador. Por derecho del agricultor se entiende los derechos que provienen de la contribución pasada, presente y futura de los agricultores a la conservación, mejoramiento y disponibilidad de los recursos fitogenéticos, particularmente de los centros origen - diversidad, esos derechos se confieren a la comunidad internacional como depositaria 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 aplicación concreta ni en el sistema UPOV ni en los sistemas de Propiedad Intelectual, por esta razón en la agenda 21 y en la convención de la biodiversidad, se insiste en determinar concretamente el reconocimiento de este derecho.

Para las comunidades del tercer mundo, la biodiversidad es producción y consumo, es la base de su supervivencia. Para las economías industrializadas, la conservación de la biodiversidad esta ligada a la comercialización de allí las dificultades para encontrar un acuerdo entre los países desarrollados y los países tropicales del sur.

En Colombia no existen disposiciones legales que regulen íntegramente la biodiversidad, existen disposiciones aisladas sobre acceso y aprovechamiento de recursos como fauna silvestre, algunas sobre colecta de flora y sobre áreas protegidas dentro del sistema de reservas y parques naturales.

En los países tropicales, donde abunda la biodiversidad se ha tenido claridad sobre la conservación de los recursos "IN SITU" y el silvestre, sin embargo, siempre ha existido un vacío sobre el derrotero a seguir en el caso de bancos de Germoplasma, la definición de su calidad jurídica y su acceso de como actuar frente a las nuevas técnicas de manipulación genética.

D Logros.

- Conoce la legislación de los recursos genéticos y sus efectos para el

desarrollo técnico y científico de Colombia.

- Fomentar la participación y liderazgo de los estudiantes en temas relacionados con la propiedad de los recursos genéticos.

E Indicadores de logros.

El estudiante:

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

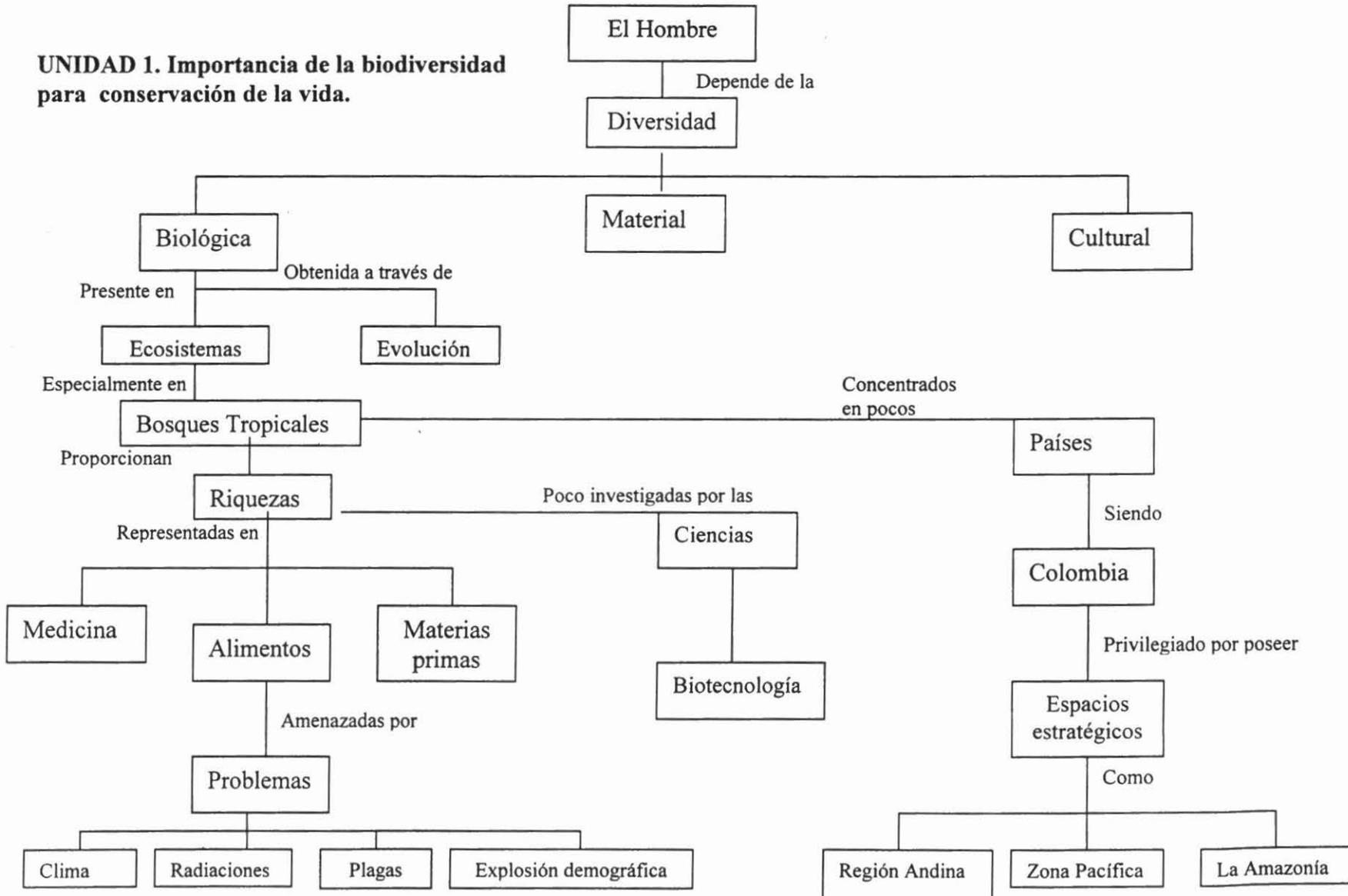
5.4 5.4 RECURSOS PEDAGÓGICOS.

- Textos especiales.
- Trabajos en grupo.
- Exposiciones.
- Poster.
- Videos.
- Experiencias en campo y laboratorio.

5.5 MAPAS CONCEPTUALES

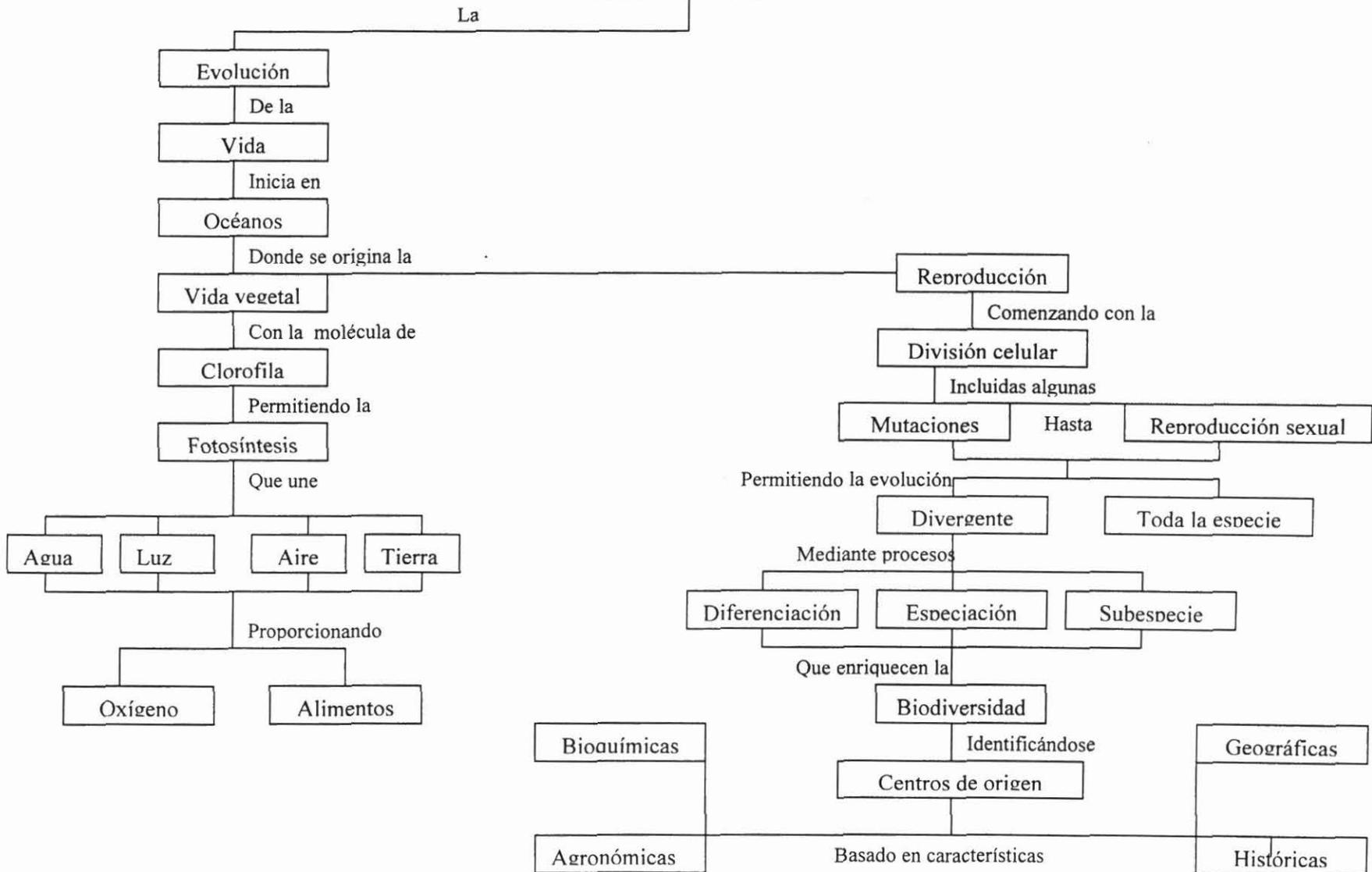
Los seis mapas conceptuales presentados en su secuencia lógica a continuación son un recurso pedagógico muy importante tanto para el maestro como para el alumno.

UNIDAD 1. Importancia de la biodiversidad para conservación de la vida.

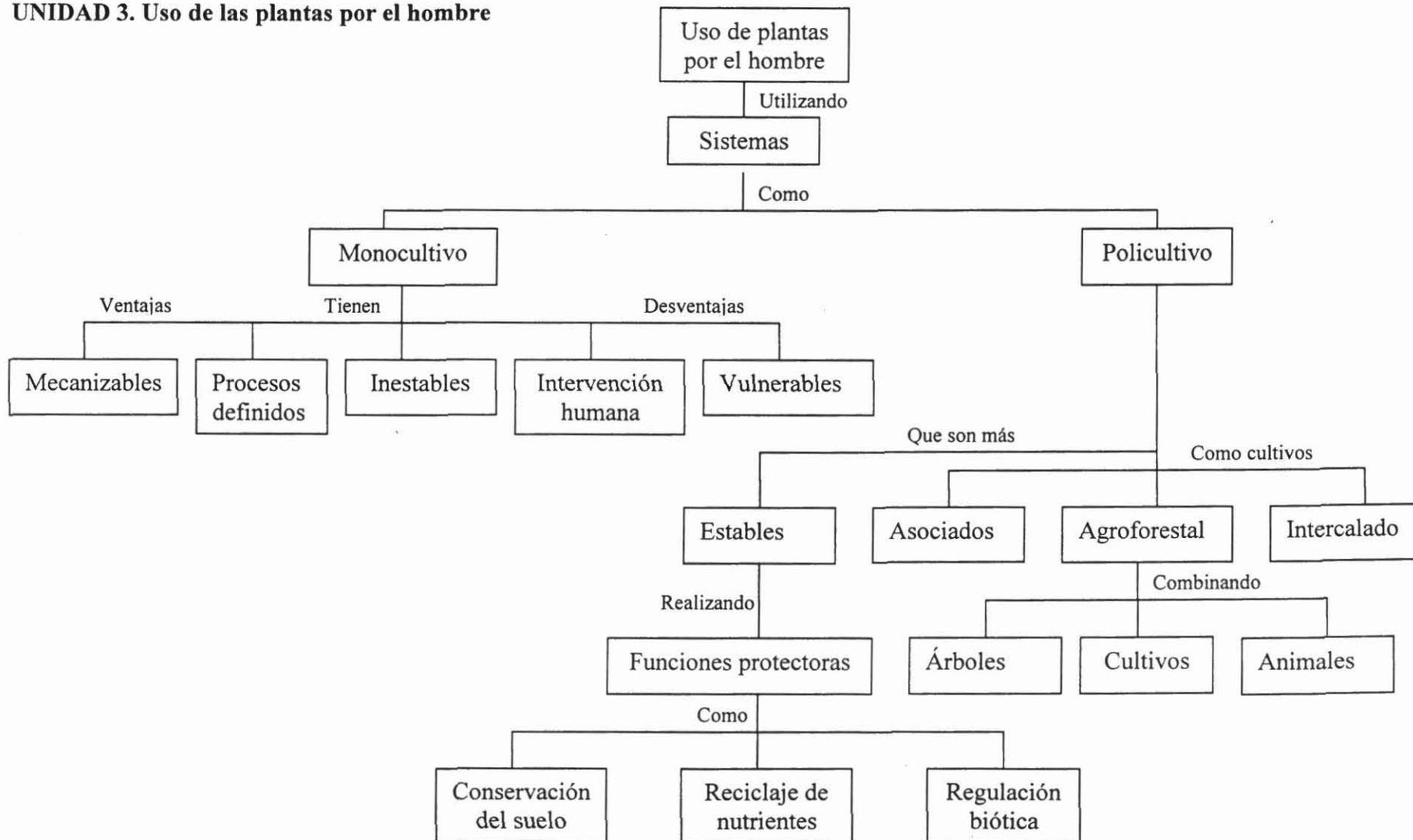


UNIDAD 2. Conocimientos biológicos básicos

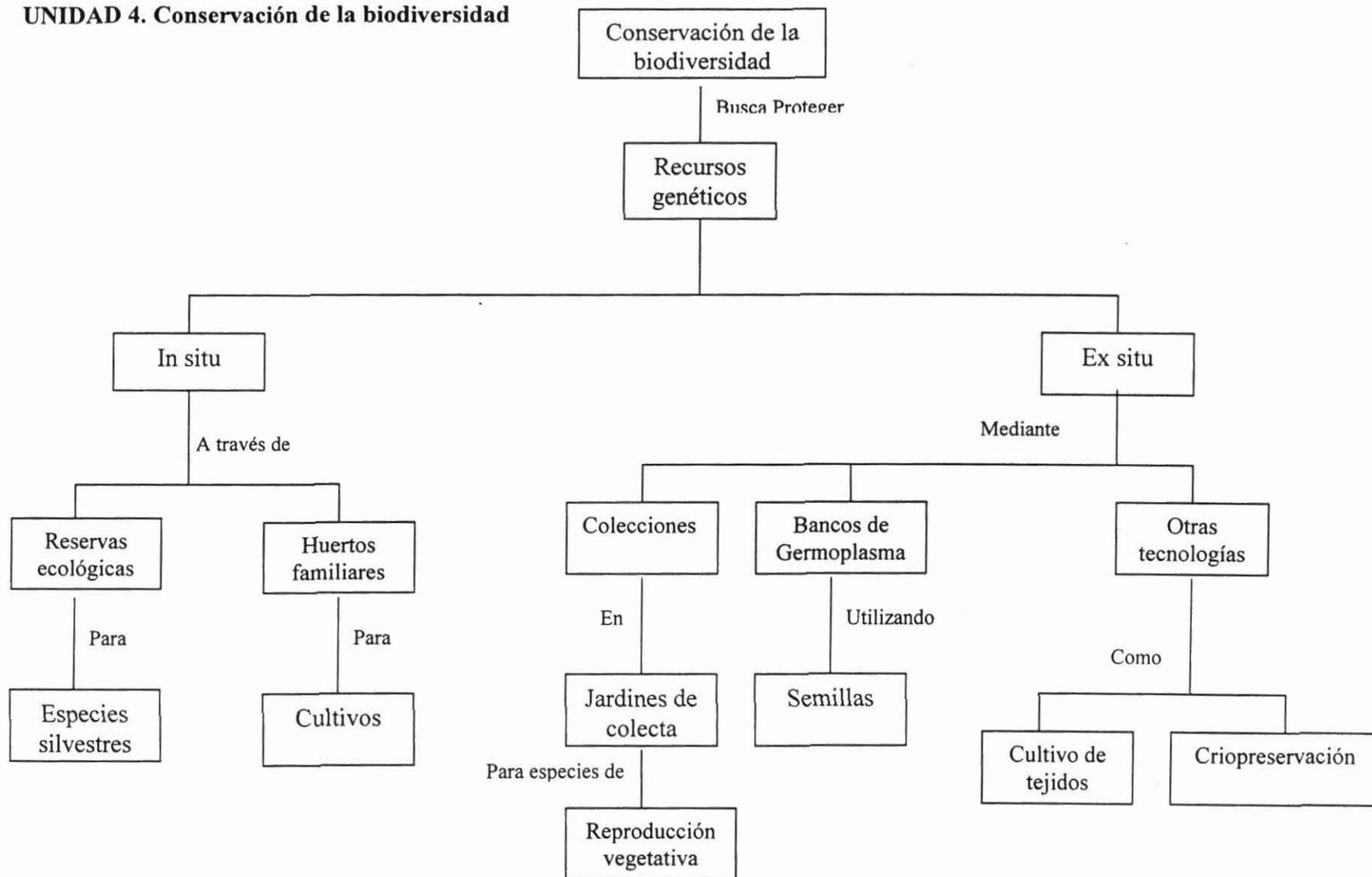
Conocimientos biológicos básicos



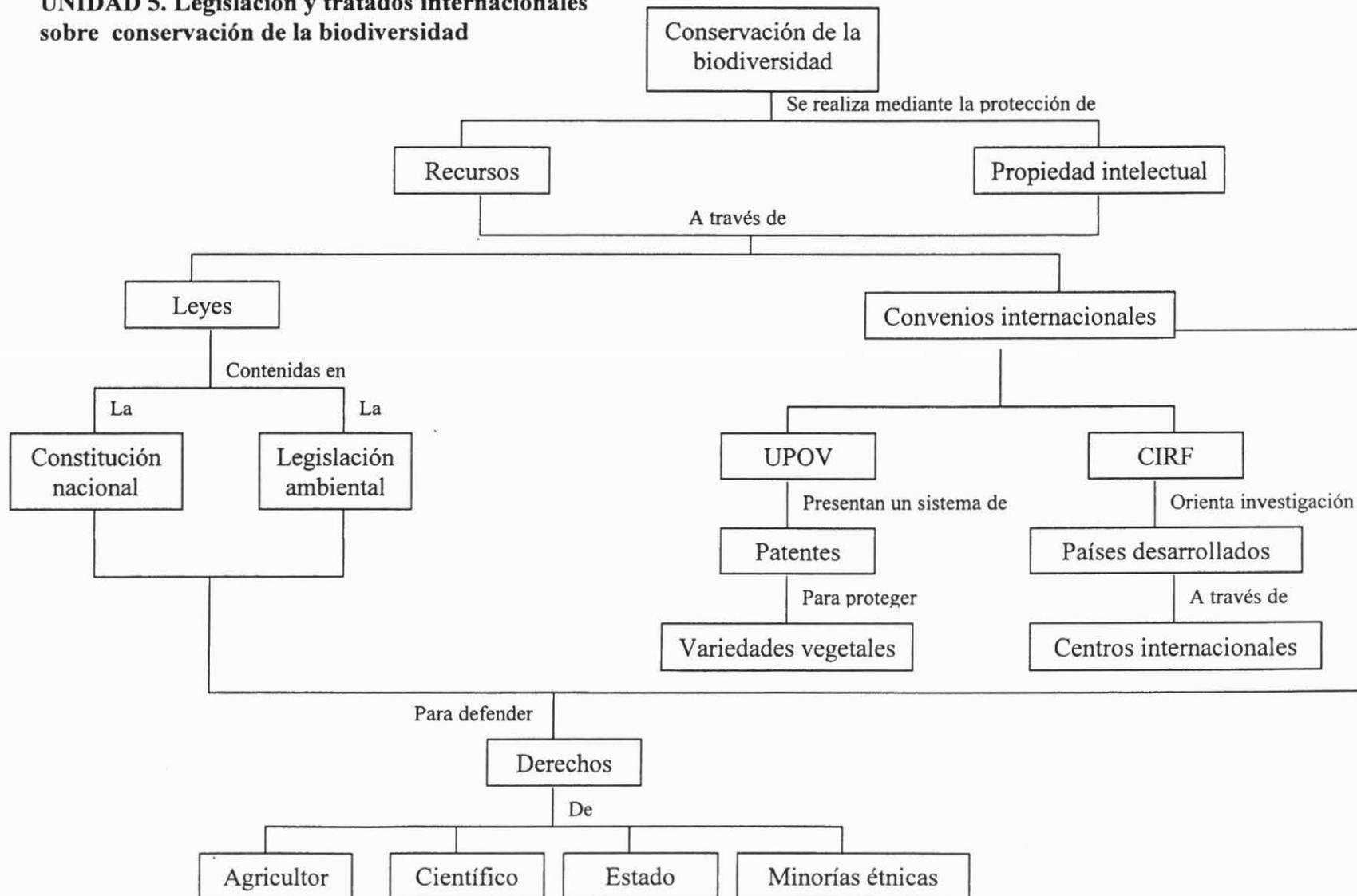
UNIDAD 3. Uso de las plantas por el hombre



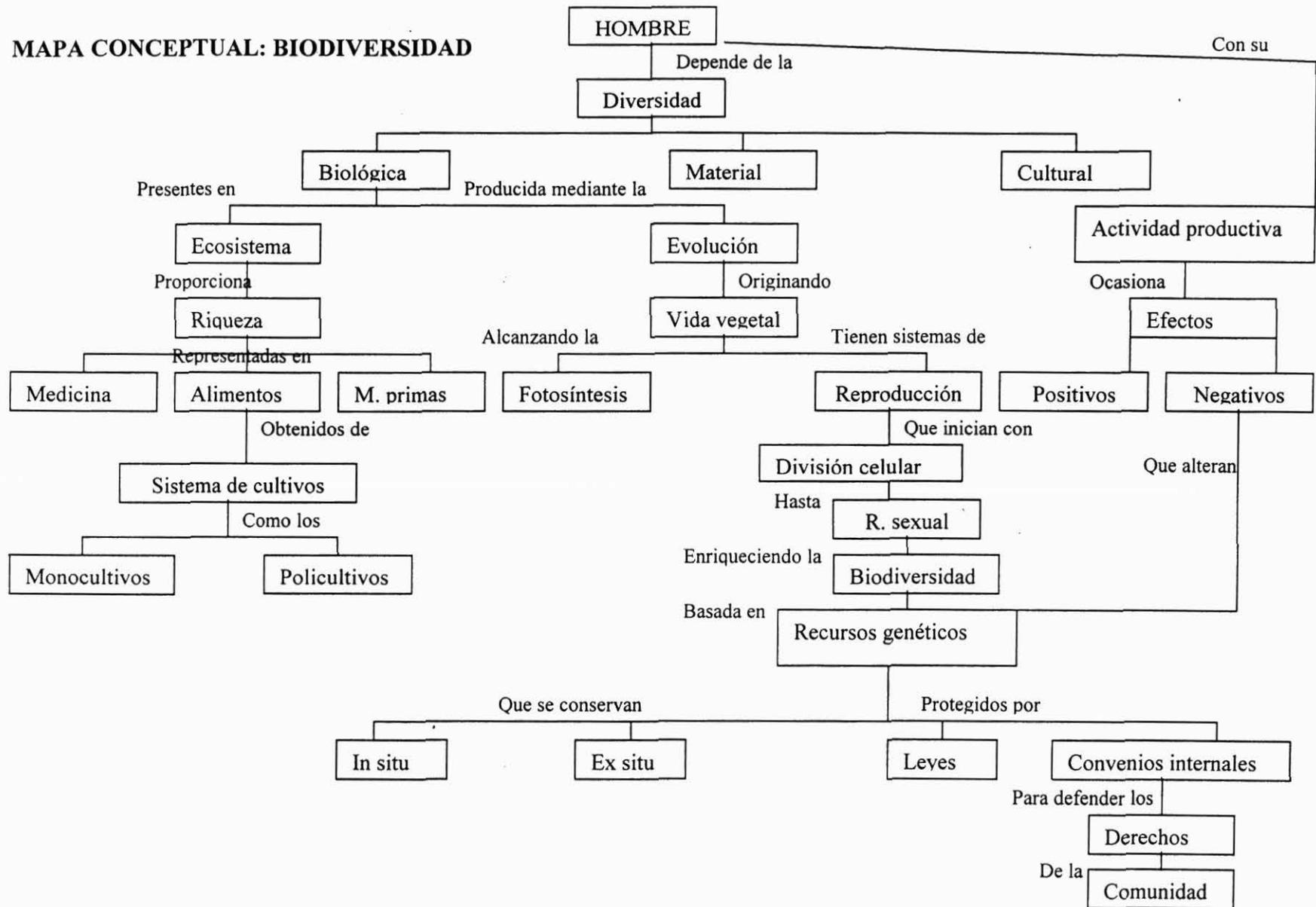
UNIDAD 4. Conservación de la biodiversidad



UNIDAD 5. Legislación y tratados internacionales sobre conservación de la biodiversidad



MAPA CONCEPTUAL: BIODIVERSIDAD



5.6 MATERIAL DE CONSULTA

- Arbeláez Pérez, E. 1996. Plantas Útiles de Colombia Edición de Centenario 5ta. Edición Fondo Fen. Santafé de Bogotá. 831p.
- Berdegú, J. Ramírez, E. 1995. Investigación con Enfoque de Sistemas en la Agricultura y el Desarrollo Rural. RIMISP Santiago de Chile, mayo. 370p.
- Wilson, Edward. 1989. La Biodiversidad Amenazada. Universidad If Harvard. 36p.
- Farrell, John G. 1991. Agroforestry Systems. Department Of Forestry and Resource Management. University Of California Berkeley. 99p.
- Florez, Margarita 1996. La Decisión 391 del Pacto Andino Revista Semillas. Santafé de Bogotá. 42p.
- Hobbelink, Henk 1996. Upov, Verdades y Consecuencias Agricultura, Alimentación, Biodiversidad. Revista 9-10, Diciembre de 1996.
- Holguin, Diana 1994. Las Caras de La Biodiversidad. Ecos, Corporación Ecofondo, pp 101-105.
- Mooney, Pat 1986. Los Bancos de Semillas Locales. Un Material de Apoyo. Manitoba, Canadá. 70p.
- Pelt, Jean Marie 1986. Las Plantas, Biblioteca Científica Salvat. Barcelona, España. 243p.
- Querol, Daniel 1988. Recursos Genéticos, Nuestro Tesoro Olvidado. Lima. 218p.
- Restrepo, José 1994. Evaluación de La Biodiversidad de Especies Alimenticias de la Costa Pacífica. Proinfo. Cali. Colombia. 62p.
- Velez, Germán 1994. El Régimen Común Andino de Acceso a Los Recursos Genéticos. Semillas de La Economía Campesina, Revista No.3. Santafé de Bogotá 1995. 22p.
- Wilches, Gustavo 1994. Sexo, Muerte, Biodiversidad Singularidad. Revista Ecos, Corporación Ecofondo, pp 108-121.

6. NÚCLEO TEMÁTICO: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

6.1 INTRODUCCION

El problema de la degradación ambiental se incrementa con tal rapidez que las medidas remediales no llegan a aplicarse cuando ya la situación ha alcanzado una mayor dimensión. Los plaguicidas forman parte de ese gran dilema y los correctivos sobre los efectos colaterales que producen no minimizan sus daños.

El desarrollo tradicional de la producción agropecuaria en Colombia, ha estado ligado al consumo de plaguicidas en forma desmesurada, con las consecuencias que bien se conocen en lo ecológico, en la salud y en lo económico.

En este módulo se identifican una serie de tecnologías para el control de plagas y enfermedades distintas al control químico que vienen siendo implementadas por los agricultores en diferentes partes del mundo.

El conjunto de todas estas tecnologías se conoce con el nombre de “Manejo Integrado de Plagas” (MIP) la cual recomienda combinar todas las formas posibles de control de plagas, utilizando al máximo los enemigos naturales y otras prácticas agronómicas y mecánicas asequibles para el agricultor.

6.2 OBJETIVOS

- Describir el concepto de plaga y explicar el rol que representan en un ecosistema.
- Comprender por qué en un sistema agrícola todos los insectos,

microorganismos y arvenses no se pueden considerar como una plaga.

- Identificar diferentes estrategias que pueden ser utilizadas en el control de plagas y enfermedades en los sistemas agrícolas.
- Conocer la importancia del manejo integrado de plagas (MIP) como una estrategia para lograr una agricultura sostenible.

6.3 Unidad 1. CONOCIMIENTOS BASICOS

A Definición del concepto de plaga.

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

El uso de productos químicos que controlan plagas, enfermedades y arvenses o malezas se desarrolló a partir del año 1941 y se aceleró en las siguientes décadas. El uso de pesticidas y herbicidas se ha extendido actualmente en todo el mundo, pero sólo en los últimos veinticinco años se han conocido y documentado los horrores de su uso. En contraste con los grandes beneficios que tales pesticidas y herbicidas ofrecen, está el impacto negativo tanto por el contacto directo de estos productos químicos y de los efectos secundarios en los humanos a

través del agua, los alimentos y la carne, así como el daño 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 a menudo conducen a cambios en el número o tipo de plagas y enemigos naturales asociados (Predadores y Parásitos), en el ecosistema agrícola. La planificación de programas agrícolas ajustadas al medio ambiente requiere la observación de los tipos de plagas y predadores presentes y la consideración de como las medidas usadas para controlar plagas afectarán el ecosistema total. Con demasiada frecuencia, si se falla en tomar este enfoque global, se producen daños al medio ambiente.

C Logros.

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

D Indicadores de logros.

El estudiante:

- Enuncia las características y funciones que distinguen a un agroecosistema.
- Explica porque un agroecosistema es inestable.

6.3.2 Unidad 2: CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA.

A Principales organismos que forman parte de un Agroecosistema.

Con el aumento de la población humana fue necesario ampliar las áreas cultivada, lo cual significó destrucción de selvas y bosques incrementando las poblaciones de algunos organismos llamados por el hombre como insectos, plagas en los diferentes sistemas agrícolas. Puede afirmarse entonces, que el hombre contribuyó al origen, desarrollo y diseminación de estos organismos debido especialmente a dos factores: la eliminación de sustrato alimenticio original y el desplazamiento de sus enemigos naturales. De esta forma se puede decir que en la mayoría de los agroecosistemas conviven insectos plagas, insectos benéficos (predadores y parásitos) así como también microorganismos llamados hongos bacterias y virus los cuales producen disturbios o enfermedades a las plantas o inclusive a los mismos insectos plaga o benéficos. Forman parte de los agroecosistemas las plantas herbáceas o acompañantes las cuales cuando su población es mayor que el número de plantas sembradas como cultivo se les denomina “malezas”. Se deduce, entonces, que el concepto de “plaga” es un término relativo y depende del daño que en determinado tiempo o situación pueda afectar los cultivos o el hombre.

B Interacciones entre insectos, enfermedades y malezas.

Los insectos integran un grupo numeroso y con capacidad de movimiento, establecen diferentes tipos de interacciones con los otros organismos plaga de los agroecosistemas, así se presentan muchas especies que pueden transmitir todos los microorganismos causantes de enfermedades en las plantas incrementado los daños derivados de estos. Por otro lado algunos de estos microorganismos se pueden constituir en enemigos naturales de los insectos, enfermándolos y contribuyendo a su control.

Con relación a las malezas o arvenses, se consideran que algunas pueden servir de atrayentes y hospederos a muchos insectos plaga y enfermedades pero de la misma forma otras malezas contienen sustancias que atraen insectos enemigos naturales de las plagas o repelen la acción de 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 arvenses.

D Indicadores de logros.

El estudiante:

- Identifica los organismos plaga de un agroecosistema.
- Diferencia los tipos de insectos - plaga encontrados en el campo.
- Diferencia los tipos de malezas o arvenses encontrados en el campo.
- Recolecta muestras de plantas que han sufrido daños y asocia estos con la clase de organismos - plaga que los ha causado.

6.3.3 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.

Existen diferentes alternativas dentro del manejo de los diferentes sistemas de cultivo que son herramientas valiosas de MIP empleadas por muchos agricultores en diferentes partes del mundo, siendo las más conocidas las siguientes:

A Rotación de cultivos

Los cultivos se rotan usualmente por razones económicas y de manejo de nutrientes. La rotación también puede usarse como método para controlar insectos, malezas y enfermedades de las plantas. Muchas prácticas agrícolas emplean en la rotación de cultivos para controlar malezas, enfermedades e insectos. Las rotaciones incluyendo los cultivos no hospederos han probado ser efectivas contra los patógenos que habitan en el suelo y algunas plagas como los gusanos trozadores del maíz.

B Establecimiento de policultivos y siembra de variedades resistentes.

El cultivo intercalado o policultivo también puede reducir la expansión de plagas y organismos patógenos. Al mezclar plantas no susceptibles con plantas hospederas en el mismo campo, se puede reducir considerablemente la expansión de la plaga y de los organismos patógenos entre los cultivos susceptibles.

El establecimiento de variedades resistentes a determinadas plagas y al ataque de enfermedades también favorece para una menor aplicación de pesticidas.

C Época de siembra.

Otra práctica de manejo de cultivos es cambiar las épocas de siembra para evitar el ataque de insectos y enfermedades. Los ciclos de reproducción de los insectos están a menudo sincronizados con el crecimiento de las plantas. Si los cultivos pueden sembrarse unas semanas antes o después del tiempo normal, los agricultores pueden saltarse la etapa de crecimiento del insecto que causa mayor daño a los cultivos. Las variedades de maduración temprana pueden así escapar al ataque de los insectos.

D Eliminación de plantas hospederas.

Por medio del monitoreo frecuente a los cultivos se puede indagar que plaga está reproduciéndose o pasando de su ciclo vital a otra especie de plantas. Si el hospedero alternativo es otro cultivo, puede ser mejor no cultivar ninguno en la misma área. Si el hospedero es una maleza, es posible controlarla para reducir así la población de la plaga.

E Prácticas mecánicas de control.

Los métodos culturales y mecánicos, de control de plagas en los diferentes sistemas de cultivo resultan ser más simples, económicos y más respetuosos del ambiente. Algunos de estos métodos para controlar insectos y malezas son los siguientes:

- Control manual de adultos y posturas en áreas pequeñas de cultivos.
- Empleo de trampas a base de luz, pegantes o formas geométricas que capturen los insectos adultos.
- Controlar las malezas con equipos mecánicos.
- Cubrir las malezas con desechos o plásticos.
- Inundar el campo.
- Prácticas de labranza normales.
- Empleo de plantas repelentes.

F Métodos biológicos de control.

Los insectos plaga pueden ser controlados facilitando el trabajo de los insectos benéficos residentes. Muchos de estos métodos son “nuevos” en cuanto a la investigación hecha al respecto. Sin embargo en zonas agrícolas que tienen un ambiente diversificado, el control biológico es asunto de todos los días. Las aves comen insectos, los gatos comen aves y así sucesivamente cada predador tiene su presa y ayuda a controlar la población de éste. En la práctica, el control biológico es el uso o promoción de enemigos naturales para la reducción de organismos dañinos, así como la

introducción de variedades de cultivos resistentes a las plagas.

G Logros

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

H Indicadores de logros

El estudiante:

- Realiza las diferentes prácticas de control cultural.
- Emplea los distintos organismos benéficos que sirven para el control biológico.
- Siembra variedades mejoradas, adaptadas o nativas resistentes a las plagas.

6.3.4 Unidad 4. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

A Manejo integrado de plagas (MIP).

la mejor forma de controlar plagas en los cultivos, es lograr una combinación del control químico, biológico, cultural y mecánico. La interacción de todas estas prácticas de control de plagas tiene las siguientes ventajas:

- Prevención de impactos adversos sobre el medio ambiente, debido al uso continuo de solo agroquímicos o pesticidas.
- Prevención en la resistencia a pesticidas específicos en especies que se pretende erradicar.

- El empleo de alternativas de control para el caso de que cualquier método falle.

El manejo integrado de plagas requiere un manejo por personas bien entrenadas que comprendan los complejos factores de las relaciones en los ecosistemas.

Algunos de los rasgos y metas más característicos del manejo integrado de plagas son :

- Se considera el conjunto de los organismos plaga y de sus enemigos naturales que operen dentro de un ecosistema. El agroecosistema es la unidad de manejo.
- El objetivo es mantener los niveles de plagas debajo del umbral económico preestablecido.
- La meta principal del MIP es manejar las poblaciones de insectos más que erradicar la población total.
- Los métodos de control se escogen para complementar los efectos de agentes naturales de control (parásitos, predadores, clima etc.).
- El manejo del MIP es a largo plazo y en lo posible no debe cubrir una o varias fincas o predios, sino toda una región.
- La observación permanente es esencial, la cantidad de insectos plaga debe ser vigilada regularmente, al igual que los factores ambientales que influyen en el aumento o disminución de las poblaciones de plagas, para determinar cuando aplicar medidas de control.
-

B Logros

El estudiante:

- Explica qué es el MIP y los principios básicos a considerar para su aplicación.
- Aplica el MIP en diferentes sistemas de cultivos.

C Indicadores de logros

El estudiante:

- Comprende qué es el MIP y los principios básicos a tomar en cuenta para su aplicación.
- Realiza un diagrama que ilustra los principios básicos del MIP.
- Expone en qué consisten las prácticas al aplicar en los cultivos.
- Registra datos e información sobre las aplicaciones del MIP en los cultivos.
- Propone modelos de MIP para los diferentes cultivos de su región.

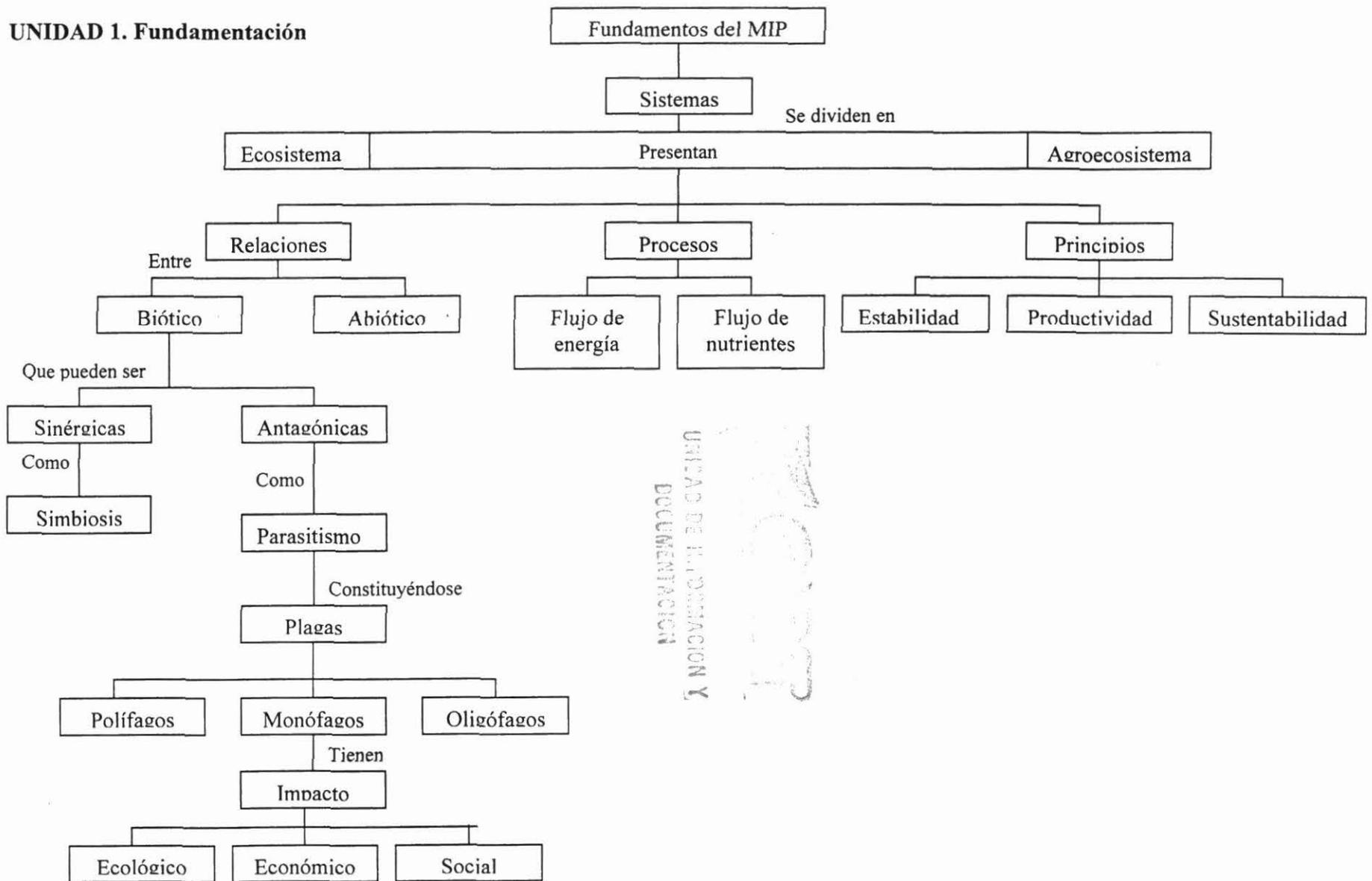
6.4 RECURSOS PEDAGÓGICOS

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

6.5 MAPAS CONCEPTUALES

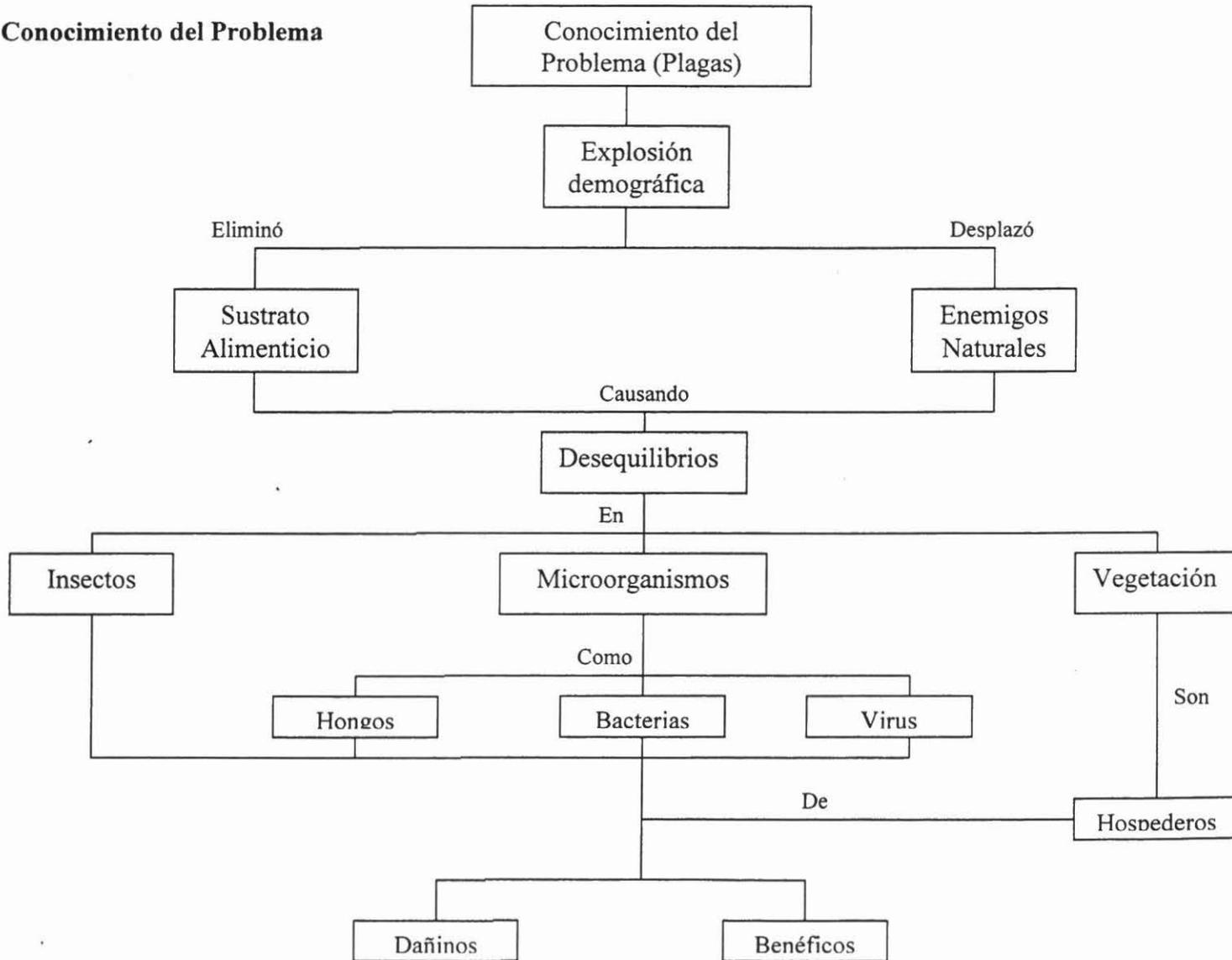
En las páginas siguientes, al igual que con los anteriores núcleos temáticos, se presentan la síntesis de los contenidos estudiados en la forma de mapas conceptuales. Son un buen recurso didáctico para la reunión de lo aprendido, con fines de profundización o de autoevaluación.

UNIDAD 1. Fundamentación

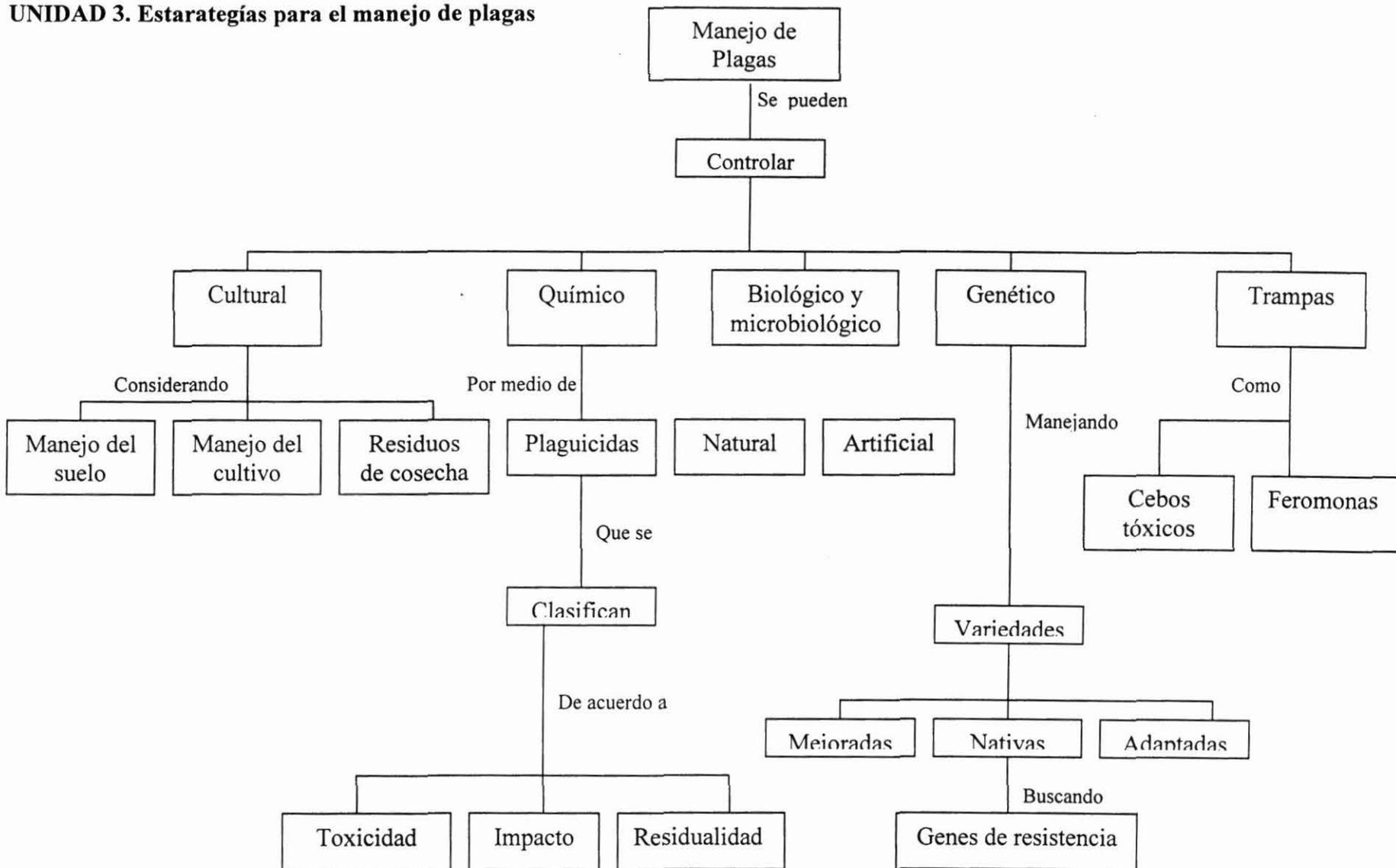


UNIDAD DE FUNDAMENTACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

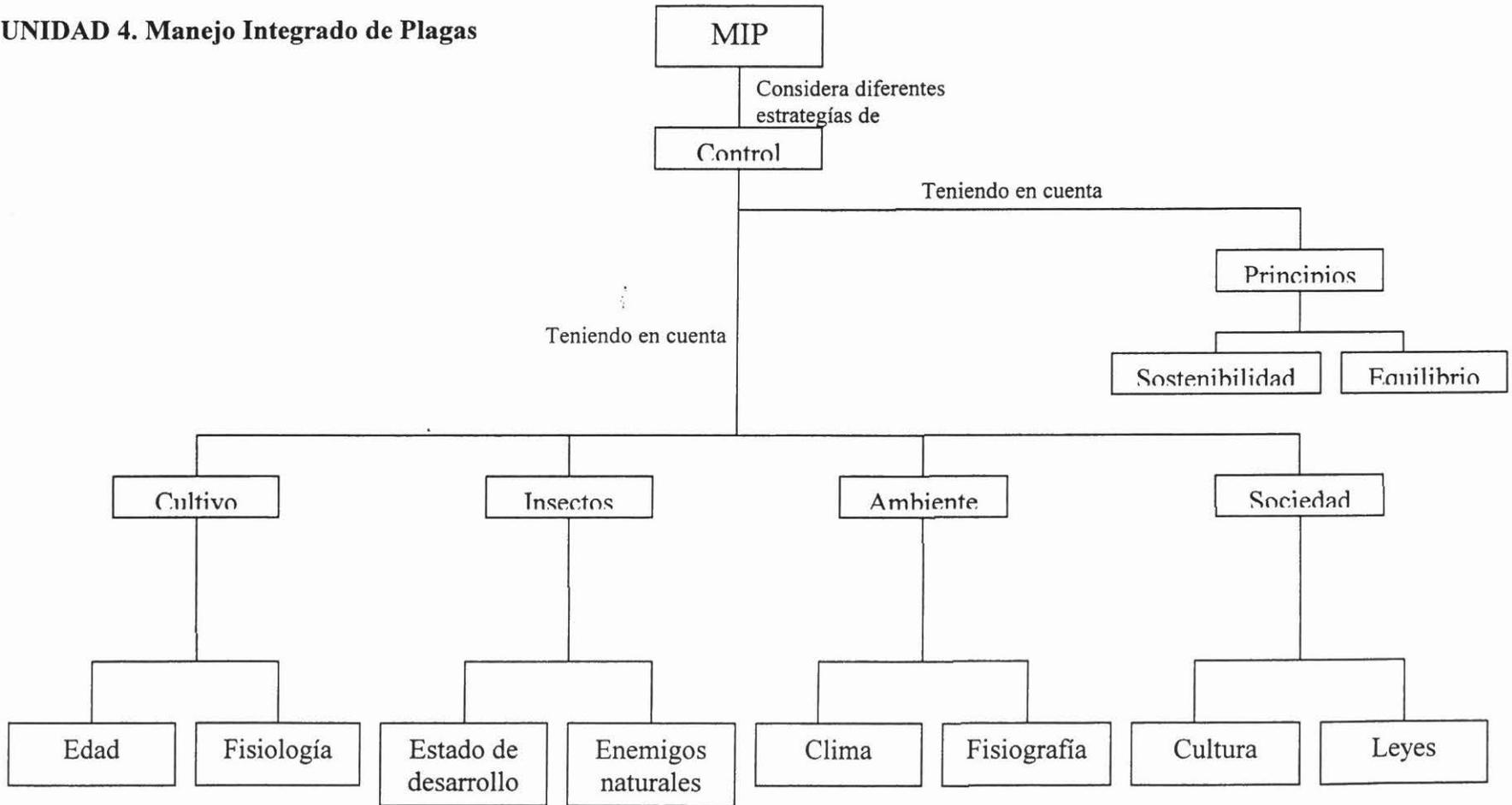
UNIDAD 2. Conocimiento del Problema



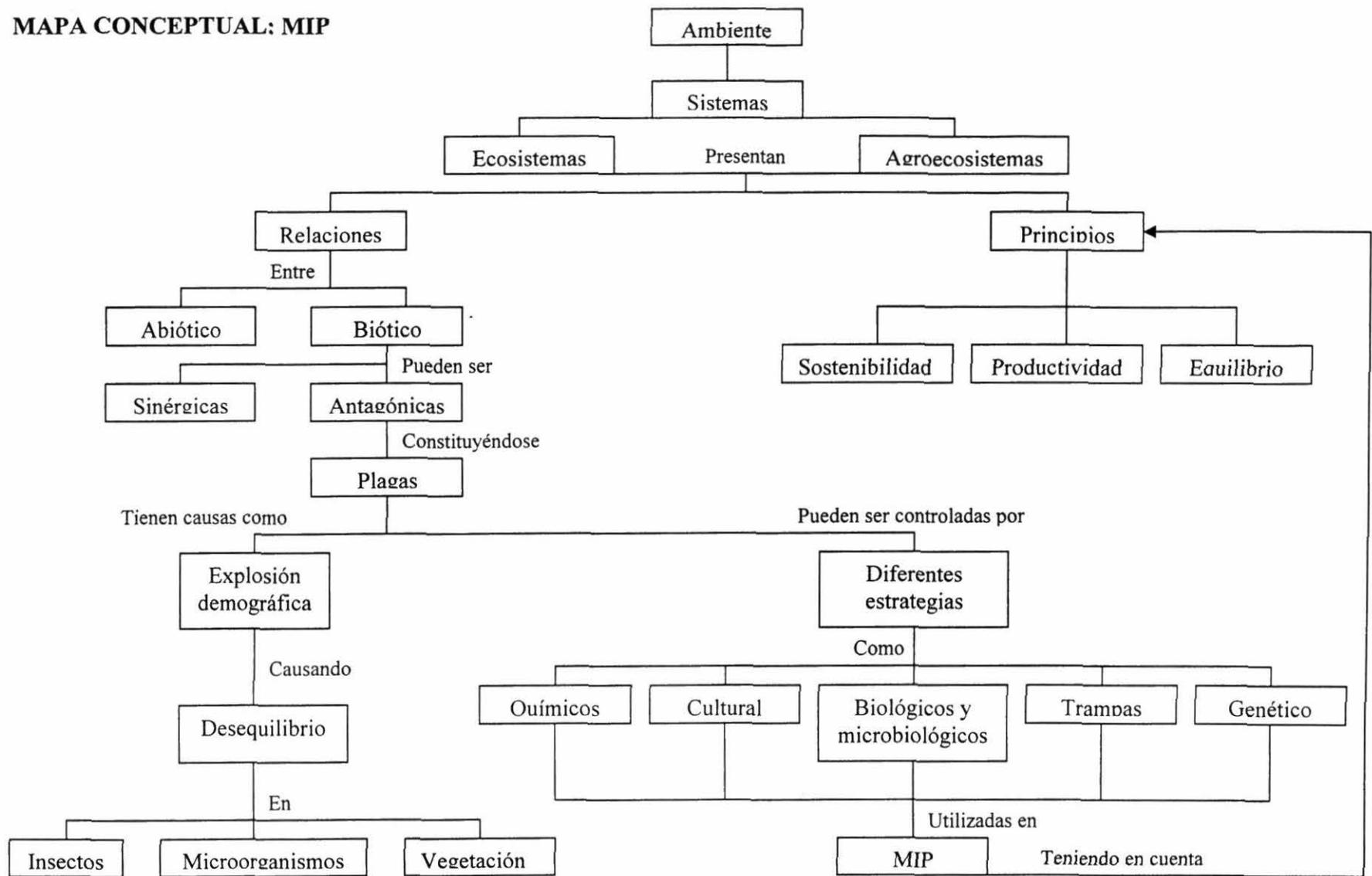
UNIDAD 3. Estrategias para el manejo de plagas



UNIDAD 4. Manejo Integrado de Plagas



MAPA CONCEPTUAL: MIP



6.6 MATERIAL DE CONSULTA

- ALTIERI, M.A. 1995. Bases agroecológicas para el manejo de insectos plaga. II Curso de Educación a Distancia. Agroecología y Desarrollo Rural p.58-59
- ALTIERI, M.A. 1995. Manejo de Enfermedades de las Plantas. II Curso de Educación a Distancia. Agroecología y Desarrollo Rural P.59-81.
- ANGEL, D.I, PRAGER; 1998. M. El Manejo Integrado de las Plagas: Alternativa ecológica y rentable. Cartilla. 24p
- CALVERT, D.J. 1996. Control biológico como un componente del manejo integrado de plagas. Resumen conferencia. Palmira. Colombia. 14 p.
- CARDONA, C. 1998. Entomología Económica y Manejo de Plagas. Universidad Nacional Palmira 99p.
- CLADES. 1997. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo. Agroecología y Desarrollo Rural Sostenible. Curso para maestros rurales. Modulo 1. Lima, Perú 255 p.
- FIDAR. 1997. Memorias del seminario sobre Manejo Integrado de Plagas (M.I.P.). Proyecto de Educación Ambiental. FIDAR, Universidad Nacional de Colombia, Universidad de Hohenheim. 100 p.
- FUNDACIÓN NATURA. 1988. Educación ambiental sobre plaguicidas. Módulo 1 y 2. Quito Ecuador. 49 p.
- NIVIA, E.1993. Informe de Colombia en Reunión mundial sobre manejo integrado de plagas. Bongkok, Tailandia. 9 p.
- NIVIA, E. 1997. Tendencia en el uso de plaguicidas químicos en el mundo. Red de Acción en plaguicidas y alternativas RAPAL. Palma Colombia 13 p.
- VANDEUBOSCH, R. 1993. La conspiración de los pesticidas. Lima. Perú. 130 p.
- VERGARA, R. 1996. Aspectos básicos y características de los métodos de control de plagas para una agricultura biológica. Resumen conferencia. Palmira, Colombia. 41p.
- VERGARA, R. 1997. Los plaguicidas en Colombia. Problemática ambiental y alternativas a su empleo. Cuadernos divulgativos en Entomología No. 1. Medellín, Colombia. 104p.

7. NUCLEO TEMÁTICO: SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN

7.1. INTRODUCCIÓN

Cuando se escucha la palabra diagnóstico en lo primero que se piensa es en la relación convencional médico-paciente, en la que el médico muchas veces formula con base en un rápido reconocimiento clínico y en sus propios conocimientos de medicina.

En el concepto social existen numerosas experiencias que emplean este enfoque, con resultados casi siempre contrarios a los esperados. Tal enfoque, conocido en el argot como “de arriba abajo” no sólo tiene como consecuencia la pérdida de los recursos que se invierten en los proyectos sino también la esperanza y confianza de la gente.

Esta última unidad cierra el módulo con una discusión acerca de la importancia de realizar un diagnóstico sobre la situación de los habitantes de la comunidad de los alumnos con respecto a su estado alimentario-nutricional y a los factores que los afectan.

Pero la diferencia con el diagnóstico del médico es que aquí todos los síntomas son explorados y las causas y consecuencias bien entendidas por todos. Así, el diagnóstico en sí mismo se convierte en un medio de educación para los participantes.

Hay otros aspectos que el educador, en su rol de investigación de la realidad, debe tener presente es que, si bien el diagnóstico se realiza en una etapa previa a la acción, no significa que allí deba concluir. Quiere decir esto que el

diagnóstico no es una acción puntual sino un proceso, que cambia a medida que la situación de la gente vaya cambiando.

7.2. OBJETIVOS

- Valorar la importancia de sustentar los proyectos para mejorar el estado alimentario-nutricional de una comunidad en un diagnóstico con su participación.
- Aprender que estos diagnósticos deben considerar los distintos factores que intervienen en el fenómeno de la desnutrición y malnutrición: productivas, demográficas, educativas, organizativas, culturales y políticas.
- Aprender las herramientas necesarias para la elaboración sobre la situación alimentario-nutricional.

7.3. CONTENIDOS

7.3.1 UNIDAD 1. LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

El concepto de seguridad alimentaria ha cambiado a medida que han ido ocurriendo las transformaciones comerciales tales como la apertura económica y la globalización de los mercados. También ha estado

influenciada por las modificaciones los hábitos de consumo, los cuales, en la zona rural, han adoptado patrones y características similares a los de las ciudades. Por estas razones, es importante tener una definición clara de seguridad alimentaria que se adapte además, a la realidad de las comunidades de la zona andina de Colombia.

En la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, celebrada en 1996, se acordó la siguiente definición: "*Existe la seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos nutritivos y en buen estado, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias a fin de llevar una vida activa y sana*".

Si se analiza la anterior definición y tenemos en cuenta los altos niveles de pobreza de la mayoría de los habitantes de los países en desarrollo; la seguridad alimentaria se concibe como un concepto más, estructurado de tal manera que en la realidad para muchos no deja de ser un sueño. No obstante; alcanzar la seguridad alimentaria es indispensable para mejorar el estado nutricional de millones de personas que sufren hambre y desnutrición en forma permanente.

Una estrategia para mejorar la situación alimentario-nutricional de la población en estos países, debe considerar como principales elementos asegurar el acceso a alimento suficiente, de buena calidad y al mismo tiempo inocuo para prevenir enfermedades.

A. CONDICIONES PARA LOGRAR LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Para lograr la seguridad alimentaria, las condiciones que deberían reunir los sistemas alimentarios de los países son:

Suficiencia en el abastecimiento de alimentos; el suministro suficiente de alimentos es un requisito esencial para el bienestar nutricional, depende del volumen de producción, de la reducción de las pérdidas poscosechas, y del volumen de las importaciones y exportaciones. En el nivel del hogar, esto adquiere otros matices y se relaciona con la disponibilidad de alimentos en los mercados locales o la producción local o familiar, en la cual los efectos del clima desempeñan una función fundamental haciendo que existan variaciones estacionales.

Estabilidad o variaciones mínimas en la disponibilidad de alimentos de un año a otro y a lo largo del año.

Sustentabilidad o capacidad de asegurar que el logro de las medidas anteriores en el corto plazo no produzca una degradación de los recursos productivos, que haga imposible su manutención en el largo plazo.

Autonomía o disminución de la dependencia externa en lo que respecta a alimentos básicos.

Equidad; esencial para permitir el acceso y la ingesta de suficientes alimentos a todas las familias, aún las de más bajos ingresos. El acceso material a los alimentos es esencial; la carencia de acceso puede ser económica (pobreza, altos precios de los alimentos, falta de

créditos) y física (vías o infraestructura de mercado).

Se reconoce así, que si bien la disponibilidad de alimentos es un componente esencial de la seguridad alimentaria, el acceso real a los alimentos es tanto o más relevante. La pobreza al limitar la capacidad de compra de las familias, puede considerarse como uno de los condicionantes más importantes de su acceso a los alimentos.

B. VULNERABILIDAD E INSEGURIDAD ALIMENTARIA

La vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria no sólo es el resultado de la exposición a factores de riesgo, sea de origen climático, de políticas macroeconómicas, sociales u otras, sino también de procesos socioeconómicos que determinan la capacidad de la población para enfrentar estos riesgos.

En síntesis, **vulnerabilidad** se refiere al espectro completo de factores que exponen a las personas al riesgo de padecer inseguridad alimentaria, incluidos los factores que afectan su capacidad de subsistencia. El grado de vulnerabilidad de individuos, agregados familiares o grupos de familias está determinado por el grado de exposición a los factores de riesgo y su habilidad para soportar o reaccionar ante situaciones concretas que llevan a la inseguridad alimentaria.

Algunos tipos de personas, debido a sus características socioeconómicas, ubicación geográfica u otros factores, se consideran que son especialmente **vulnerables** y se pueden clasificar de

acuerdo a su vulnerabilidad de la siguiente manera:

. Clasificación de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad en la seguridad alimentaria es una debilidad que es muy importante tener en cuenta en los programas de alimentación a nivel regional. De esta forma se puede realizar una distribución de los recursos en función de las necesidades de la comunidad.

Los tipos de vulnerabilidad que pueden existir en una zona son los siguientes:

- **Grupos vulnerables:** población homogénea cuyos medios de acceso físico o financiero a los alimentos son muy escasos o aleatorios. (desplazados, agricultores sin tierra).
- **Hogares vulnerables:** grupos familiares, aislados, que presentan un elemento particular de vulnerabilidad. (madres cabeza de familia, discapacitados, familias numerosas con enfermedades).
- **Personas vulnerables:** niños menores de 5 años, mujeres embarazadas o en período de lactancia, enfermos, minusválidos, ancianos, etc.
- **Zonas vulnerables:** áreas expuestas a catástrofes naturales o ubicadas en ecosistemas frágiles.

C. INSEGURIDAD ALIMENTARIA

La **Inseguridad Alimentaria** se presenta cuando las personas están desnutridas o subalimentadas como resultado de la falta de disponibilidad física de los alimentos,

falta de acceso social o económico a alimentos adecuados y/o inadecuada utilización de los alimentos por el organismo. Las personas afectadas por la inseguridad alimentaria son aquellas cuyo consumo de alimentos está por debajo de los requerimientos mínimos de energía (calorías), así como quienes presentan síntomas físicos causados por deficiencias energéticas y nutricionales como resultado de dietas insuficientes o inadecuadas, o por la incapacidad del organismo de utilizar adecuadamente los alimentos debido a infecciones o enfermedades.

Clasificación de la inseguridad alimentaria

No siempre es posible tener una verdadera seguridad alimentaria en forma permanente, debido a la influencia de múltiples factores. Según la frecuencia y la duración del tiempo en el que se tienen problemas en relación con el acceso y disponibilidad de los alimentos, se puede hablar de la siguiente clasificación:

- **La inseguridad alimentaria crónica:** se presenta en personas o grupos que consumen (o han consumido) una cantidad de alimentos inferior a la necesaria, durante un período de tiempo considerable.
- **Inseguridad cíclica:** ocurre en agricultores que disponen de alimentos suficientes en un período inmediatamente posterior a la cosecha pero que tienen situaciones de escasez hasta cuando llega la siguiente cosecha.
- **La inseguridad alimentaria transitoria:** la experimentan habitantes de las zonas urbanas que

dependen de mercados muy inestables y también los productores agrícolas muy expuestos a desastres naturales que puedan afectar sus cosechas.

D. LOGROS ESPERADOS.

- Comprender bien el concepto de seguridad alimentaria y los factores que la favorecen o ponen en riesgo.
- Comprender la relación entre seguridad alimentaria y vulnerabilidad, vista ésta en su concepción más amplia.

E. INDICADORES DE LOGROS.

El estudiante:

- Realiza un esquema de clasificación (tabla, cuadro sinóptico u otro) para indicar los factores de distinto orden que contribuyen a la seguridad alimentaria y lo que, por el contrario, la ponen en riesgo.
- Expone el grupo, de manera clara, la relación entre seguridad alimentaria y vulnerabilidad.

7.3.2 UNIDAD 2. POLÍTICAS Y DESAFÍOS FUTUROS DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.

A. LA POBREZA Y SU RELACIÓN CON EL HAMBRE

Erradicar el hambre del mundo es una tarea compleja que implica una amplia

gama de factores. No existe un único enfoque tecnológico, económico o político que ofrezca una solución contundente.

En comparación con lo que ocurría hace una o dos décadas, ahora se cuenta con mejor información sobre la preeminencia y la naturaleza de la inseguridad alimentaria en especial la que dan a conocer la FAO y la Organización Mundial de la Salud. Esta información permite que las medidas y las investigaciones sobre políticas estén más centradas en sus objetivos. La inseguridad alimentaria y la pobreza están estrechamente relacionadas. La pobreza es la principal causa de inseguridad alimentaria, y el hambre también es una causa significativa de pobreza, pues la inseguridad alimentaria y la desnutrición inhiben la capacidad de formación de las personas y reducen su productividad. Las investigaciones sobre política alimentaria deberían, por tanto, centrarse en las causas y la dinámica de la pobreza a largo plazo y en políticas que reduzcan eficazmente la pobreza, más que en la mala alimentación o la producción de alimentos, que son metas de alcance más restringido.

La mayoría de los pobres del mundo vive en áreas rurales y lo seguirá haciendo hasta al menos 2030 (FIDA 2001). El sustento de estas personas proviene directa o indirectamente de la agricultura. Por ende, se necesitan investigaciones que examinen políticas que permitan promover un desarrollo agrícola y rural que tenga una base amplia y sea ambientalmente sostenible, ya que, a pesar de la actual suficiencia agregada de la oferta alimentaria global, tal desarrollo

sigue siendo la condición esencial para la seguridad alimentaria.

El crecimiento económico es necesario pero no suficiente para reducir la pobreza. Por no existir políticas, instituciones e inversiones públicas apropiadas, quienes ganan mayores ingresos pueden apropiarse de la parte de los beneficios de ese crecimiento. Durante los últimos 40 años, en muchos países han aumentado las desigualdades, aunque no hay tendencias claras entre los diferentes países en su conjunto. En forma global, los ingresos del 1% más rico del mundo son equivalentes a los del 57% más pobre. En el año 1960, el ingreso per cápita promedio en los países industrializados era nueve veces mayor que en los países subsaharianos; y esa disparidad se ha duplicado, siendo ahora 18 veces mayores (PNUD 2001). Es esencial que las investigaciones sobre política alimentaria examinen qué políticas e instituciones son necesarias para asegurar que el crecimiento opere a favor de los pobres.

B. CAMBIOS EN LOS SISTEMAS POLITICOS Y SU INFLUENCIA EN LA ALIMENTACION.

Los sistemas políticos tienen un profundo impacto sobre la participación y el poder de las personas, que a su vez tienen influencia sobre su acceso a los bienes y servicios públicos básicos vinculados a la alimentación, la agricultura, la nutrición y la salud. Asimismo, los sistemas políticos y los cambios que se operan en dichos sistemas tienen un fuerte efecto sobre el funcionamiento de los sistemas alimentarios y sus componentes, tanto vinculados al mercado como

desvinculados de éste. Como los sistemas políticos han cambiado con una velocidad cada vez mayor en la última década, el alcance de la política alimentaria y las investigaciones asociadas están cambiando en muchos países, e incluso registran cambios a nivel global. Estos cambios no solo se refieren a la introducción de sistemas democráticos y procedimientos jurídicos sino también a la descentralización y las privatizaciones. Actualmente, en muchos países, los gobiernos nacionales están transfiriendo autoridad a gobiernos subnacionales y locales, o están cediendo sus roles al sector privado, la sociedad civil o, especialmente en el caso de la administración de los recursos naturales, a grupos de usuarios. Estos cambios con frecuencia se ven influidos por fuerzas externas, incluyendo tanto entidades donantes de asistencia como empresas comerciales e industriales transnacionales.

La investigación sobre políticas debe centrarse en los cambios de los sistemas políticos así como en la mayor diversidad de sus actores, la mayor complejidad del contexto en el que operan las políticas y los sistemas alimentarios, y la capacidad de las organizaciones locales para asumir nuevos roles. Dichas investigaciones deben lograr la participación activa de las partes interesadas, que no deben quedar relegadas a ser meramente objetos de estudio.

Para que se pueda mitigar la pobreza y alcanzar la seguridad alimentaria en los países en desarrollo, es esencial que cuenten con mercados de insumos, productos básicos y bienes procesados agrícolas que estén bien integrados y funcionen apropiadamente. Sin embargo,

los mercados por sí solos no pueden garantizar la seguridad alimentaria. Los gobiernos conservan un rol de importancia en cuanto a garantizar la exigibilidad de los contratos, promulgar e implementar normas que establezcan prioridades y requieran el control de la calidad, mantener la seguridad y la salud públicas, e implementar políticas macroeconómicas creíbles y sostenibles que ofrezcan un entorno favorable al ahorro y la inversión, así como incentivos transparentes a los consumidores y a los productores.

C. La globalización y los problemas de la política internacional en materia de comercio e inversiones en alimentación y agricultura

La globalización es un complejo conjunto de acontecimientos que incluye: liberalización del comercio, apertura de las economías de los países tanto desarrollados como en desarrollo, mayor integración de los mercados de capital internacionales, migración internacional, mayor libertad en el flujo de información y tecnología, e incluso difusión de tendencias culturales. Es probable que la globalización continúe durante la próxima década e incluso después, aun cuando el crecimiento económico global de los últimos años ha generado cierta desaceleración. A la fecha, los beneficios de la globalización han sido bastante selectivos en los países en desarrollo, y en su mayor parte han pasado por alto las regiones rurales de bajos ingresos menos favorecidas, en especial en el África subsahariana. El bajo nivel del traslado de los precios no es más que un indicio de que muchos países pobres no están

integrados a la economía mundial y no logran captar los beneficios potenciales.

Varias tendencias hacen que para muchos países en desarrollo sea difícil captar los beneficios de la liberalización del comercio agrícola: el hecho de que los países industrializados no abran sus mercados a los productos agrícolas de los países en desarrollo, el uso de barreras no arancelarias tales como requisitos relativos a las condiciones sociales, un excesivo nivel de requisitos en materia de control de la calidad y la inocuidad de los alimentos que los países pobres no pueden cumplir, y altos aranceles para los productos básicos procesados con alto valor agregado.

D. POBLACIÓN, MIGRACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO AGROALIMENTARIO

Según las proyecciones de las Naciones Unidas, para el año 2020 la población mundial ascenderá a 7.500 millones de personas, y prácticamente la totalidad de este crecimiento se registrará en los países en desarrollo, principalmente en las áreas urbanas. Esta cifra es una revisión a la baja de estimaciones previas, pero plantea un verdadero desafío al sistema alimentario global. Más aún, los habitantes de las ciudades deben comprar la mayor parte de sus alimentos, por lo que su seguridad alimentaria dependerá de la seguridad de sus ingresos. Los habitantes de las ciudades también consumen en general menos cereales sin procesar y más productos ganaderos y grasos que los habitantes rurales del mismo nivel de ingresos, por lo que los

productores agrícolas deberán producir más cereales para forraje y destinar mayores superficies de tierra al pastoreo. Esta dinámica y rápida urbanización, combinada con el aumento de la prosperidad en algunas regiones y cambios en las preferencias en el consumo de alimentos, llevará a un cambio de patrón de la demanda de alimentos, que se volcará mucho más hacia los alimentos procesados. Las investigaciones deben brindar opciones de políticas que solucionen los rápidos cambios demográficos y aseguren el sustento permanente de los pobres de las áreas urbanas y rurales por igual, a medida que vayan cambiando los nexos entre campo y la ciudad.

Un nuevo aspecto esencial en este contexto es el rápido desplazamiento de los sistemas alimentarios mundiales hacia el procesamiento industrial de los alimentos, la comercialización a larga distancia, y el predominio de las empresas minoristas. Liderada por las nuevas tecnologías, especialmente en transporte e información, y por los cambios en los patrones de la demanda, esta situación tiene implicaciones de gran alcance para los consumidores pobres y los minifundios. Un puñado de empresas multinacionales domina muchos de los mercados globales vinculados a la alimentación y a la agricultura. Las nueve principales compañías fabricantes de pesticidas controlan un 90 por ciento del mercado global, en tanto a las diez principales compañías de productos veterinarios les corresponden dos terceras partes del mercado mundial. Si bien solo una pequeña parte de las semillas se comercializan a nivel nacional o internacional, las diez principales compañías que operan en este campo

controlan una tercera parte del mercado global. Las operaciones minoristas globales con alimentos también se están concentrando, especialmente en América Latina y el Caribe. De no contarse con normas antimonopólicas y códigos de conducta globales, y con medios para exigir su cumplimiento, dicha concentración puede generar utilidades oligopólicas, daños económicos para los consumidores pobres, y una indebida influencia sobre los gobiernos. Se necesitan, entonces, investigaciones sobre políticas para asegurar que todos los eslabones de la cadena alimentaria global satisfagan las necesidades alimenticias de los consumidores pobres en términos de calidad y cantidad, así como las necesidades de mercado de los productores agrícolas pobres, y que faciliten un funcionamiento eficiente de la industria alimentaria.

A la vez, en muchos países en desarrollo se están registrando cambios en la naturaleza de la actividad agrícola, debido al envejecimiento de la población rural, el cambio de los roles de hombres y mujeres en la agricultura, la migración del campo a la ciudad, la urbanización de las áreas rurales, y el menor costo del capital en relación a la mano de obra. Los subsidios de capital explícitos e implícitos así como las inversiones en infraestructura tienden a sesgarse en contra de los pequeños productores de las áreas menos favorecidas. Si bien el sustento de los habitantes rurales depende de la agricultura, muchos ganan su sustento de forma indirecta, trabajando en establecimientos rurales a pequeña escala que brindan bienes y servicios a familias granjeras o en agroindustrias que agregan valor a los productos agrícolas. Los mercados laborales rurales están ahora

más monetizados que el pasado, y está aumentando la participación de la mujer en dichos mercados. La movilización laboral ha aumentado de acuerdo al desarrollo de la infraestructura rural y la reducción general y global de los costos del transporte. Se necesitan, entonces, investigaciones sobre políticas e instituciones incluyendo cooperativas y asociaciones de agricultores que aseguren a los productores pobres acceso a recursos tales como tierra, agua y servicios de extensión. También se necesita desarrollo institucional apropiado, respaldado por investigaciones, que brinden a los habitantes rurales pobres incluyendo a los comerciantes a pequeña escala, acceso a instituciones de crédito, ahorro y seguros.

E. NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SUS EFECTOS SOBRE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Existen nuevas tecnologías en áreas tales como biología molecular (incluyendo ingeniería genética, cultivo de tejidos y cruza con asistencia de marcadores), información, comunicaciones, energía y probablemente la nanotecnología que están revolucionando la productividad global. Muchas de estas tecnologías se relacionan con los sistemas alimentarios y nutricionales. Las políticas alimentarias deberían tratar sobre beneficios y riesgos potenciales, incluyendo el riesgo de no facilitar el acceso a nuevas tecnologías que podrían afectar la seguridad alimentaria y la nutrición de las personas pobres. La nueva tecnología en alimentación, nutrición y agricultura está cada vez más politizada, debido a la percepción de los riesgos y a la falta de transparencia de sus beneficios. En

muchos casos, incluyendo los que aplican ingeniería genética, las organizaciones de consumidores y los medios de comunicación están desempeñando un papel importante en cuanto a su aceptación o rechazo de las nuevas tecnologías por parte del público y por encima de los agricultores, el comercio o la industria.

El impacto de las nuevas tecnologías sobre las personas de bajos ingresos dependerá en gran medida de las políticas. Para ayudar a brindar beneficios a los pobres, se necesitan investigaciones que identifiquen por medio de consultas con las partes interesadas y otros medios las políticas que sean apropiadas en áreas tales como derechos de propiedad intelectual, reglamentaciones en materia de bioseguridad e inocuidad de los alimentos, mercados competitivos para las mejores semillas, facilidad al acceso a nuevas tecnologías, y distribución de los fondos para la investigación entre los sectores público y privado.

F. Agricultura, Ambiente y seguridad alimentaria

La agricultura es el vínculo primario entre el ser humano y el medio ambiente. Actividades agrícolas tales como el uso del hábitat de la vida silvestre y el talado de bosques pueden constituir una amenaza para su sostenibilidad en el largo plazo. La degradación de los recursos naturales es generalizada y violenta en muchas áreas menos favorecidas de los países en desarrollo, que constituyen el hogar de millones de habitantes pobres. La degradación y la falta de acceso a tierra de alta calidad con frecuencia empuja a los pobres a utilizar áreas

adicionales de tierra silvestre, lo que a su vez contribuye a una mayor degradación, pérdida de productividad, reducción de la biodiversidad y, en la áreas con malos mercados alimentarios, una reducción de la diversidad de la dieta. Para evitar que la seguridad alimentaria se logre a expensas del medio ambiente, los productores rurales deben de intensificar la sostenibilidad de la producción agrícola esto es, deben lograr rendimiento adecuado por unidad de tierra y agua en el tiempo, con la asistencia de mejoras en materia de apoyo institucional, incentivos, infraestructura e insumos locales. Es importante que existan políticas seguras en materia de derechos de propiedad y otros aspectos que ofrezcan a los productores agrícolas pobres incentivos para la conservación así como acceso a tecnologías que aumenten su rendimiento. Las políticas deberían también servir para aumentar el valor de los bosques y las pasturas, y ofrecer incentivos para una administración sólida de dichos recursos. La productividad y la sostenibilidad de prácticas agrícolas alternativas, incluyendo la agricultura orgánica, son temas que también deben ser investigados y abordados por los técnicos, agricultores y los investigadores.

Degradación de la tierra. La degradación del suelo reduce la productividad agrícola y afecta un 25 por ciento de las tierras agrícolas mundiales. Cada año se pierden entre 5 y 12 millones de hectáreas de tierras arables como resultado de salinización, erosión provocada por inundaciones o pérdidas de nutrientes. Se estima que estos factores también reducen la productividad de unos 20 millones de hectáreas adicionales cada año. El agua y el viento son responsables de un 80 por ciento de la erosión total. Es posible que

en algunas regiones se estén generando paulatinamente desastres futuros causados por la destrucción de la fertilidad del suelo. Se necesitan, pues, investigaciones acerca de políticas sobre los medios rurales y el uso de la tierra que protejan la fertilidad del suelo en todo el mundo, promuevan una administración integrada de los nutrientes, aseguren que los agricultores pobres cuenten con información sobre uso de nutrientes vegetales en diversos sistemas de producción y promuevan el uso eficaz y eficiente de los mercados de nutrientes vegetales.

Escasez de agua. El agua está vinculada íntegramente a la salud y la nutrición del hombre, la calidad ambiental y la productividad agrícola. En todo el mundo se riegan cerca de 250 millones de hectáreas de tierras cultivadas. La irrigación ha ayudado a mejorar los rendimientos y estabilizar la producción y el precio de los alimentos. Sin embargo, durante las próximas décadas, se proyecta que el retiro de agua con fines domésticos e industriales aumentará un 50 por ciento, a expensas de la agricultura, además la calidad del agua se está deteriorando. Un escenario a la baja en cuanto a la disponibilidad de agua y a las inversiones en este recurso podría llevar a una verdadera crisis, con una reducción de un 10 por ciento en la producción de cereales con relación a los niveles que se han proyectado. Esta reducción sería equivalente a la pérdida anual de la totalidad de la cosecha de la India. Los aumentos de precios resultantes serían perjudiciales para los consumidores pobres.

Cambio climático. Los científicos en general están de acuerdo en que la mayor

concentración de dióxido de carbono y otros gases en la atmósfera está causando un calentamiento significativo. El cambio climático podría tener una variedad de importantes implicancias para la agricultura. Algunas investigaciones sugieren que las condiciones para los cultivos se deteriorarán en la áreas tropicales y quizás también en algunas zonas templadas. La adaptación de los sistemas agrícolas pueden ayudar a mitigar el calentamiento global, ejemplo de lo cual son una mejor eficiencia en el uso del nitrógeno, la reducción de las emisiones de óxido nitroso, una mejor eficiencia en el uso del agua, y el secuestro del carbono por medio de estrategias en la administración de tierras de cultivos, bosques y pasturas. El desafío para la investigación en materia de política alimentaria consiste en brindar la información necesaria para diseñar esquemas de seguro eficaces y ofrecer opciones de políticas que aseguren que los agricultores pobres tengan acceso a pronósticos meteorológicos y otras herramientas que los ayuden a administrar sus riesgos. Investigaciones para comprender mejor de qué forma la tecnología, el comercio y los seguros formales e informales pueden ayudar a facilitar la adaptación global y local al cambio climático.

Conservación de los recursos filogenéticos. La seguridad alimentaria a largo plazo depende de la disponibilidad de diversos recursos filogenéticos. Once centros del GCAI mantienen bancos genéticos que contienen más de 600.000 accesiones de más de 3.000 especies vegetales, que representan entre un 35 y un 40 por ciento de las accesiones no duplicadas del mundo. La mayor parte de esta colección se mantiene en fideicomiso

público conforme a un contrato entre los Centros Internacionales y la FAO.

Es de vital importancia la reglamentación para el acceso por parte de los gobiernos locales, las entidades nacionales de investigación, universidades, asociaciones de productores y ONG a los recursos filogenéticos. También es necesario el apoyo económico y técnico por parte de los donantes y gobiernos para establecer planes para la conservación insitu, especialmente de especies agroalimentarias que se encuentren en peligro de extinción.

G. LOGROS ESPERADOS.

- Poder relacionar el fenómeno de la escasez de alimentos y de acceso a ellos con las defectuosas políticas de desarrollo socioeconómico de las últimas décadas.
- Comprender el rol que han jugado las nuevas tecnologías en la agudización de la pobreza y, en consecuencia, en la seguridad alimentaria.
- Atender los efectos de las nuevas tecnologías en el medio ambiente.

H. INDICADORES DE LOGROS.

El estudiante:

- En mesa redonda participativa en una discusión teórica sobre los tres temas enunciados en los logros.

- Propone soluciones tecnológicas alternativas a los problemas de seguridad alimentaria de su microregión.

7.3.3 UNIDAD 3. CONCEPTOS BÁSICOS DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

A. DEFINICION DE NUTRICIÓN.

Nutrición es el conjunto de funciones que realiza el organismo para recuperar la energía y sustancias necesarias para la vida. Por lo tanto; la nutrición es una necesidad energética, la energía produce la quema de calorías que contienen los alimentos que tomamos. Es también una necesidad plástica; no todos los alimentos proporcionan el mismo número de calorías, esto depende de su contenido de principios inmediatos: hidratos de carbono, lípidos, proteínas, vitaminas y minerales.

Gabriel Cousens en su libro *Conscious Eating*; incluye una definición de nutrición muy amplia:

“Nutrición, es el efecto total de las fuentes energéticas que afectan nuestra calidad de vida y la energía de nuestro organismo. Esto incluye la salud de nuestros padres, la nutrición pre-natal, la calidad de la comida o la dieta, las influencias ambientales como clima, cantidad de pesticidas, herbicidas y exposición a la radiación, calidad de la educación, nivel de desarrollo emocional y espiritual y la habilidad de absorber energía de los diferentes elementos de la naturaleza”.

B. REQUIRIMIENTOS NUTRICIONALES.

La salud y el desarrollo físico y mental están directamente relacionados con la calidad de la dieta. El concepto de dieta en este documento se refiere a una combinación de alimentos que al ser consumidos en cantidad suficiente, cubren las necesidades nutricionales de los individuos y comunidades.

Los alimentos proveen la energía y los nutrientes necesarios para el crecimiento, la actividad física, el mantenimiento del organismo, la reproducción y la lactancia.

¿Cuáles son y para qué sirven los nutrientes?

- Los nutrientes son: proteínas, lípidos o grasas, hidratos de carbono, vitaminas, minerales y agua.
- Los lípidos, los hidratos de carbono y las proteínas aportan la energía para el crecimiento, la actividad física y para mantener la temperatura corporal.

Al ser utilizado en el organismo, un gramo de lípidos proporciona 9 Kcal, un gramo de hidratos de carbono 4 Kcal y un gramo de proteínas 4 Kcal.

Si la energía aportada por los alimentos es menor de la que se necesita para realizar todas las actividades diarias, la energía que falta es tomada de los depósitos de grasa del cuerpo, lo cual se traduce en una pérdida de peso. Cuando la ingesta energética es mayor que las necesidades, el excedente es

agregado a estos depósitos y el peso corporal aumenta.

- **Las proteínas** forman parte de todos los tejidos del cuerpo (músculos, sangre, piel, pelo, hueso), siendo esenciales para su crecimiento y manutención. Ayudan a formar defensas contra las enfermedades y aunque también proporcionan energía, ésta no es su función principal.
- **Los lípidos** aportan los ácidos grasos esenciales para el crecimiento y la manutención de los tejidos corporales. Sirven además de transporte a las vitaminas líposolubles A, D, E y K.
- **La vitamina A o retinol** es necesaria para el crecimiento, mantener la visión normal, favorecen la resistencia a infecciones y mantener sanas la piel, pelo, uñas y mucosas.
- **La vitamina C** es importante para mantener en buen estado los vasos sanguíneos, evitar hemorragias y favorecer la cicatrización de heridas. Es esencial en la formación de colágeno, proteína que ayuda a mantener las estructuras corporales; favorece la absorción del hierro de los alimentos de origen vegetal y refuerza los mecanismos de defensa del organismo.
- **El hierro** es importante para la formación de la sangre y transportar el oxígeno a las células.

- **El yodo** es muy importante para el funcionamiento y el mantenimiento de la temperatura del cuerpo. Su deficiencia en la dieta puede conducir a la aparición del bocio en adultos y puede impedir un desarrollo mental adecuado en los niños.
- **El calcio** es esencial para construir y mantener huesos y dientes sanos. Interviene en la contracción muscular y en la coagulación de la sangre.
- **EL agua** Interviene en la mayoría de los procesos fisiológicos. Es necesaria para transportar los nutrientes a las células, eliminar los productos de desecho y mantener la temperatura corporal. Se necesita en cantidades mayores que otros nutrientes. El adulto necesita de 2 a 2,5 litros diariamente. Se muere mucho más rápidamente por falta de agua que por falta de alimentos.

La energía alimentaria se expresa en kilocalorías (Kcal), y las necesidades han sido calculadas considerando el gasto energético del metabolismo basal y la actividad física.

El metabolismo basal ha sido definido como la actividad mínima compatible con la vida o conjunto de procesos que constituyen los intercambios de energía en reposo. Normalmente es el responsable de la mayor cantidad de energía consumida.

El gasto energético por actividad física dependerá de la duración o intensidad de esta actividad que desarrolle una persona. A mayor actividad física, mayor gasto energético y por lo tanto mayores necesidades de energía.

La actividad ocupacional o remunerada se clasifica en ligera, moderada e intensa, categorías que se explican a continuación. El gasto energético por actividad física es mayor en los adolescentes y adultos jóvenes y menor en los mayores de 65 años.

¿Qué significa tener una actividad ocupacional ligera, moderada o intensa?

Los ejemplos que se presentan a continuación permiten entender mejor el significado de esta clasificación:

Actividad ligera

Hombres: Oficinistas, la mayor parte de los profesionales (abogados, médicos, contables, maestro, arquitectos, etc.), choferes, desocupados.

C. NECESIDADES NUTRICIONALES

Todas las personas tienen necesidades de energía y nutrientes esenciales (proteínas, ácidos grasos, vitaminas, minerales y agua), que varían según su edad, sexo y estado fisiológico (embarazo y lactancia).

¿Qué cantidad de energía y de nutrientes esenciales necesitan los distintos grupos de población?

Mujeres: Oficinistas, amas de casa que disponen de aparatos domésticos mecánicos, casi todas las profesionales.

Actividad moderada

Hombres: la mayoría de los trabajadores agrícolas y la industria ligera, estudiantes, obreros de la construcción, soldados que no están en servicio activo.

Mujeres: industria ligera, amas de casa que no disponen de aparatos domésticos mecánicos, estudiantes, dependientes de almacenes, meseras.

Actividad intensa

Hombres: algunos trabajadores agrícolas, leñadores, obreros forestales, soldados en servicio activo, mineros, atletas, deportistas profesionales.

Mujeres: algunas trabajadoras agrícolas, obreras de la construcción, bailarinas, atletas.

D. ¿QUÉ FACTORES AFECTAN LAS NECESIDADES NUTRICIONALES?

Crecimiento. Este es más rápido durante los primeros cinco años de vida y origina una alta demanda de energía y de todos los nutrientes; por ejemplo, un niño duplica su peso de nacimiento en los seis primeros meses de vida y al año su peso es tres veces mayor que al momento de nacer. Por esta razón, los niños pequeños tienen necesidades nutricionales proporcionalmente más altas que los adultos, en relación con su peso corporal. Una alimentación deficiente durante este período puede afectar el desarrollo físico y mental.

Embarazo. Una mujer bien nutrida debería recibir aproximadamente 300 Kcal adicionales diarias durante todo el embarazo. Esto significa que debe aumentar la cantidad de alimentos que consume. Si está desnutrida antes y durante el embarazo es probable que el niño nazca con un peso inferior al normal (<2500 g) y corra el riesgo de morir prematuramente. Cuando la dieta de la madre es inadecuada sólo durante el embarazo, el niño puede nacer con peso normal, pero la madre tiene una alta probabilidad de sufrir carencias nutricionales. Aumenta también los riesgos del parto y la lactancia se ve afectada.

Lactancia. Para producir suficiente leche sin reducir reservas de su organismo, la mujer necesita una cantidad adicional de 500 Kcal diarias mientras dure la lactancia. Esto significa aumentar su ingesta de alimentos en cantidad superior a la del embarazo, La lactancia requiere además una mayor ingesta de líquidos.

Actividad física. Mientras mayor sea la actividad física de una persona, mayores serán sus necesidades de energía. Según la época del año, puede haber marcadas diferencias en el gasto energético de la población de una comunidad rural con economía de subsistencia. El consumo de energía aumenta especialmente durante los períodos de siembra y cosecha. Cuando los alimentos escasean en períodos de gran actividad física, la gente está expuesta al riesgo de consumir menos energía de la que gasta y presentar carencias nutricionales.

Enfermedad y convalecencia. Las infecciones aumentan las necesidades de nutrientes. Sin embargo, a menudo se

pierde el apetito y se comete el error de suspender la alimentación durante la enfermedad. Si la dieta previa ha sido deficiente se puede llegar a la desnutrición. Por ejemplo, el sarampión o episodios recurrentes de diarrea en un niño con deficiencia alimentaria pueden ser la causa de una desnutrición aguda. La diarrea ocasiona deshidratación y puede causar la muerte del niño si no es tratada oportunamente.

E. ¿QUÉ SE ENTIENDE POR GRUPOS VULNERABLES?

Se consideran vulnerables los grupos de la población que tienen necesidades nutricionales especiales debido a su condición fisiológica, o porque sus recursos no les permiten satisfacerlas.

Los grupos más susceptibles y que tienen necesidades especiales son:

- Lactantes y preescolares.
- Embarazadas y mujeres en período de lactancia.
- Ancianos.

En condiciones de pobreza, esta vulnerabilidad es mayor, porque a pesar de gastar la mayor parte de sus ingresos en comer, los pobres no alcanzan a satisfacer sus necesidades nutricionales.

Existen diversas razones por las cuales los grupos vulnerables de una comunidad no reciben los alimentos que necesitan.

F. DEFICIENCIAS NUTRICIONALES FRECUENTES

Desnutrición

¿Qué es la desnutrición?

La desnutrición es un síndrome pluricausal caracterizado por el déficit de peso y el deterioro en el crecimiento, la disminución de la actividad física, la menor capacidad de atención (apatía) y la menor resistencia a las infecciones.

Los estados menos avanzados son los más frecuentes y es importante diagnosticarlos para impedir que el niño alcance formas extremas de desnutrición. El mejor método de control es la vigilancia a través de la curva de crecimiento.

¿Cuáles son las causas de la desnutrición?

En la mayoría de los países de América Latina, los grupos que presentan una mayor prevalencia de desnutrición infantil tienen factores de riesgo comunes como la extrema pobreza, la baja escolaridad de la madre, los embarazos frecuentes, el bajo peso al nacer, el destete precoz, el alcoholismo del padre, las malas condiciones de saneamiento ambiental, las infecciones respiratorias y digestivas frecuentes.

Los programas de salud materno infantil existentes en muchos países de la región, han identificado y tratan de dar solución a las siguientes causas de la desnutrición:

- Suspensión prematura de la lactancia materna. Se recomienda estimular a las madres a que den pecho a sus hijos de manera exclusiva durante 4 a 6 meses, y seguir amamantándolos, complementando la lactancia con alimentos apropiados, durante el mayor tiempo posible.

- Introducción tardía e insuficiente de alimentos complementarios. Un niño de 6 meses de edad necesita otros alimentos para complementar la leche materna.
- Malas prácticas alimentarias. Un niño necesita por lo menos tres comidas al día, preparadas en condiciones higiénicas y con la consistencia adecuada.
- Infecciones gastrointestinales frecuentes, como diarreas, parásitos, que producen pérdida de nutrientes. Estas enfermedades son causadas a menudo por el uso de utensilios en malas condiciones higiénicas.
- Infecciones respiratorias frecuentes, que provocan fiebre, vómitos y pérdida del apetito o impiden que el niño utilice en forma adecuada los nutrientes que aportan los alimentos. En consecuencia, hay una menor ingestión de alimentos junto a un aumento de las necesidades.

¿Cuáles son las consecuencias de la desnutrición?

La desnutrición puede tener repercusiones sobre varios aspectos de la vida de una oportunidad, que le impiden desarrollar enteramente su potencial.

Los niños desnutridos tienen una disminución de la resistencia a las infecciones tales como sarampión, diarrea, malaria, una menor capacidad para defenderse de las complicaciones producidas por estas enfermedades y una mayor probabilidad de morir a causa de las mismas.

En los adultos la desnutrición causa debilidad física, dando origen a baja productividad, menores ingresos, malas condiciones de vida y educación limitada. El resultado es un círculo vicioso del cual es difícil salir.

¿Cuáles son los principales grupos en riesgo?

La edad más crítica, o en la que existe mayor riesgo de desnutrición, es entre los seis meses y los dos años, período correspondiente al destete y post destete.

Se ha observado que la carencia de proteínas no representa el problema principal, siendo más frecuente el déficit energético y alimentario global. La alimentación aporta suficiente energía proveniente de cereales, éstos contienen un 8 a 12% de proteínas. Al consumirlos con leguminosas o un pequeño suplemento de proteínas de origen animal, cubren las necesidades de casi todos los grupos.

La situación es diferente cuando los alimentos básicos son raíces o tubérculos pobres en proteínas, como yuca, papa y oca, entre otros. Frente a una baja disponibilidad de alimentos de origen animal, es conveniente recomendar el consumo de mezclas de proteínas de origen vegetal (leguminosas y cereales) como una óptima solución para mejorar la calidad de la alimentación.

¿Cómo se puede prevenir la desnutrición?

- Aumentando la disponibilidad intrafamiliar de alimentos, ya sea mediante un incremento del ingreso o la producción de alimentos en el hogar.

- Educando a la población en alimentación, nutrición y salud, para favorecer una adecuada distribución intrafamiliar de alimentos y mejorar las prácticas de higiene en su almacenamiento y preparación.
- Fomentando el control precoz del embarazo, para pesquisar y corregir un eventual déficit nutricional de la embarazada que pueda afectar el peso de nacimiento del niño, y desarrollando acciones de prevención del embarazo en adolescentes.
- Fomentando la lactancia materna para asegurar aporte de nutrientes, una mayor resistencia a las infecciones del niño y favorecer la relación afectiva madre-hijo.
- Vigilando el crecimiento del niño, promoviendo su asistencia regular a los controles de salud, solicitando la aplicación oportuna de las vacunas y utilizando adecuadamente los alimentos de los programas alimentarios, cuando éstos existan en la localidad.
- Sensibilización a la comunidad sobre el problema, y promoviendo su participación activa en diferentes acciones para resolverlos.
- Sensibilizando a la comunidad sobre el problema y promoviendo su participación activa en diferentes acciones para resolverlos.

G. LOGROS ESPERADOS

- Ubicar la nutrición como un componente de la seguridad alimentaria.
- Entender la importancia que tiene la nutrición para la salud integral, en el nivel individual y colectivo

H. INDICADORES DE LOGROS.

El estudiante:

- Siguiendo las pautas de las páginas 11, 12 y 13 del módulo y los ejemplos al final de las unidades anteriores, elabora un mapa conceptual en el que se indiquen los grupos de nutrientes y sus funciones en el organismo.
- Realiza un segundo mapa conceptual que permita conocer las necesidades nutricionales de los individuos, de acuerdo con las distintas etapas de su desarrollo físico y con las ocupaciones que desempeñan.

7.3.4. UNIDAD 4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL.

A. IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO.

Con este núcleo se pretende abordar, de una manera muy sencilla, los aspectos

esenciales a considerar para describir y explicar la situación alimentaria y nutricional existente en la localidad, antes de iniciar un proyecto, teniendo presente, además; que los proyectos de este orden deben diseñarse y llevarse a cabo siempre con la participación de la población afectada.

¿Por qué es esencial recolectar información sobre la situación local antes de iniciar un proyecto de alimentación y nutrición?

- Para conocer la magnitud, las causas y las consecuencias de la situación.
- Para conocer los programas, actividades y recursos de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales relacionados con la situación alimentaria y nutricional existente en la localidad.
- Para conocer el grado de organización local, al igual que a los dirigentes y líderes y saber cómo éstos están integrados a su propia organización.
- Para determinar posibles actividades o intervenciones a realizar con los recursos existentes.
- Para determinar las modificaciones necesarias de realizar a los programas existentes, con miras a una utilización más racional y efectiva de los recursos.

En resumen, la identificación de los problemas sólo es posible si se puede obtener un cuadro preciso de la situación existente en una localidad, que permita decidir lo que debe hacerse y medir más adelante los cambios producidos por un programa o proyecto. En otras palabras, establecer una línea de base.

Una vez que el agente de campo haya recogido toda la información que necesita para evaluar la situación actual, puede sacar conclusiones acerca de lo que hay que hacer para mejorarla. Para ello, debe analizar los datos de base recogidos.

Las primeras preguntas que un agente de campo deberá hacerse son:

- ¿Qué problemas alimentario-nutricionales afectan a la población de la localidad?
- ¿Cuáles son los grupos más afectados?
- ¿Cuáles son las causas de los problemas encontrados?
- ¿Cuál es el grado de organización local y quiénes son sus dirigentes?
- ¿Qué posibilidades y limitaciones existen para resolverlos?
- ¿Está consiente la población afectada de que estos problemas existen y pueden ser solucionados?

Para responder esas preguntas, el agente de campo deberá formularse otras que le permitirán precisar su función:

- ¿Qué información necesito?
- ¿Para qué necesito la información?
- ¿Dónde puedo obtener la información?
- ¿Cómo puedo obtener la información?
- ¿Cuándo debo obtener la información?

El campo de acción de la institución para la cual trabaja el agente de campo y sus posibilidades de realizar determinado tipo de intervenciones, establecen el marco de referencia inicial a partir del cual fijará los objetivos del diagnóstico de la situación que se deberá realizar. Sin embargo, el contexto de una intervención alimentario-nutricional normalmente excede los límites de un determinado sector, por lo que la apreciación inicial necesariamente deberá considerar la información relacionada con los objetivos del diagnóstico.

B. ¿QUÉ INFORMACIÓN SE NECESITA?

Dependiendo de los objetivos del diagnóstico, se determinará la información por recolectarse. Por ejemplo, algunos objetivos pueden ser:

- Identificar los problemas alimentario-nutricionales más frecuentes en la comunidad y la distribución de los grupos de población afectados según su nivel socioeconómico.
- Establecer las causas de los problemas alimentarios que afectan a la población.
- Identificar los programas y proyectos que se están desarrollando en la comunidad con el fin de colaborar con ellos.

Al definir los objetivos del diagnóstico, será posible seleccionar las variables específicas que permitirán el análisis de la situación bajo estudio.

C. ¿QUÉ VARIABLES SE PUEDEN UTILIZAR PARA DESCRIBIR LA SITUACIÓN ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL?

Ejemplos de variables

Información sobre la población y la familia

- Población total y su distribución por edad, sexo y ubicación geográfica.
- Empleo, ocupación, desempleo, ingreso.
- Escolaridad, analfabetismo.
- Estado nutricional de los niños y adultos.
- Morbilidad, en especial la prevalencia de enfermedades infecciosas de origen digestivo o respiratorio.
- Mortalidad infantil, del preescolar y materna. Causas de la mortalidad.
- Condiciones de la vivencia.
- Producción de alimentos para autoconsumo.
- Distribución de los alimentos en el hogar.
- Sistemas de compra de alimentos.
- Calidad de la dieta.
- Disponibilidad de agua potable intradomiliaria.
- Disposición de excretas
- Disposición de basuras.
- Higiene del hogar.

Información sobre los recursos locales

- Abastecimiento de alimentos: lugar de venta, precio, acceso de la población.
- Producción de alimentos a nivel local.
- Épocas de cosecha.
- Sistemas de agua para riego.
- Servicios públicos locales de salud, educación y sociales.
- Saneamiento básico: agua, alcantarillado.
- Programas alimentarios nutricionales de estos sectores.

- Organizaciones no gubernamentales con actividades en el campo alimentario y nutricional.

- Recursos humanos capacitados.

Para evaluar los efectos de un programa es necesario seleccionar algunos datos que puedan ser medidos periódicamente, con el fin de observar los cambios ocurridos y evaluar los resultados. Estos datos se expresan a través de indicadores.

Un indicador puede definirse como el índice utilizado para medir una variable. Debe cumplir los siguientes requisitos: que la información necesaria sea fácil de recopilar, a un costo razonable (factibilidad); que mida lo que desea medir (validez); que proporcione resultados similares al ser utilizada por distintas personas (objetividad) y que capte los cambios ocurridos en la situación (sensibilidad).

Al medir los cambios, los indicadores permiten controlar el progreso de un proyecto. Generalmente se expresan en números, porcentajes o tasas.

D. ¿QUÉ INDICADORES SE PODRÍAN UTILIZAR PARA MEDIR LA SITUACIÓN ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DE LA COMUNIDAD?

Ejemplos de indicadores

Para las variables relacionadas con la familia

- % de población urbana y rural.

- Número de años de estudios cursados.
- % de población por tipo de actividad.
- % de desempleados
- Peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E) y peso para la talla (P/T) en niños.
- Índice de masa corporal (IMC) en adultos (P/T^2).
- Tasa de mortalidad infantil.
- Kilogramos de alimentos para autoconsumo por familias/mes
- Adecuación de energía y proteínas (%de las necesidades cubiertas por la dieta) de cada miembro de la familia.
- % de familias según sistemas de compra de alimentos.
- % de viviendas con agua potable intradomiciliaria.
- % de familias que eliminan higiénicamente las basuras.

Para las variables relacionadas con los recursos locales

- % población con alcantarillado
- Toneladas de cereales por habitante/año.
- N° y tipo de locales de expendio de alimentos.
- N° de centros de salud.
- N° de médicos por habitante.
- N° de escuelas de nivel primario, secundario y técnico-profesional.
- N° de profesores por nivel.
- N° de programas alimentarios por tipo.
- Tipo de beneficiario y % de cobertura.
- N° de organizaciones no gubernamentales con actividades

alimentario nutricionales, tipo de beneficiarios.

Al seleccionar los indicadores, es conveniente incluir algunos que permitan saber si el proyecto está produciendo algunos efectos colaterales no previstos.

E. LOGROS ESPERADOS.

- Valorar la importancia de realizar un diagnóstico de la situación por transformar en un comunidad en este caso relacionada con el estado nutricional de sus integrantes.
- Aprender a identificar la información relevante en cada una de las etapas del diagnóstico para garantizar su éxito.
- Conocer y manejar los indicadores adecuados para analizar los resultados de la investigación y sobre esta base, proponer las acciones necesarias y posibles.

F. INDICADORES DE LOGROS.

El estudiante:

- Escribe un texto de una página alrededor de esta idea central (le servirá mucho empezar haciendo un mapa conceptual) antes de proceder a elaborar un proyecto, es necesario realizar un diagnóstico de la situación que vive la comunidad para que el proyecto responda a las necesidades reales de la gente y no

a las percepciones y deseos del agente de cambio.

7.4 RECURSOS PEDAGÓGICOS.

- Textos especiales
- Trabajos en grupos
- Exposiciones
- Cartelera
- Videos

7.5 MAPAS CONCEPTUALES

En esta unidad, el estudiante siguiendo la metodología descritas en las páginas 11,12 y 13 de este manual, elaborará los mapas conceptuales para las dos unidades finales de este capítulo como ejercicio y aplicación de lo aprendido en los otros núcleos.

7.6 MATERIAL DE CONSULTA

INSTITUTO INTERNACIONAL DE INVESTIGACION SOBRE POLITICAS ALIMENTARIAS, IFPRI. 2003. Estrategia hacia la seguridad alimentaria y nutricional. Washington, DC 20006-1002.USA.

FAO. 1995. Manejo de proyectos de alimentación y nutrición en comunidades. Guía didáctica. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 185p.

FAO. 2000. Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Manual de capacitación. Roma. Italia. 180 p.

FAO. 1990. La malnutrición en la Región de América Latina y el Caribe: causas y prevención. 21 conferencia regional para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.

FAO. 2001. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Roma 2001.

FAO/OMS.1994. International conference on Nutrition: Plan of action for nutrition. 32:5;31 Roma. Italia.

BANCO MUNDIAL. 2000. Informe sobre el desarrollo mundial 2000-2001. Lucha contra la pobreza. Nueva York. Oxford University Press para el Banco Mundial.

UNICEF. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. 2002. Estado mundial de la infancia.< [http// www.unicef.org](http://www.unicef.org)