

01087



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

División de Estudios de Posgrado

Departamento de Pedagogía

FORMACION CIENTIFICA Y PROFESIONAL DEL BIOLOGO EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES.

T E S I S
Que para obtener el Grado de
DOCTOR EN PEDAGOGIA
P r e s e n t a
JAIME MATUS PARADA



Director de Tesis:

DR. MARCO ANTONIO RIGO LEMINI

México, D. F.

Noviembre, 2000

295362



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**A Tomas y a Honoria
con un amoroso recuerdo.**

**Al firme carácter,
a la tenacidad,
a la decisión definida
de mi Ulises.**

**A la pasión desbordante,
a la complejidad,
a la entrega de mi Violeta**

Agradecimientos

Deseo agradecer a los Doctores Marco Antonio Rigo Lemini, Alfredo Furlán y Luis Felipe Bojalil por su paciente lectura y por sus valiosas contribuciones, a la Mtra. Martha Corenstein por su apoyo constante y a las Doctoras Patricia Ehrlich, Frida Díaz Barriga y Rosa María Torres por su compañerismo y aportes enriquecedores. De manera muy especial deseo agradecer a la Mtra. Marisa Ysunza, que por cuestiones totalmente contingentes, trabajó conmigo a lo largo de esta tesis. Su experiencia y trayectoria académica superaba con mucho las del autor de esta investigación, no obstante, siempre estuvo dispuesta a escuchar desde las intenciones vagas y difusas del proyecto de tesis hasta sus conclusiones finales. Sus análisis y discusiones permitieron en muchas ocasiones ordenar ideas, afinar resultados y hacer comprensibles avances en varios momentos del trabajo. Finalmente deseo agradecer a Leonor Acuña su disposición incondicional a colaborar en el desarrollo de la tesis, colaboración que resultó particularmente importante en las partes finales de la presentación de esta investigación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

1. Problemática del trabajo	5
2. Sobre el objeto de investigación	7
3. Estudios sobre el contenido educativo	12
4. Resumen y estructura general del trabajo	15

PARTE I: ASPECTOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES

1. PROCESOS QUE INCIDEN EN LA SELECCIÓN DE LOS CONTENIDOS

1.1. Condiciones Institucionales	18
1.1.1. Condiciones institucionales en la formación profesional del biólogo	25
1.2. Condiciones extra-institucionales	28
1.2.1. La influencia el Estado Mexicano en la selección de los contenidos de enseñanza	29
1.2.2. La influencia de la práctica profesional en la selección de los contenidos de enseñanza	31
1.2.3. Desarrollo científico y la transformación del campo profesional del biólogo orientado al manejo de los recursos naturales.	33
1.2.3.1 Sobre lo que significa el manejo de recursos naturales.	35
1.2.3.2 El desarrollo de un campo multidisciplinario	37
1.2.3.3 Acciones y medidas en el manejo de los recursos naturales	37
1.2.3.4 Participación de los profesionales en un campo laboral en desarrollo	39
1.3. Los nuevos retos educativos	40

2. LA ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS DE ENSEÑANZA EN LA FORMACIÓN SUPERIOR

2.1. El problema de organizar contenidos	43
2.2. Importancia educativa de la organización de los contenidos de enseñanza	44
2.3. Los modelos de organización de contenidos de enseñanza	45
2.4. Algunos avances importantes para la organización de los contenidos de enseñanza	48
2.4.1. La construcción de una totalidad curricular	48
2.4.2. Complejidad estructural	49
2.4.3. Relaciones verticales	50
2.4.4. Relaciones horizontales	52

PARTE II: ASPECTOS METODOLÓGICOS

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

3.1. Introducción	54
3.2. Objetivos del trabajo	56
3.3. Diseño general de la investigación	57
3.4. Definición del universo de estudio	58
3.5. Selección de la información	59
3.6. Obtención de información a través de entrevistas	61
3.7. Procedimiento analítico de la información	62
3.7.1. Selección de los contenidos	62
3.7.2. Organización de los contenidos	63
3.7.3. Construcción y validación de sugerencias del trabajo	65

PARTE III: RESULTADOS

4 LA SELECCIÓN DE LOS CONTENIDOS DE ENSEÑANZA.

4.1. Introducción	66
4.2. Entrevistas aplicadas a funcionarios	66
4.2.1. El manejo de recursos naturales como campo profesional	66
4.2.2. La participación del biólogo en el manejo de los recursos naturales	70
4.3. Entrevistas aplicadas a docentes	74
4.3.1. Procesos macro determinantes: problemas en la concepción de la orientación profesional	74
4.3.2. Procesos macro determinantes: la tradición de la enseñanza en Biología	77
4.3.3. Procesos micro determinantes: los docentes de la UNAM	79
4.3.4. Procesos micro determinantes: los docentes de la UAM	81

5 LA ESTRUCTURACIÓN DE CONTENIDOS EDUCATIVOS

5.1. Estructura general de los planes de estudios	84
5.1.1. Estructura organizativa de la propuesta educativa de la UNAM	85
5.1.2. Estructura organizativa de la propuesta educativa de la UAM	86
5.2. Complejidad estructural de los contenidos	89
5.2.1. Complejidad en la organización de contenidos de la propuesta educativa de la UNAM	90
5.2.2. Complejidad en la organización de contenidos de la propuesta educativa de la UAM	94
5.3. Relaciones verticales entre contenidos	98
5.3.1. Relaciones verticales en los contenidos de la propuesta educativa de la UNAM	99
5.3.2. Relaciones verticales en los contenidos de la propuesta educativa de la UAM	101

5.4. Relaciones horizontales entre contenidos	103
5.4.1. Relaciones horizontales en los contenidos de la propuesta educativa de la UNAM	103
5.4.2. Relaciones horizontales en los contenidos de la propuesta educativa de la UAM	104

PARTE IV: ANALISIS Y CONCLUSIONES

6. DEFINICIÓN DE FINALIDADES EDUCATIVAS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN DE CONTENIDOS DE ENSEÑANZA

6.1. Definición de la orientación profesional	108
6.2. Definición de las dimensiones formativas	110
6.3. Criterios de selección de los contenidos de enseñanza	111

7. CONSTRUCCIÓN DE UNA ENTIDAD CURRICULAR

7.1. Bases generales	114
7.2. Descripción de la entidad curricular	115
7.3. Definición de las relaciones entre los contenidos de enseñanza	118
7.4. Definición de los supuestos de integración: criterios de verticalidad y horizontalidad	128

8. PROYECTAR MEJORAS DE LAS CONDICIONES INSTITUCIONALES

8.1. Problemas a enfrentar	130
8.2. Dirección académica	131
8.3. Investigación científica y docencia	133
8.4. Colaboración: comunicación entre académicos y profesionales	135
8.5. Relación de lo académico con lo administrativo	136

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTRODUCCIÓN

1. PROBLEMÁTICA DEL TRABAJO

Actualmente y debido a las transformaciones constantes en el campo profesional, social, científico y tecnológico, los centros de educación superior se ven forzados a cambiar velozmente sus contenidos de enseñanza generando un problema relacionado con la incorporación-exclusión de los mismos. Este problema es el origen de la tesis que aquí se presenta, el cual se relaciona con la falta de criterios para definir y desarrollar los contenidos de enseñanza formalizados en el currículo. La tesis nace con el deseo de contribuir a delinear las "acciones" viables que pueden realizar los centros educativos para definir y consolidar una integridad estructural en sus currículos a pesar de los cambios constantes que realicen los profesores en aras de actualizarlos.

La necesidad de transformar constantemente el currículo en las Instituciones de Educación Superior (IES) tiene sus raíces en la crisis que actualmente experimenta la formación de profesionales. Los principales causantes de dicha situación son el desarrollo científico y tecnológico acelerado, la corporativización del ejercicio profesional, y el surgimiento de nuevas necesidades sociales que imponen a las IES cambiar para hacer frente a las transformaciones profesionales (Gómez y Tenti, 1989).

Particularmente la revolución científico-técnica y el crecimiento exponencial de la información que dicha revolución implica, ha ocasionado que en la actualidad exista un volumen creciente de información científica. Estas condiciones del conocimiento requieren de reflexión sobre las estrategias y el tipo de trabajo que se necesitan para mantener vigentes los programas de estudios, particularmente sobre aquellas relacionadas con el manejo del volumen de información que se ha generado y que se genera cada día (Talízina, 1994).

No sólo las condiciones externas a los centros de educación superior inciden en la transformación del currículo escolar. También las condiciones institucionales tales como el tiempo dedicado a la enseñanza, el tipo de infraestructura, las reglamentaciones internas, los recursos monetarios y las características de los recursos humanos inciden en las posibilidades de desarrollo de cualquier programa formal y no siempre corresponde a lo que se prevé en los lineamientos curriculares.

Tanto las condiciones externas como internas de los centros educativos afectan la introducción, modificación, sustitución o crecimiento de los contenidos de enseñanza aunque no de la misma manera ni a la misma velocidad. Los procesos externos de las instituciones escolares están cambiando muy rápidamente y se refleja de manera contundente en el ejercicio profesional que en muchas profesiones modernas se diversifica constantemente. Dichos procesos, inciden en lo que hay que enseñar al obligar a contemplar un mayor número de actividades y a introducir, relacionar

THESIS: FORMACIÓN CIENTÍFICA Y PROFESIONAL DEL BIÓLOGO EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

AUTOR: JAIME MATUS PARADA

ABSTRACT

Nowadays, teachers have been forced to change their educative programs fast in the major educative institutions because of the frequent transformations in the professional, social and scientific areas. These changes are generally carried out and thus generate a problem concerned with the contents inclusion-exclusion of the educative programs. This thesis is focused on this problem and was developed in two educative centers, at UNAM and at UAM.

The study took place within a specific field: the biologist who works on the natural resources. The main objective was to carry out diagnostics about selection and organization processes of the teaching contents and in the laboring field where this biologists work on and, upon this issue, we look forward to propose the minimum content conditions in order to achieve the meaningful learning content of the students. The paper was based on opened interview development, although it has a rich methodology that displays its double descriptive-propositive work feature. The descriptive part brings out observations of the processes and mechanisms involved in the content selection, the identified contents were described and a diagnostic was developed where the main problems of their organization are described. The possibilities of an operative intervention in the educative field to improve the contents teaching conditions were analyzed in the conclusions. The possible changes to follow were identified and the possibility to implement such ways was discussed with the teachers.

TESIS: FORMACIÓN CIENTÍFICA Y PROFESIONAL DEL BIÓLOGO EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

AUTOR: JAIME MATUS PARADA

RESUMEN

Actualmente, en los centros de educación superior los docentes se ven forzados a cambiar velozmente sus contenidos de enseñanza debido a las transformaciones constantes en el campo profesional, social, científico y tecnológico. Por lo general estos cambios se realizan sin criterios y generan un problema relacionado con la incorporación-exclusión de los contenidos en los planes de estudio. La tesis buscó incidir sobre este problema y se desarrolló en dos centros educativos, uno perteneciente a la UNAM y el otro a la UAM. El estudio fue en un campo de formación específico: el biólogo que trabaja sobre los recursos naturales. La finalidad consistió en realizar diagnósticos sobre los procesos de selección y organización de los contenidos de enseñanza y en el campo laboral donde incide este biólogo y, con base en esto, proponer las condiciones mínimas que deberían tener los contenidos para que el alumno pueda aprenderlos significativamente. El trabajo se basó principalmente en el desarrollo de entrevistas abiertas, aunque posee una riqueza metodológica que parte su doble carácter de trabajo descriptivo-propositivo. En la parte descriptiva se realizaron observaciones sobre los procesos y mecanismos que influyen en la selección de contenidos, se describieron los contenidos identificados y se desarrolló un diagnóstico que expone los principales problemas de organización de los mismos. En las conclusiones se analizaron las posibilidades de intervenir operativamente en el campo educativo para mejorar las condiciones de enseñanza de los contenidos. Se identificaron posibles caminos a seguir y se discutió con los docentes la viabilidad de implementar dichos caminos.

y armonizar contenidos provenientes de las más diversas áreas del conocimiento, lo que dificulta su posterior organización lógica y pedagógica en las unidades de enseñanza.

Los procesos internos cambian más lentamente, particularmente en nuestro país los centros escolares no han diversificado sus fuentes de financiamiento y dependen casi totalmente de los recursos provenientes del Estado Mexicano. Lo que ha estado cambiando lentamente y sólo en los centros más privilegiados, son las características de los recursos humanos gracias a las recientes políticas estatales, que después de un marcado periodo de masificación de la planta docente, se preocupa ahora por mejorar la calidad formativa de los docentes.

Las consecuencias de estos cambios son la generación de un problema en la selección y organización de los contenidos curriculares. Situación particularmente evidente al analizar los currículos utilizados en los centros educativos para la formación de biólogos en México, en donde es característico encontrar propuestas muy extensas. Resultado de la incorporación de nuevos contenidos sin explicitar o sustentar los criterios científicos, sociales o pedagógicos considerados para su incorporación, excepto el argumento de que la producción de conocimientos biológicos crece día a día. En este campo, el trabajo educativo desarrollado sobre el currículo ha consistido fundamentalmente en la adopción de "innovaciones" curriculares, que por lo general se reducen a la agregación de nuevas asignaturas o, en su caso, en la adopción de estructuras curriculares que se han establecido sin estudios sistemáticos que aseguren su desenvolvimiento¹. Bajo este panorama se han denunciado una serie de problemas que hacen referencia a la estructura curricular poco uniforme y desarticulada entre las distintas asignaturas, a la desvinculación de la teoría con la práctica y a la incongruencia en la seriación de asignaturas (Rodríguez, 1987). Estas características del desarrollo del currículo en la formación de los biólogos, ocasiona que el problema de la selección y organización de contenidos se convierta en un problema operativo grave.

Pero las consecuencias educativas de esta problemática no son sólo operativas, también atañen directamente a la posibilidad real de asimilación e integración, por parte del estudiante, de un volumen de información heterogéneo y siempre creciente. Si no se maneja correctamente la extensión y diversidad de los contenidos en los currículos, se dificultará cada vez más la posibilidad de distinguir los distintos tipos de contenidos y las relaciones que existen, o debieran existir entre ellos. Con esto se aumenta el riesgo de ofrecer una formación fragmentada, disminuyendo, y en el peor de los casos, ocultando la claridad sobre lo que se busca formar, incidiendo de esta forma en un problema fundamental relacionado con los fines educativos. En estas condiciones el alumno tendrá que enfrentarse a una gran cantidad de conocimientos fragmentados y superficiales, que no le permitirán desarrollar la capacidad de conceptualización.

¹ Existe un amplio predominio de los sistemas tradicionales. De los 41 centros educativos 2 son modulares (UAM-X, FES-Z) 1 es "tronco común- modular" (UAM-I), 1 es Modular por áreas (UAA) y 1 es tradicional-modular (ENEP-I).

Esta situación se complica aún más debido al desconocimiento de muchos de los procesos que inciden en la enseñanza y el aprendizaje. La aproximación que hacen las teorías pedagógicas sobre estos procesos es aún general y no se ha logrado profundizar en las diferentes particularidades del contenido escolar. En estas condiciones hay una falta de elementos teóricos y metodológicos que guíen conceptual y operativamente la estructuración de contenidos, la cual generalmente se realiza en forma empírica a pesar de que existe una gran cantidad de textos especializados en proponer metodologías para el diseño y desarrollo curricular². De esta forma Pozo, *et al.*, (1992) han señalado que aunque la selección y organización de contenidos constituye un objeto de estudio desde hace varias décadas, lo que se conoce sobre estos procesos es muy poco y sólo ha sido estudiado de manera general. Por su parte, Díaz Barriga (1996) ha planteado que aunque "...el debate curricular se ha intensificado en los últimos años, sin embargo, muestra un enorme rezago en el análisis y desarrollo de instrumentos para comprender tanto la estructura curricular como el peso que tienen las diversas líneas de formación y los contenidos de cada plan de estudios" (p. 8).

2. SOBRE EL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

La tesis toma como objeto de estudio a uno de los componentes más importantes de los proyectos educativos: a los contenidos de enseñanza, para los cuales existen muchas razones para justificar su elección. Entre las más importantes hay que mencionar que los contenidos constituyen un eslabón esencial en el proceso de concreción de las intenciones educativas e indican y precisan aquellos aspectos del desarrollo de los estudiantes que la educación escolar trata de promover. Esto es debido a que los contenidos son el elemento mínimo y más concreto utilizado para cumplir un objetivo de tal forma que representa un elemento crucial para entender, articular, analizar e innovar la práctica docente (Solé y Coll, 1993) ya que ningún objetivo se desarrolla sin él (Escaño y Gil de la Serna, 1992). Resultan un componente ineludible del currículo, y no existe acción educativa que no tenga contenido (Talízina, 1994). De hecho, se puede decir que constituye la aproximación formal más cercana a la realidad en los centros educativos y representan el elemento en el que se materializa la propuesta curricular (Díaz Barriga, 1996). Lo anterior sustenta la afirmación de que los contenidos de enseñanza son fundamentales para planificar la enseñanza, constituyen un eje principal de la educación y su incorporación en el currículo se perfila como un campo relevante dentro del terreno educativo (De Alba, 1991).

Un punto importante a considerar cuando se define un objeto de estudio es la forma de conceptualizarlo, tarea más compleja de lo que aparenta a primera vista por las numerosas contribuciones de escuelas y pensadores realizadas para definir a los contenidos de enseñanza. Para ubicar la forma en que se entienden los contenidos en el trabajo, se diferenciaron tres enfoques con la intención de agrupar a las distintas contribuciones: a) un primer enfoque define

² Las propuestas norteamericanas sobre la planificación curricular, los esfuerzos de los años setenta sobre la sistematización de la enseñanza, los trabajos sobre diseño curricular y los nuevos métodos de enseñanza, y la tecnología educativa hacen referencia a la selección y organización de contenidos sólo de manera general y vaga.

a los contenidos a partir de los tipos de aprendizaje que estos generan en el alumno; b) otro enfoque, muy popular en nuestro país, define a los contenidos desde el lugar ideológico que desempeñan en el currículo, y c) un tercer enfoque define a los contenidos a partir de los elementos que lo constituyen.

Filósofos y psicólogos educativos han contribuido a ampliar la forma de entender a los contenidos de enseñanza definiéndolos a partir de los tipos de aprendizaje que producen en los alumnos. Así por ejemplo, los filósofos de la educación han distinguido los productos conceptuales generados por los contenidos, diferenciando a estos en estructuras sustantivas y sintácticas. Por su parte, los psicólogos cognoscitivos distinguen a los contenidos a partir de los efectos potenciales que pueden generar en las estructuras mentales de los alumnos y han aportado importantes términos en el campo educativo para diferenciar a estas estructuras, ejemplos de estos son los conceptos de sinopsis, resúmenes, y meta cogniciones. Los resultados de estas contribuciones han enriquecido las interpretaciones a pesar de que muchas de ellas se encuentran aún en el centro del debate educativo.

En el medio latinoamericano es común entender a los contenidos de enseñanza como productos ideológicos de currículo. Dentro de esta forma de interpretarlos es posible diferenciar tres grandes líneas: los contenidos como productos sociales y culturales, los contenidos como elementos formales legitimados y los contenidos definidos por el papel que ocupan en el currículo. Desde la primera línea, se ha señalado que el contenido constituye una construcción social que refleja una visión de la cultura y de la función social históricamente determinada, históricamente construida y culturalmente organizada. Desde este punto de vista, el contenido es reconocido como una construcción social histórica y, por tanto relativa, ligada a una determinada visión del mundo y cuyas condiciones de legitimación no se pueden examinar al margen de las relaciones de poder entre las diferentes fuerzas sociales y sus intereses (Torres *et al.*, 1988). Con esto se hace un amplio reconocimiento de que finalmente son selecciones culturales que guardan amplias relaciones orgánicas con los fines sociales (Bojalil, 1990) y en donde hasta cierto nivel se concretiza la reproducción social. En el marco de este enfoque interpretativo se presentan definiciones puntuales como las siguientes: "son los aspectos culturales que se aprenden y se enseñan en la escuela y forman una determinada identidad cultural" (Bolívar, 1992), o como "conjunto de saberes o formas culturales cuya asimilación y apropiación por los estudiantes se considera esencial para su desarrollo y socialización" (Coll *et al.*, 1992).

Concebir a los contenidos de enseñanza desde su papel formal en los proyectos educativos es entenderlos como la aceptación oficial del saber. Un ejemplo de esta concepción es lo expresado por Remedi (1989) en el sentido de que "el contenido en el acto de enseñanza está legitimado en quien lo sostiene... y su valor suele leerse en tres niveles, por: la validación que el currículo hace del contenido; por su coherencia lógica que legitima su presentación de lo real; y el nivel de legitimidad que reviste quien lo porta". Con esta interpretación se enfatiza el carácter legitimador del contenido, carácter que por demás es definido arbitrariamente, sólo por ocupar un lugar dominante en el pensamiento de los organizadores. Al ser el elemento

explícito de una propuesta educativa se convierte en el referente de discusión y en las bases del desarrollo educativo a pesar de que se conozca que no comprende toda la realidad educativa.

Cuando el contenido es definido por el papel que ocupa en el currículo se enfatiza sobre su carácter arbitrario, dependiente de la forma en que se inserta con respecto a la totalidad conformada por el currículo. Así se ha señalado que el contenido puede ocupar el lugar de objeto de aprendizaje y otras veces se convierte en medio de asimilación que posibilita el aprendizaje de otro contenido. Desde esta línea de interpretación la diferencia entre contenido y medio es más de carácter funcional que real. Una afirmación que deja ver claramente este carácter es la realizada por Talizina (1994, p. 86) "...cuando doy nuevas acciones, nuevas habilidades para assimilarlas, el estudiante ya debe saber algo, él debe saber estudiar y éstos ya son los medios de asimilación, pero con estos medios no se nace, estos medios deben ser también objetos de asimilación, por lo tanto, todo lo que vamos a encontrar dentro de los medios de asimilación, antes conformaba el objeto de asimilación". Una variante de esta forma de entender a los contenidos son las aportaciones clásicas como la de Tyler (1949) y sus seguidores, que limitan el problema del contenido como un medio para el logro de fines pedagógicos, es decir, con un carácter instrumental. Bajo esta interpretación el objeto pedagógico deviene en un conjunto de procesos técnicos y operacionales destinados a producir "aprendizaje" a través de conductas controladas y en donde los contenidos de enseñanza pasan a ser una característica de segunda importancia.

Un tercer enfoque de definir a los contenidos es a través de la forma en que estos están constituidos. También psicólogos educativos han contribuido a este enfoque, quienes han realizado una distinción de los contenidos en hechos, conceptos, principios y estrategias cognoscitivas. Desde esta perspectiva, se ha realizado una diferenciación tradicional de los contenidos en conceptos, habilidades y actitudes, aunque más recientemente el término de habilidades ha sido sustituido por el de procedimientos por considerarse más abarcativo (Coll *et al.*, 1992). Una interpretación dominante de los contenidos de la enseñanza es una visión reduccionista de este enfoque, en donde el término de contenido se reserva para el elemento curricular de naturaleza informativa, definitoria, teórica, explicativa, es decir, se confunde a los contenidos con los aspectos teóricos de la enseñanza. Esta interpretación ha sido -y siguen siendo- objeto de la mayor parte de las evaluaciones que se realizan en las aulas y ocasiona que actualmente, los contenidos teóricos tengan una presencia desproporcionada en las propuestas curriculares y en las actividades habituales de enseñanza y aprendizaje en el aula

Una forma más integral de ver a los contenidos desde este enfoque implica verlos más allá de un saber culturalmente organizado y no sólo confinados a abarcar la formación de determinadas capacidades cognoscitivas. Se permite así percibir al contenido como aquel elemento que posibilita alcanzar el mayor desarrollo del estudiante en todas sus capacidades y en su desarrollo global (Zabala, 1993). Así, se puede hablar de una interpretación amplia, es decir, como todo aquel elemento que puede y debe incidir en las capacidades de los

estudiantes, sin limitarse a las cognoscitivas (Solé y Coll, 1993). Interpretarlo así, pueden contribuir a romper con la práctica habitual de una enseñanza centrada en exceso en la memorización más o menos repetitiva de hechos, y en la asimilación más o menos comprensiva de conceptos y sistemas conceptuales.

En realidad cuando se habla de los contenidos de enseñanza, se reconoce invariablemente la obligación de las escuelas de enseñar algo que es susceptible de caracterizarse como contenido. Sin embargo, siempre se mantiene un nivel de abstracción acerca de lo que significa ese "algo" que en términos generales incluye de manera global a las distintas interpretaciones a las que se refirió anteriormente.

Es difícil hacer una separación tajante entre las interpretaciones antes mencionadas, aunque su diferenciación es útil para señalar los aspectos que es posible leer cuando se habla de los contenidos. Es útil saber que los contenidos pueden estudiarse desde su papel como legitimadores de saberes, o que pueden entenderse desde lo que provocan en el alumno, es decir, como resultados educativos, o bien, que pueden interpretarse como intenciones educativas, como aspiraciones en donde se convierten en un medio o un fin del aprendizaje. Es comprensible, entonces, afirmar que lo que se desea conocer de los contenidos define en gran parte la forma de entenderlos.

El trabajo que aquí se presenta gira alrededor de los contenidos que el docente tiene la "intención" de enseñar. En su delimitación no se contempla el estudio de si estos contenidos son o no aprendidos por el alumno y su papel en el currículo se toca de forma tangencial. Por tanto, los contenidos son predominantemente interpretados desde el tercer enfoque, es decir, desde la forma en que se encuentran constituidos. Pero es necesario hablar sobre otras dos características de los contenidos de enseñanza para que se delimite con mayor claridad la interpretación aquí utilizada.

Una primera característica que se desea resaltar de los contenidos es su carácter intencional, de tal forma que cuando se habla de ellos, se habla de elementos educativos que se "pretenden" enseñar, es decir, de elementos proyectados *a priori* en la enseñanza. Dentro de estos contenidos se pueden diferenciar los proyectados formalmente y los proyectados informalmente. Los contenidos proyectados formalmente se encuentran explícitos en los documentos de trabajo educativo y de esta forma se presentan al alumno para que los asimile. Este tipo de contenidos suelen definirse como contenidos programados y constituyen un referente muy importante para maestros, alumnos y autoridades educativas, las cuales exigen *correspondencia* entre estos y los que se imparte en el terreno concreto de la clase. Una característica importante de estos contenidos es que en su proceso de hacerse explícitos, se legitiman y se socializan. Pero los docentes sostienen también contenidos no legitimados ni socializados y que aparecen en la enseñanza de una manera independiente del contenido formalizado curricularmente. Son contenidos que los docentes consideran importantes debido a su experiencia o a su concepción de formación y que incorporan en la operación de los planes educativos generalmente como consecuencia de una decisión estrictamente

individual. Estos contenidos no suelen ser explicitados en los planes educativos y, por tanto, constituyen el nivel informal de los contenidos proyectados *a priori* en la enseñanza.

Una segunda característica de los contenidos se debe a la forma en que son transmitidos, hay por ejemplo, contenidos relacionados con el aprendizaje de hechos y conceptos, o bien, como la adquisición de habilidades específicas que se transmiten directamente. Pero hay otros tipos de contenidos -como por ejemplo los que se encuentran relacionados con el aprendizaje de un gran número de actitudes- que se espera se produzcan como efecto de hacer pasar al alumno bajo ciertas situaciones que podemos denominar como educativas. Estos contenidos tratan de inducir en el alumno hacia aprendizajes predeterminados, aunque en algunas ocasiones se provoque la producción de aprendizajes no esperados e inclusive no deseados. Estos contenidos, que en aras de identificarlos, pueden denominarse como "inducidos"³ son importantes a pesar de la incertidumbre a la que se encuentran ligados, porque la práctica educativa tiene un escaso valor educativo si no provoca el desarrollo de procesos que faciliten el acceso a las estructuras del conocimiento. Razón por la cual algunos docentes organizan condiciones de trabajo para provocar flujos de ideas, contraste de pareceres, búsquedas de evidencias, proliferación de hipótesis, análisis, evaluación y reformulación de estrategias. Buscan que el alumno aprenda esquemas de pensamiento, habilidades intelectuales, actitudes, valores a través de contenidos que se transmiten indirectamente.

Los contenidos que se transmiten directamente son más fáciles de explicitar en los documentos formales de trabajo que los contenidos inducidos, que en muchas ocasiones son buscados intuitivamente. Sin embargo, aún en este nivel estos contenidos orientan las actividades de los alumnos hacia una meta preestablecida, en un auténtico proceso de inducción, de inmersión en un territorio de elaboraciones personales. Pero a pesar de estas condiciones, no se puede hablar de una exacta correspondencia entre contenidos transmitidos directamente con contenidos formales, ni de contenidos inducidos con contenidos informales, aunque sea factible pensar que exista cierta tendencia en esa dirección.

A pesar de que el carácter formal o informal del contenido representa su grado de legitimidad y de socialización, a pesar de que no se encontró una discusión amplia sobre el carácter de intencionalidad de los contenidos. En el presente trabajo se decidió reservar el término de contenidos para aquellos elementos educativos proyectados *a priori*, ya sea que tengan un carácter informal o formal en la planeación de los proyectos educativos. Se descarta así del término, a los resultados educativos producidos accidentalmente -a lo enseñado que varía en función de las particularidades de la intervención docente y de su hacer didáctico- sin importar si generan o no efectos positivos. En cambio, se define como contenidos a aquellos elementos educativos que

³ Este trabajo no pretende abordar la naturaleza más problemática de estos contenidos comparados con los que se transmiten directamente, sin embargo, tampoco se quiere dejar de señalar que estos se encuentran abiertos a múltiples interpretaciones y a continuas rectificaciones más o menos sostenibles pero siempre cuestionables y sobre las cuales el profesor tiene escaso control. Se podría afirmar desde la psicología constructivista, que el aprendizaje de estos contenidos dan un mayor espacio a construcciones particulares y, por tanto, a un mayor desarrollo de la diversidad y la divergencia en cada individuo.

los docentes tienen la intención de enseñar, ya sea que se lo propongan explícita o implícitamente.

Otras precisiones que se consideran importantes realizar sobre el encuadre del objeto de estudio de esta investigación, es sobre los aspectos a considerar de los contenidos de enseñanza. No se pretende hacer un examen exhaustivo de los contenidos como un todo, se desea estudiar algunos procesos relacionados con la selección y organización de los contenidos de enseñanza y desde un enfoque curricular⁴. Además, se busca que las contribuciones del trabajo no se limiten a constituir un discurso generalista, independiente del contenido al que se refiere⁵. Esto ubica al trabajo acorde con las formulaciones como las de Pozo (1989), que considera necesario aterrizar las reflexiones educativas en situaciones concretas. Particularmente en campos como en el de las ciencias, en donde los contenidos constituyen un elemento esencial de las propuestas educativas que ningún planteamiento puede ignorar ni reducir a una aplicación de teorías generales a dominios concretos. Por esta razón, el trabajo se desarrolla sobre un caso muy puntual y concreto: la formación profesional del biólogo orientado al manejo de recursos naturales. Es un caso de estudio que puede ejemplificar los problemas educativos de las profesiones modernas en donde este problema de la selección y organización de los contenidos se ha agudizado gradualmente.

3. ESTUDIOS SOBRE EL CONTENIDO EDUCATIVO

El objeto de estudio de esta investigación surge de un viejo problema educativo: la selección y organización de los contenidos, cuya trascendencia en los procesos educativos ha sido tradicionalmente subvalorada, como puede pensarse debido a la escasez de trabajos sobre este tema. De hecho, Witrock (*op. cit.*) ha expresado que las investigaciones sobre el contenido específico del currículo y de las materias que se estudian, han sido históricamente ignorados en los programas de investigación. Hasta ahora no se han analizado detenidamente las causas de este olvido, probablemente obedezca al hecho de que el estudio de los contenidos implica especialización y la investigación educativa se ha desarrollado principalmente en el terreno de la generalidad⁶. Sin detenernos en estas razones, lo que importa señalar aquí es que la poca atención recibida no ha permitido el desarrollo de aspectos teóricos y metodológicos que posibiliten una mayor comprensión y un mejor manejo operativo sobre este componente educativo.

Probablemente debido a que cada vez hay un mayor consenso sobre el papel central que desempeñan los contenidos en la labor educativa, el número de estudios sobre éste componente ha aumentado notoriamente en los últimos años. Ahora es posible señalar que a pesar de la antigüedad del problema de la selección y organización de los contenidos de enseñanza, éste no ha

⁴ Este enfoque se describe en el punto 3 de la introducción de este trabajo, en donde se habla de las formas en que históricamente se han estudiado los contenidos

⁵ No deja de reconocerse que la importancia de un enfoque sobre un campo educativo específico aún se encuentra en discusión como se puede observar en el debate que existe entre las didácticas general y específicas (Coll, 1993).

⁶ Existen interesantes debates entre la didáctica y las didácticas específicas que dan cuenta de esta situación al discutir las necesidades de formar pedagogos bajo cuerpos específicos de conocimiento contra la tradición de formarnos como una suma de preparación psico-socio-pedagógica (McDermott, 1990).

perdido vigencia sino que actualmente la ha ganado, convirtiéndose en un campo de investigación en rápido desarrollo. Actualmente es estudiado desde diferentes ópticas, las cuales se describen brevemente a continuación con la intención de ubicar el enfoque seguido en este documento.

Se puede ubicar a los años sesenta como el inicio de la diversificación de los estudios sobre el contenido en México, ya que en esas fechas se iniciaron los estudios de los contenidos bajo aproximaciones cercanas a la psicología conductual y bajo la óptica de la organización lógica y/o psicológica de las experiencias de aprendizaje. Esto a pesar de que al inicio de estos años su estudio fue considerado irrelevante como una consecuencia de la explosión de conocimientos que se empezó a evidenciar en esta época. Esta explosión ocasionó que en los centros educativos existiera una mayor preocupación por los métodos para aprender, que por aprender los contenidos en sí. Un ejemplo muy evidente de esta situación, es el señalamiento de la UNESCO que recomendaba una enseñanza que permitiera al alumno aprender a aprender (Quesada, 1988).

Para la década de los ochenta se observa de forma más evidente que el contenido se aborda desde diversas perspectivas, de entre las cuales las más importantes fueron: los trabajos centrados en la perspectiva epistémica de las disciplinas; los estudios basados en la nueva sociología del conocimiento y los trabajos desde la psicología cognoscitiva y piagetana que tuvieron un amplio desarrollo en esa época.

Los trabajos desde la perspectiva epistémica plantearon la necesidad de proporcionar un tratamiento diferencial a las diversas áreas del conocimiento o contenidos curriculares. Por su parte, los de la nueva sociología ofrecieron diversas explicaciones sobre el papel del contenido, enfatizando sobre su papel legitimador de los intereses de una cultura dominante. En cuanto a la psicología cognoscitiva se propusieron formas de intervención en las formas de adquisición de los conceptos, principios y leyes de las disciplinas tratando de garantizar la aproximación a los contenidos por parte del alumno (Candela 1990 y Castro, 1990). También se identificaron los elementos centrales que subyacen en la estructura conceptual, y desde el pensamiento de Ausubel se efectuaron análisis de las estructuras conceptuales subyacentes en las materias que integran un plan de estudios (De alba, 1986 y Cuervo, 1988).

La mayor parte de las investigaciones se orientaron más hacia la educación superior que a la educación básica y una gran parte de estas, sobre la reflexión de las tendencias de formación de profesionales a partir de los contenidos curriculares, estudiándose los contenidos desde su estructura interna. Ejemplos de estos trabajos son los de Guillén (1983) y Salcido (1988) que abordan la organización del contenido desde diferentes enfoques: cognotivista, psicogénético, cognoscitivo-instruccional y sociocultural.

Para los años noventa, el estudio del contenido desde el currículo se incrementó considerablemente, sobre todo porque en casi todos los ámbitos profesionales se presentaron intentos de evaluación y reestructuración de

planes y programas de estudio, en donde uno de los aspectos más trabajados fue el análisis de los contenidos curriculares (Díaz Barriga *et al.*, 1995).

En el ámbito de la enseñanza técnica, surgen también importantes trabajos que aportan originales reflexiones sobre los contenidos, particularmente respecto a los análisis de los diferentes saberes manifiestos en la educación escolarizada: Weiss (1989 y 1992), Levy (1990) y Díaz (1991). Por su parte Marín (1993a), en su libro sobre la formación profesional y el currículo universitario, dedica un capítulo al análisis de la relación del contenido-conocimiento en el currículo.

Un aspecto que se desea resaltar en la presente tesis, es el hecho de que el desarrollo de los estudios sobre los contenidos de enseñanza se ligó de alguna manera con el desarrollo de los estudios sobre el currículo, los cuales se ampliaron a través de las contribuciones de diferentes enfoques que tienen detrás de sí una concepción del mismo. Este desarrollo ha permitido que la concepción del currículo se extienda constantemente⁷ y que gire desde concebirlo como sinónimo de plan de estudios hasta el conjunto de prácticas de carácter académico que se realizan en las instituciones educativas, incluyendo el proceso de planificación de tales prácticas (Follari, 1982). La diversidad de tratamientos de la que ha sido objeto el currículo han sido agrupados por Díaz Barriga, *et al.* (1995) de la siguiente forma:

- a) Teorización que privilegia el enfoque epistémico centrado en las disciplinas con apoyo en la psicología cognitiva.
- b) Perspectiva sociológica.
- c) Relación diseño curricular-contenidos.
- d) Tendencias en la formación profesional.
- e) Temas emergentes vinculados con el análisis de los contenidos desde la perspectiva ambiental, de los derechos humanos y de la cultura.

Es importante hacer notar que uno de los programas o líneas de investigación curricular se asocia estrechamente con los contenidos de enseñanza. Esto significó en su momento romper con un enfoque educativo tradicional en el que se ligaba el estudio de los contenidos a la didáctica, en donde son tratados como elementos de análisis dentro de las propuestas educativas para orientar metodológicamente la enseñanza. Los contenidos estudiados desde el currículo⁸, en cambio, son analizados en el contexto de propuestas de

⁷ En la década de los setenta el consenso sobre el concepto de currículo se modificó completamente. En aquellos años este concepto se refería a los planes y programas de estudio. En la década de los ochenta se realiza una extensión tan amplia del término currículo que en algunos casos se equipara con el campo de las ciencias de la educación. La pérdida de consenso en relación con el concepto y ámbito del currículo queda subsumida en los mismos procesos de institucionalización de los grupos que realizan actividades en el campo y es expresión de las tensiones de tal proceso. Sin embargo, el debate acerca de la conceptualización del término currículo no está concluido, de hecho, existe actualmente una diversidad de concepciones que subyacen al término currículo que se encuentran en una doble dimensión, la normatividad abstracta y formal del plan de estudios y la complejidad de la realidad curricular (Díaz Barriga, 1995).

⁸ En cuanto a la diferenciación entre currículo y didáctica, este trabajo se suma a lo formulado por Weiss (1987) en el sentido de que no existen diferencias en cuanto a los referentes teóricos y dimensiones analíticas pero sí en cuanto a la escala de integración: "en el análisis o desarrollo curricular se integran las dimensiones a escala de la institución (el plantel, el subsistema tecnológico), si bien habrá que tomar en cuenta las relaciones entre esta escala y las escalas mayores (el sistema educativo del país, la región o la sociedad nacional) y las escalas menores (el salón de clase, los maestros y alumnos, etc); en el análisis o desarrollo didáctico las mismas dimensiones analíticas se integran a una

mejoramiento de la práctica escolar y en el marco de proyectos asumidos en el nivel institucional, lo que concuerda con la forma en que son tratados en este trabajo.

Los antecedentes más remotos del estudio de los contenidos desde el currículo tienen ya algunas décadas. Autores clásicos como Tyler (1949) y Taba (1962) lo contemplaron y algunos de sus resultados y planteamientos han constituido y constituyen ejes de reflexión y análisis en este campo de trabajo. Por ejemplo, un aspecto importante que aportó Tyler fue el reconocer la significatividad temporal del contenido en función de su utilidad inmediata. Por su parte, un aporte importante de Taba fue reconocer la importancia de explicitar la diversidad de los contenidos teniendo en cuenta sus funciones que abarcan: hechos específicos, ideas básicas, teorías y sistemas de pensamiento. Taba también sentó las bases para los estudios que abordan la forma en que la integración del contenido responde a la elección de los objetivos que esperan cumplir los diseñadores del currículo en el marco de un plan de estudios.

Sin negar la importancia de la contribución de los autores clásicos, es necesario mencionar que el estudio del contenido desde la perspectiva del currículo⁹ es un campo que surge y empieza a consolidarse en la década de los años setenta. En ese tiempo, bajo una concepción limitada del currículo y también de la noción misma del contenido. Diversos autores han enriquecido el análisis de los contenidos desde la óptica curricular, aportes que los ha hecho ganar importancia recientemente. Esta situación se logra apreciar en el número de trabajos desarrollados sobre el tema desde la perspectiva curricular en los últimos años, lo que ha diversificado notoriamente su estudio de tal forma que se considera actualmente un campo en proceso de consolidación. Particularmente el estudio sobre la organización y estructuración del contenido educativo puede ser considerado como generador de un programa de investigación curricular.

4. RESUMEN Y ESTRUCTURA GENERAL DEL TRABAJO

El centro de análisis exclusivo de la tesis son los contenidos que los docentes proyectan enseñar, ya sea que se encuentran o no explícitos en los documentos oficiales¹⁰, por lo que el trabajo se desarrolla en el terreno de la intención, independientemente de si sea o no oficial. Se desarrolla sobre procesos básicos relacionados con la selección y organización de los contenidos de enseñanza y en un campo educativo profesional muy específico: la formación de profesionales de la biología orientados al manejo de los recursos naturales. La unidad de análisis única son los planes de estudios,

escala menor (la del salón de clases o del grupo escolar). Otra vez habrá que tomar en cuenta las relaciones con las escalas mayores (la institución o el currículo) y con las escalas menores (los sujetos)". (p. 11)

⁹ La estructura de un currículo es una totalidad compleja que puede ser vista de diferentes formas. Por ejemplo, puede verse como una secuencia de cursos, como el conocimiento de las disciplinas académicas, como los medios didácticos mediante los cuales los objetivos o el contenido son presentados a los estudiantes, a lo que es aprendido por los estudiantes o bien a las experiencias educativas reales de los estudiantes. Estudiar a los contenidos desde el currículo en realidad significa un análisis parcial de este último, en donde se enfatiza sobre el contenido, en este caso, definido como los elementos básicos de la estructura curricular.

¹⁰ Es importante recalcar que en el trabajo no se contempla ningún análisis sobre lo que realmente es enseñado a los alumnos.

aunque en ocasiones se recurra a los programas escolares para reconstruir la totalidad conformada por los planes. El universo de estudio es un campo acotado por dos centros escolares: El Departamento el Hombre y su Ambiente en la Universidad Autónoma Metropolitana de la Unidad Xochimilco y la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El trabajo esta estructurado por una introducción y cuatro grandes partes: Aspectos Conceptuales; Aspectos Metodológicos; Resultados, y Análisis y Reflexiones Finales. El papel de la introducción es muy importante pues en ella se describe el problema que da origen al trabajo, se discute la forma en que se conceptualiza el objeto de estudio, se analizan aspectos básicos de estudios antecedentes para especificar el enfoque, se delimita el encuadre del estudio, y finalmente se define el carácter del trabajo.

La primera parte está constituida por dos capítulos en los que se presentan los aspectos teóricos y conceptuales del trabajo. En el primero de ellos se sintetizan los elementos conceptuales relacionados con la selección de los contenidos, organizando un análisis que diferencia los procesos que se dan al interno y al externo de las Instituciones de Educación Superior. En la parte final de este capítulo se resumen los principales cambios que actualmente están ocurriendo en los centros escolares que contemplan la formación en los campos de las profesiones modernas. El segundo capítulo presenta los desarrollos teóricos relacionados con la organización de los contenidos con la finalidad de ubicar el estado del conocimiento que se ha alcanzado en este campo educativo. Se resumen así las contribuciones realizadas recientemente y se identifican los principales huecos teóricos y metodológicos de este campo.

La segunda parte de este estudio presenta los aspectos metodológicos empleados en la investigación, contempla un único capítulo que detalla los distintos procedimientos empleados en la obtención, análisis y presentación de los resultados. En esta parte se observa que el trabajo queda definido por una marcada especificidad, delimitada no sólo por el estudio de una profesión sino por una orientación dentro de ella ubicada en dos Instituciones de Educación Superior. Sin embargo, también queda definido por una riqueza metodológica, pues en este capítulo se refleja cómo el estudio de la selección de contenidos tiene requerimientos metodológicos distintos al de la organización. También se manifiesta como la pretensión última del trabajo de incidir en la realidad educativa significó incluir en el trabajo estrategias metodológicas diferentes a las implicadas a la de caracterización. No obstante, necesarias si se parte de la idea de que las posibilidades reales de implementar los contenidos de enseñanza tienen que ser un criterio importante para organizar y seleccionar a los mismos.

La tercera parte del trabajo presenta los resultados que son de carácter enteramente descriptivos. En ellos se realizan observaciones sobre algunos procesos que influyen en la selección de contenidos y sobre los mecanismos que los docentes utilizan para seleccionarlos. Así mismo, se describen los contenidos empleados en las dos instituciones estudiadas y se desarrolla un diagnóstico que expone la identificación de los principales problemas de organización de los mismos. Se hace referencia a la compleja relación que

existe entre ellos, particularmente la relación de dependencia que mantiene la organización de contenidos con respecto a la selección, partiendo de la idea de que la forma correcta de organizar depende de por qué, cómo y qué se selecciona¹¹. La importancia de estos resultados para la teoría educativa, aunque modesta no deja de ser importante, debido principalmente a las deficiencias teóricas y metodológicas que existen en este campo bastante complejo. El estudio de este campo específico de formación, contribuye así, al desarrollo de una teoría pedagógica con mejores posibilidades de incidir en las distintas realidades educativas.

En la cuarta y última parte de éste documento se analizan las posibilidades de intervenir operativamente en el campo educativo para mejorar las condiciones de enseñanza de los contenidos en un campo de formación específico. Con esta finalidad, se identifican posibles caminos a seguir y se discute con los docentes la viabilidad de implementar dichos caminos, los cuales se desarrollan a partir de los problemas más relevantes identificados en los resultados. Por ejemplo, se analiza la dificultad de construir una totalidad integradora en las profesiones modernas, la potencialidad educativa de los distintos tipos de contenidos para los planes de formación o las posibilidades reales de organizar lógicamente un contenido específico. En la parte final, los docentes dan su opinión sobre los caminos sugeridos en el trabajo y discuten las dificultades institucionales que hay que vencer para transitar por ellos. A través de sus opiniones se manifiestan una serie de discrepancias y contradicciones de la realidad educativa. A partir de lo que los docentes expresan, se observa el limitado papel que los contenidos de enseñanza proyectados juegan en el problema de formación estudiado. Por que aunque los contenidos son la manifestación concreta de lo que se planea hacer, no es lo que realmente se hace en las aulas. Constituyen el referente básico y formal sobre el cual docentes y alumnos realizan interpretaciones, validan o rechazan, o en su caso, realizan los ajustes que consideren necesarios de acuerdo a sus condiciones concretas. Pero todo este proceso significa cambios que reducen el papel de los contenidos al de referente formal básico.

¹¹ Es importante señalar que ésta definición se realizó consciente de que el estudio de la organización de contenidos de enseñanza implica acceder a desarrollos conceptuales y metodológicos radicalmente diferentes que los implicados en el estudio de la selección de los mismos. Pero también consciente de que el estudio aislado de la organización de los contenidos no deja de ser una reflexión inacabada si no se contempla la forma y las condiciones en que fueron seleccionados.

PARTE I: ASPECTOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES

1. PROCESOS QUE INCIDEN EN LA SELECCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Los estudios sobre los procesos y mecanismos que utilizan los docentes para seleccionar los contenidos de enseñanza no son abundantes¹². Esto seguramente se debe a la dificultad de realizar investigaciones en este campo educativo, su carácter polémico, la cantidad de variables y procesos que intervienen y su gran heterogeneidad los convierte en objetos de estudio poco accesibles. Su complejidad es respuesta a las condiciones internas y externas de los centros escolares. Por ejemplo, lo que un docente seleccione como contenido en una escuela está limitado por sus propias capacidades, por el tiempo disponible que tenga para impartir su curso y por los recursos económicos y materiales con los que cuenta. Pero los contenidos que selección también son el reflejo -generalmente asincrónico- de distintos procesos que se generan en el contexto social, económico, político y cultural de su escuela. Por esta razón, es legítimo concebir a las actividades de enseñanza como aquellas que tienen lugar dentro de una serie de contextos -"entornos"- que definen en parte el medio en el cual se produce la enseñanza.

En la Educación Superior los procesos que intervienen en la definición de contenidos son numerosos. Sin pretender ser exhaustivo, se pueden mencionar algunos de los más importantes: el papel que la institución asuma frente a la sociedad; las acciones sobre estos centros desarrolladas por el Estado en busca de un proyecto de nación; las necesidades culturales y sociales de nuestra época; el desarrollo científico y tecnológico; los intereses sociales, científicos y académicos de grupos de sujetos internos y ajenos a estos centros educativos, y las condiciones del mercado laboral en el que habrán de integrarse los egresados. En fin, intervienen una serie de procesos en donde existe un complejo nexo, entre valores, intereses y condiciones económicas y materiales que definen los fines educativos de una institución los cuales, a su vez, dirigen la selección de contenidos. Lo anterior permite afirmar que los procesos que determinan los contenidos educativos en una institución escolar son tanto de naturaleza institucional¹³ como extra-institucional (Coll, *et al.* 1992).

1.1 Condiciones Institucionales

En México, las políticas y acciones estatales son muy importantes para el desarrollo de las Instituciones de Educación Superior. El efecto que tienen estas políticas es diverso y depende principalmente del lugar del país donde se ubique el centro escolar y de la carrera profesional en cuestión, lo que genera

¹² Díaz Barriga (1995) presenta una síntesis de los ensayos e investigaciones surgidas desde los años ochenta hasta la fecha y cuyo propósito era analizar y explicar la diversidad de determinantes (educativos, sociales, ideológicos y políticos) que dieron lugar a diferentes proyectos curriculares.

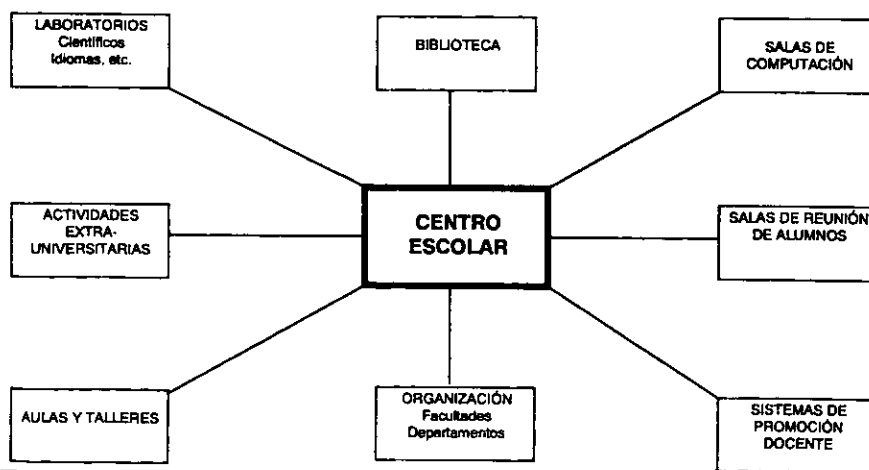
¹³ Por sus mismas características, la sociología del conocimiento ha enfatizado principalmente los determinantes extra-institucionales, sin embargo, existen varios autores que han resaltado los procesos institucionales, particularmente enfatizando el papel del profesor en estos procesos y resaltando los "paradigmas" a los que se adscriben para sustentar su enseñanza (Eibaz, 1981 y Donald, 1983).

una gran heterogeneidad de las condiciones internas de la institución. Pero más allá de las condiciones específicas de las escuelas, es posible hablar de características generales de estas instituciones relacionadas estrechamente con la forma en que se seleccionan los contenidos de enseñanza. La infraestructura física de apoyo, la vinculación externa con redes académicas y, de manera muy importante, los procesos de tipo ideológico¹⁴ que inciden al interno de las escuelas son características que resaltan por su fuerte incidencia en la definición de contenidos.

Para seleccionar sus contenidos, los docentes se encuentran limitados por la infraestructura física con que cuentan sus centros escolares. Lo que se proponga enseñar debe estar respaldado por una organización, espacios, materiales, recursos monetarios y equipo escolar. No puede, por ejemplo, proponerse enseñar técnicas y metodologías en campos específicos extra-universitarios si no cuenta con recursos económicos para llevarlos a cabo. Sin importar la trascendencia de este tipo de enseñanza en la formación superior, se verá limitado a excluirlas de su proyecto académico si carece de ellos.

La infraestructura física de apoyo en las Instituciones de Educación Superior es muy heterogénea, porque cada una de ellas recibe apoyos diferentes y se constituyen para formar diferentes profesiones con necesidades de formación específicas definidas por sus requerimientos de su campo profesional. Hay carreras en las que los laboratorios científicos son imprescindibles, en otras, las salas de reuniones de alumnos son sustanciales para una apropiada formación. Con la idea de clarificar las variables de este tipo que están relacionadas con la selección de contenidos, se presente en el siguiente esquema, algunos de los aspectos de la infraestructura que comparten los centros educativos.

ESQUEMA 1 INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE APOYO



¹⁴ En realidad, los factores estrictamente materiales como los ideológicos que existen al interno de una institución escolar se encuentra estrechamente enlazados y unos a otros se influyen mutuamente. Su división siempre resulta un poco arbitraria aunque es útil para los fines de hacer más clara su presentación.

Otra característica de las instituciones escolares de gran peso en la definición de contenidos, es la forma en que se relaciona con su exterior. Por su dinámica interna, las escuelas de educación corren siempre el peligro de marginarse de su contexto. Esta situación ha sido una preocupación constante de los estudiosos y trabajadores de este nivel educativo y genera esfuerzos continuos por mantener contacto permanente con otros sectores externos de la sociedad donde se ubica la escuela, o bien, con otros centros escolares. Convenios con universidades extranjeras; acuerdos de colaboración para trabajos científicos; eventos académicos como congresos, simposios, coloquios, seminarios; convenios de trabajo con el sector productivo, y colaboración en revistas son ejemplos de estos esfuerzos.

Hay carreras profesionales que no sólo permiten, sino que inclusive propician el ejercicio profesional de sus docentes, que se mantienen actualizados de esta manera y, actualizan a su vez, a los centros escolares donde laboran. A través de éste mecanismo se establece procesos de modernización y se generan fuentes continuas mediante las cuales los docentes seleccionan contenidos de enseñanza. Pero para muchos docentes, insertos en otros campos de formación profesional, los esfuerzos de vinculación externa con redes académicas y profesionales que desarrollan las escuelas son los únicos medios que poseen para formarse y mantenerse actualizados. Es comprensible, identificar la incidencia de este tipo de actividades, en la definición de contenidos en las instituciones de enseñanza superior.

Sin dejar de lado la influencia de la infraestructura física y de los esfuerzos de vinculación externa que ejercen los centros escolares, se desea resaltar la existencia de otros procesos, de naturaleza ideológica, que inciden en la selección de contenidos. Estos procesos son importantes porque afectan directamente a la base de los proyectos educativos, es decir, a las finalidades educativas. Esto es así porque en los currículos institucionales no suele plantearse la finalidad de aprender por el valor intrínseco del conocimiento, los contenidos de enseñanza constituyen un componente educativo dependiente. No se definen por sus características intrínsecas, sino por su utilidad para alcanzar determinados fines educativos. Pero a su vez, las finalidades educativas en el contexto de la educación superior responden a determinantes, entre los que destacan los diversos conjuntos de valores, supuestos, creencias, conceptos y teorías estructuradas, las cuales ofrecen diferentes interpretaciones sobre la naturaleza de las relaciones entre la educación superior y la sociedad.

En este contexto, la enseñanza escolar es un proyecto social que toma cuerpo y se desarrolla en una institución y los contenidos de aprendizaje son productos sociales que deben su importancia al valor del carácter ideológico que se le asigne a la educación (Solé y Coll, 1993). Este carácter ideológico dificulta discernir la naturaleza objetiva de la enseñanza superior, las corrientes de ideas de las que es resultado, las necesidades sociales que le han dado existencia. Es en la sociedad en general en su conjunto en donde los diferentes grupos y sectores, conformados por sujetos sociales, luchan por imprimir a la educación la orientación que consideran acorde a sus intereses.

Toda propuesta educativa se sustenta, en gran parte, en la función social que se le atribuye a la educación, aunque persista un cierto relativismo ya que las concepciones ideológicas que subyacen en las distintas corrientes pedagógicas determinan los puntos de vista sobre el papel que ha de tener la enseñanza como configuradora de las sociedades futuras y, consecuentemente, como formadora de ciudadanos y ciudadanas con características más o menos preestablecidas (Zabala, 1993).

Otro elemento ideológico de gran importancia es la concepción que se tenga de formación profesional. Concepción que no sólo surge de las funciones sociales asignadas a la enseñanza, sino también de elementos más objetivos, principalmente de los tipos de prácticas profesionales que se ejercen en un campo profesional determinado. Sin embargo, la concepción profesional representa finalmente la interpretación que una institución educativa hace respecto a las características que habrá de adquirir un sujeto como resultado de su paso en una Institución de Educación Superior.

En resumen, se puede decir que la concepción de formación profesional determina a los contenidos de enseñanza con intermediación de los fines. Esta concepción se nutre en parte de lo que una sociedad piense acerca de la función social que debe cumplir la enseñanza, pero también de las prácticas profesionales que en determinado momento imperan en el mercado laboral. La concepción de formación profesional hace referencia a las características que un alumno de educación superior debe de adquirir y que, por tanto, las Instituciones de Educación Superior deben de ofrecer. Pero como finalmente esta concepción es una interpretación institucional, es lógico suponer que existen tantas interpretaciones como instituciones existan.

No obstante, es posible diferenciar dos grandes tipos de concepciones extremas, un extremo representado por aquellas que conciben a la profesión en términos muy puntuales, como una categoría de personas especializadas que son capaces de aplicar la ciencia a la solución de problemas en una sociedad dada (De la Peña y Rosenblueth, 1981). Se aprecia que esta concepción enfatiza casi en exclusividad la adquisición de un área de conocimiento teórico-práctico (Pacheco, 1997).

En el otro extremo se encuentran las concepciones más complejas que enfatizan sobre las características socio históricas de la profesión, de tal forma que ésta aparece como una figura historizada. Representante del producto social más acabado que condensa a todo un conjunto de condiciones, procesos y prácticas sociales articuladas en general, por la demanda social y por un campo de conocimiento estructurado a partir de la demanda. Así la profesión es percibida como un fenómeno sociocultural en el que intervienen un conjunto de conocimientos y habilidades, tradiciones, costumbres y prácticas que dependen del contexto económico, social y cultural en el que surge y se desarrolla una profesión u oficio (Gómez, 1983).

Dentro de los extremos anteriormente mencionados pueden existir distintas concepciones que enfatizan distintas cualidades del profesional. Parsons (1979) ha sintetizando los criterios y requisitos de un profesional. Uno de estos

requisitos es el de una formación técnica en regla, acompañada de un procedimiento institucionalizado que certifique tal formación y la competencia de los individuos formados. Otro, es el dominio y comprensión de la tradición cultural, se exige la habilidad para utilizarla bajo alguna de sus formas, y por último, el contar con algún medio institucional para garantizar que tal competencia se aplicará a actividades socialmente responsables.

Un análisis más específico requiere diferenciar a las profesiones bajo un buen criterio, en este sentido, un criterio frecuente es el de separar a las profesiones de acuerdo a los referentes utilizados para su definición. Estos referentes obligan a dar predominio a ciertos tipos de contenidos que determinan en gran parte el nivel de multidisciplina de la profesión, los requerimientos teóricos y prácticos presentan distintos problemas de estructuración. Sin pretender ser exhaustivos, y bajo este criterio, las principales profesiones se pueden agrupar en cuatro grandes perfiles profesionales:

1. El perfil de la profesión definido a partir de la demanda y de la oferta
2. El perfil de la profesión que toma como referencia las necesidades sociales en su sentido más amplio.
3. El perfil de la profesión que toma como referencia el ámbito sociocultural.
4. El perfil de una profesión que hace referencia a los contenidos científico-técnicos.

El perfil de la profesión definido a partir de la demanda y de la oferta es producido por la dinámica propia del mercado de trabajo de una determinada formación socioeconómica. Es predominante en profesiones tradicionales que nacieron junto con la universidad y que emanan del modelo napoleónico francés con objetivos centrales de formación orientados a proveer de elementos de conocimiento técnico y científico, así como el desarrollo de destrezas, habilidades y pautas de comportamiento necesarios para el desempeño de actividades ocupacionales en el ejercicio profesional (Valle, 1997). Ejemplos de profesiones nacidas bajo el modelo liberal son medicina, ingeniería, odontología, arquitectura, contaduría etc. Pero el perfil también es característico en las nuevas licenciaturas, muchas de las cuales sólo representan algunas áreas de aplicación práctica de un conjunto de conocimientos más generales.

Las carreras agrupadas en este perfil han sido el blanco principal de las políticas modernizadoras desarrolladas por el Estado Mexicano¹⁵, las cuales han promovido una concepción de formación relacionado con enfoques vinculados con las demandas de producción. Desde esta perspectiva, la formación está ligada al desarrollo de los procesos de industrialización, y en

¹⁵ Los proyectos de modernización universitaria llevados a cabo en el país han buscado promover cuadros profesionales que sean soporte de la industrialización. Con estas metas se ha desarrollado y aplicado políticas educativas que hacen hincapié en una formación que posibilite que los egresados de los Institutos de Educación Superior (IES) se incorporen al mercado laboral y, con ello, presten su servicio a la sociedad. Por tal razón, recomienda orientar los planes de estudio de este nivel educativo hacia las demandas de la estructura ocupacional y de empleo. Los mecanismos seguidos para lograr esto son la evaluación, vinculación y acreditación que ejercen una presión externa al desarrollo de las universidades por la vía del financiamiento, ya que los recursos extra ordinarios (que hoy día son sustanciales) para su desarrollo se otorgan con base en criterios que, de acuerdo con Villaseñor (1994), dejan en plano secundario los proyectos institucionales colectivos: el riesgo de esta perspectiva radica en centrar la atención de formación de cuadros profesionales y de investigación en necesidades de sectores muy específicos: fundamentalmente los más dinámicos de la economía.

ocasiones, con los valores, saberes y prácticas que se generan en una profesión inserta en un contexto político cultural específico. En este contexto, la concepción de formación asume una connotación ligada a un saber profesionalizante y a la dinámica económica de un país.

Con base en esta concepción se interpreta la situación laboral y ocupacional prevaleciente en una profesión determinada como resultado racional y objetivo de decisiones puramente técnicas y económicas y se busca, por tanto, una mayor adecuación cuantitativa y cualitativa a las características específicas que asume la práctica profesional y a las demandas ocupacionales que aparecen en el mercado de trabajo. Se considera así a la educación como una inversión, como un acto eficiente en la formación de ciertos comportamientos definidos. Para ello se trata de redefinir los contenidos de la enseñanza para seleccionar aquellos que fueren necesarios para obtener un empleo (De la Peña y Rosenblueth, 1981).

Con estos fundamentos se busca en estas carreras definir las necesidades de enseñanza en función de las necesidades laborales bajo la afirmación de que existe una cierta equiparación entre exigencias de desarrollo científico-técnico y las exigencias en el mercado ocupacional. De esta forma, en estas carreras se ha impulsado una *concepción modernista*¹⁶ que pretende centrar la enseñanza al conjunto de conocimientos y habilidades técnico-profesionales necesarios para el desempeño de una profesión, donde existe una manifiesta preocupación por incorporar los avances de la ciencia y la tecnología en los programas de formación.

En el perfil de la profesión que toma como referencia las necesidades sociales en su sentido más amplio. En este perfil se ubican las carreras dirigidas a prestar servicios al buscar dar respuesta a algún tipo de necesidades que enfrenta globalmente una sociedad. Han sido caracterizadas por la OCDE (1996) como concepción populista de la educación superior por representar una tendencia educativa.

Desde esta perspectiva los contenidos responden al contexto social donde se desempeña la labor profesional del egresado, así como una detección de las necesidades sociales que se le demandan. No deben de surgir de las conveniencias, preferencias o arbitrariedades particulares sino más bien de la identificación de las necesidades sociales mayoritarias y prioritarias y la búsqueda de las necesarias innovaciones curriculares, pedagógicas y de organizaciones que contribuyan al logro de objetivos alternativos de la educación (Gómez, 1983). También deben perseguir una mayor igualdad social ante el conocimiento del nivel superior, y una mayor contribución de la educación para satisfacer las necesidades prioritarias de la mayoría de la población.

Una variación de este tipo de perfil son las carreras que delimitan su formación en función de los programas indicativos emanados del aparato estatal. Las políticas de modernización del país tienden a priorizar en estas carreras el

¹⁶ El término de concepción modernista ha sido utilizado por la OCDE como una de las tendencias predominantes en la Educación Superior del país (OCDE, 1996).

aprendizaje de soluciones técnicas y metodológicas que han probado su éxito en algún país determinado. Se sacrifica con esto el desarrollo de una formación que desarrolle soluciones aún no identificadas o formas inexploradas de solución. Esta situación ha sido denunciada por Carnoy (1994) al señalar que frente a la situación actual, se orientará más a las universidades a la producción de la mano de obra capacitada que se requiere para la inversión extranjera orientada al desarrollo nacional. Esto significa un énfasis mayor en las capacidades técnicas, pero no necesariamente en las capacidades innovativas.

En el perfil de la profesión que toma como referencia el ámbito sociocultural se agrupan las carreras profesionales vinculadas con elementos del sistema cultural y que han mantenido su concepción humanista y generalista. Incluye a todas las profesiones relacionadas con las humanidades y las artes tales como filosofía, letras, historia, antropología, etc. Abordan tareas históricamente depositadas y asumidas para la universidad, tales como ser la conciencia crítica de la nación, un baluarte para el desarrollo del pensamiento autónomo y ser un espacio en el que libremente (y sin prejuicios) se examinan las diversas posiciones frente a la cultura y el saber.

En estas carreras la selección de los contenidos escolares se realiza atendiendo no únicamente a su carácter científico (propio de las diferentes disciplinas), sino también a su dimensión cultural-social, de productos representativos de la cultura en una sociedad concreta. Esta selección se realiza en función de aquellos contenidos que se consideran relevantes para conseguir que el alumnado se integre en el grupo social y, además, atendiendo a la función que cumplen o pueden cumplir en el avance personal (Mauri, 1993).

En el perfil de una profesión que hace referencia a los contenidos científico-técnicos se agrupan las carreras denominadas científicas, entre las cuales destacan carreras clásicas como física, química, biología y matemáticas. Por lo general esta carrera posee contenidos que se encuentran englobados en un determinado campo del conocimiento. Su principal característica es que dirigen su trabajo más en el sentido de desarrollar el conocimiento en un campo disciplinar que en el de proponer o buscar soluciones para una problemática particular. Por estas razones la diversificación de especialistas y profesionales dentro de este campo se da por el desarrollo de las ciencias.

Desde esta perspectiva la formación universitaria se orienta hacia la recuperación de las grandes problemáticas que plantea la dinámica del conocimiento científico disciplinario con la intención de lograr un desarrollo teórico, conceptual y metodológico de una ciencia en particular, con miras hacia la conformación teórica o conceptual de un saber específico, esto es, a un problema cultural.

Estas carreras favorecen más la contribución al conocimiento que a los beneficios de tipo social y buscan más la investigación de alta calidad que la de bajos costos y prefieren los programas de largo alcance que los resultados a corto plazo. Por lo general estas carreras se dejan guiar por los problemas

lógicamente inherentes y determinados por una comunidad científica que por consideraciones de uso práctico. Se preocupan por la solución de problemas lógicos, y su escala de prioridades es y tiene que ser (para que sea una ciencia valiosa) determinada por las cualidades intrínsecas del problema, y no por su utilidad práctica.

En este sentido el profesional que emerge de estas carreras debería representar un agente directo de la producción científica, cuya actividad se orienta fundamentalmente a generar nuevos conocimientos que nutran algún campo especializado de la ciencia. Sin embargo, se ha planteado que la generación de ciencia y tecnología escapa a los alcances reales de la educación profesional a nivel licenciatura y que debe ser objeto de los posgrados. Por otro lado, en las condiciones actuales del país, con una política de escaso apoyo a los centros de investigación y con centros educativos alejados de los primeros, la formación en este campo se ha concretizado a la reproducción de procesos y productos científicos.

No obstante, en las condiciones mundiales actuales caracterizadas por una marcada tendencia a la globalización económica, se está desarrollando paralelamente una red internacional de conocimiento, que puede favorecer el desarrollo de una amplia integración disciplinaria y el establecimiento de relaciones internacionales de educación superior (Herrera, 1996). Una variante de este perfil, que por las condiciones del país es común, es la del profesional egresado de estas carreras que se convierte en organizador y sistematizador del conocimiento producido por otros. Conocimiento que pone a disposición de la formación básica y, en el menor de los casos, en la formación avanzada de recursos humanos en centros e instituciones de enseñanza.

1.1.1 Condiciones institucionales en la formación profesional del biólogo

La carrera de biología tradicionalmente se ha agrupado con las profesiones que hacen referencia a los contenidos científico-técnicos. Su perfil, hasta hace unos años, correspondía fielmente con este grupo, pero recientemente ha presentado cambios fuera de su perfil tradicional. Los problemas de salud, primero, y después los problemas relacionados con el cuidado del ambiente le han reclamado una mayor participación social. Las condiciones institucionales que históricamente se iban desarrollando, ahora tienen que complementarse con otras cuando aún las primeras no se habían consolidado. Esta situación resulta comprensible al analizar algunos cambios históricos que ha presentado esta carrera profesional en nuestro país.

Los orígenes de la carrera de biología en México pueden ubicarse cronológicamente dentro de un periodo de casi treinta años; de 1910 a 1939, porque es en este lapso cuando se consolida formalmente la primera carrera de biología. Sus antecedentes se remontan desde el periodo precolombino en donde este tipo de enseñanza ocupaba un papel importante. No obstante esta rica historia de enseñanza, no fue sino hasta 1910 cuando se fundó la Carrera de Ciencias Naturales, primer antecedente formal de la carrera de biología en este país (Rodríguez, 1987).

La Carrera de Ciencias Naturales fue fundada dentro de la organización académica de la Escuela Nacional de Altos Estudios perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México. Esta escuela incluyó la sección de Ciencias Exactas y Naturales y en su objetivo central es posible apreciar el carácter de la institución: "cultivar la ciencia a través de un método de investigación ordenado y sistemático". Sus funciones consistían en perfeccionar, especializar y elevar a un nivel superior, estudios hechos en la escuela nacional preparatoria y en las de jurisprudencia, de medicina, de ingeniería y bellas artes (Estrada y Cañedo, 1979). Asume este carácter y nace bajo el contexto de las primeras profesiones conformadas como áreas del conocimiento debidamente organizadas, las cuales se estructuraron formalmente en los inicios del siglo XX. Es importante observar cómo la carrera se origina para cultivar y desarrollar un campo de conocimiento específico. Característica, convertida ahora en tradición, que influyó y sigue influyendo marcadamente en las condiciones institucionales que se han desarrollando para su enseñanza en los centros escolares.

Este primer antecedente fue heredero de una tradición sustentada en una labor académica que destacados naturalistas iniciaron en las postrimerías del siglo de la Ilustración. De esta forma, el naturalismo fue considerado como disciplina básica para la formación del biólogo. En un inicio las principales materias que se impartían eran las de Botánica Superior por el doctor Carlos Reiche de la Universidad de Munich y la de Zoología, impartida por el doctor Ochoterena. Los primeros registros importantes de incorporación de materias se dieron en 1916 y en 1920 con la finalidad de organizar de forma más completa los cursos de Ciencias Biológicas, así como elevar el nivel de estudios y hacerlos avanzar hasta llegar a integrar una verdadera carrera especializada (Cifuentes, 1989).

Para 1924 la Escuela Nacional de Altos Estudios se transforma en la Escuela de Estudios Superiores y en 1931 en el contexto de una organización de la Universidad Nacional Autónoma de México se convierte a su vez en la Facultad de Filosofía y Letras. En 1934 la universidad vuelve a pasar por otro periodo de organización, y en 1938, después de un largo periodo de cambios internos, se crea la Facultad de Ciencias y se constituye así la primera sede nacional de la enseñanza de la biología en el ámbito profesional (Cifuentes, 1989). Un año después de creada la facultad se genera el primer plan de estudios formal de la Carrera de Biología que duró como el único plan oficial hasta 1996.

Los contenidos comprendidos en este plan de estudios son muy característicos ya que conforman una profesión más comprometida con la propia disciplina que con la solución de algún problema social¹⁷. Hasta esta época la carrera de biología estaba marcada por una práctica profesional estrictamente científica

¹⁷ Esto se puede apreciar al analizar las características del profesorado y por el tipo de materias que se impartían. El profesorado fundador formado principalmente por investigadores del Instituto de Biología y los cursos estaban compuestos por las siguientes materias: primero de Botánica (Criptógamas); primero de Zoología (Invertebrados, sin artrópodos); raíces griegas y latinas; citología general; primer grado de Inglés superior (optativa); segundo de Botánica (Fanerógamas); segundo de Zoología (Vertebrados); anatomía comparada; histología comparada; tercero de botánica (Fisiología vegetal); tercero de Zoología (Artrópodos); embriología comparada; paleobiología; raíces de lenguas indígenas; Bioestadística; Biología, y fisiología comparada.

dirigida a desarrollar o/y difundir el conocimiento biológico. En los contenidos de enseñanza de este periodo se muestra un predominio de conocimientos básicos de carácter informativo, muy acordes a una orientación científica enmarcada en una concepción muy laxa preocupada sólo por brindar una formación de carácter enciclopédico. Las preocupaciones institucionales de la época se centraban en profundizar y ampliar una formación enciclopédica que hiciera al profesional más apto para difundir el conocimiento biológico. Porque el biólogo se preparaba para trabajar en un centro educativo, o en el mejor de los casos, en un centro científico. Sus principales habilidades estaban enfocadas a comprender, organizar y posteriormente difundir estos conocimientos. Si seguía su preparación podía especializarse fortaleciendo su formación científica y ampliaba así sus posibilidades de ingresar a un centro científico.

Estas características de formación empiezan a cambiar al surgir en México nuevos problemas que entrañan una transformación en el orden de los valores y las necesidades que debieron ser atendidas por estos profesionales. Con los nuevos problemas sociales, las instituciones de educación superior se vieron obligadas a iniciar un desarrollo, aún ahora inconcluso, que las colocara en una posición más adecuada para ofrecer respuestas. En estas condiciones se inicio el desarrollo de una investigación y enseñanza en biología que empieza a tomar en cuenta su participación en la solución de estos problemas.

Durante los años cuarenta y cincuenta, uno de los principales problemas en México era el relacionado con la Salud. La respuesta gubernamental fue creación de instituciones¹⁸ abocadas a atender los problemas de salud de la población del país. Esto posibilitó el desarrollo de la investigación biomédica y demandó que en los centros educativos incorporaran aspectos más aplicativos en su formación que se dirigieran a estos aspectos médicos. Este desarrollo deja de ser prioritario a partir de los años sesenta, cuando el manejo y conservación de los recursos se convierte en factor principal para la producción nacional y se les da la importancia de que carecían los estudios biológicos. Antes de los años sesenta la administración de los recursos naturales se basaba en la prosperidad económica que pudiera alcanzar el país. La regulación de las actividades se delimitaba orgánicamente en espacios que al parecer de los gobernantes eran adecuados. Pero a partir de esta fecha se empiezan a tomar medidas directamente relacionadas con el control de las actividades humanas para asegurar su protección. La complejidad de esta tarea requirió de distintos profesionales puesto que ninguna profesión en particular era capaz de dar una respuesta global a los mismos. En cada una de las profesiones, este nuevo campo de conocimiento se incorpora como una orientación profesional¹⁹ y no surge como una profesión en sí. En el biólogo se incorpora la orientación hacia el manejo de los recursos naturales -al igual que en otras profesiones- casi de forma natural, debido

¹⁸ En 1943 se creó el Instituto Mexicano del Seguro Social, en junio del mismo año se creó el Instituto Nacional de Cardiología, en 1950, el Instituto Nacional de Cancerología; y en 1959, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

¹⁹ Una de las principales condiciones que favorecieron el desarrollo del manejo de los recursos naturales como una orientación profesional fue el desarrollo de distintas instituciones dirigidas a contribuir a un mejor desarrollo de los recursos naturales. Las primeras de ellas fueron el Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en 1954, el Instituto Nacional de Energía Nuclear en 1962 y el Instituto Mexicano del Petróleo en 1965.

particularmente a que la base de todas estas medidas lo constituye el conocimiento de los sistemas naturales.

Las nuevas demandas de formación del biólogo iniciaron la preocupación de las instituciones educativas, que incluían la formación de este profesional, a desarrollar nuevas condiciones institucionales²⁰. La concepción de un profesional de la biología empieza a transformarse porque deja de ser exclusiva la formación de un científico preocupado sólo por el desarrollo de su ciencia. Con este cambio, da comienzo la forma y la estructura con que las escuelas y facultades de biología se vinculan con el exterior. Se comienza a incluir en sus redes de vinculación externa relaciones con el sector de servicios y productivos del país. En algunos de ellos, se desarrollan nuevos programas de investigación que impactan a la formación de revistas y la inclusión de nuevos temas en congresos, simposios, coloquios y seminarios. La infraestructura física de apoyo que tradicionalmente se desarrollaba con exclusividad en el campo científico con muchas dificultades y limitaciones, se amplía para dar cabida al desarrollo de prácticas profesionales dirigidas a la aplicación del conocimiento.

Es importante señalar que las nuevas demandas de formación del biólogo no vinieron a sustituir a las anteriores. Aunque la transformación varía marcadamente en los centros escolares es posible observar que en términos generales el proceso ha sido muy gradual, en el sentido que los nuevos aspectos formativos han ido presentando mayor importancia poco a poco. La tradición en la formación científica no ha dejado de ser importante en ningún momento de la historia de la carrera de biología, pero ahora convive con un nuevo desarrollo de aspectos formativos que gradualmente va ganando terreno aunque con muchas dificultades. Porque ahora la coexistencia en algunas instituciones de formar científicos y profesionales hace más difícil la tarea, ya de por sí complicada por los limitados recursos humanos y materiales.

1.2 Condiciones extra-institucionales

Todo centro educativo es un sistema abierto y es influido constantemente por los procesos sociales, económicos y políticos de su entorno (Gairín, 1993). La universidad no es la excepción a esto, de tal forma que sus características internas dependen en gran medida de procesos externos. Pero existe una dificultad al analizar los procesos externos que influyen en las universidades porque el número de estos y las relaciones que mantienen entre ellos conforman una red extremadamente complicada que hace necesario organizar y fijar límites para su análisis. Es necesario recalcar lo que interesa aquí reflexionar sobre los procesos más estrechamente ligados a la forma en que los contenidos de enseñanza son seleccionados. Tomando en cuenta este

²⁰ Las transformaciones del campo profesional y sus repercusiones sobre las estrategias y el tipo de trabajo que se necesitan para mantener funcional la estructura organizativa y los sistemas operativos de los centros educativos es bastante conocido (Tallzina, 1994). De hecho, constituye una preocupación constante que justifica esfuerzos para evitar que centros educativos queden marginados de su entorno, desarrollando una cultura interna y ofreciendo una educación con pocas o nulas posibilidades de incidir socialmente. Esto no significa pretender que las instituciones educativas cambien a la misma velocidad que el contexto laboral, o que se ajuste a la dinámica del desarrollo científico, sino reconocer que deben perfeccionar y flexibilizar sus estructuras organizativas para mantener un contacto constante con su contexto científico y profesional.

marco, se definió en la tesis organizar la reflexión de los procesos externos a la universidad en dos grandes bloques: la política estatal sobre la universidad y los cambios del campo profesional ocasionados en gran parte por el desarrollo científico y tecnológico. Por las características de la dinámica del sistema formativo en México, estos bloques engloban un gran número de procesos externos²¹ que incide sobre la forma en que los centros escolares seleccionan sus contenidos de enseñanza.

1.2.1 La influencia del Estado Mexicano en la selección de los contenidos de enseñanza

Desde fines de la década de los años ochenta se han observado sensibles variaciones en las relaciones Estado - Universidad las cuales se manifiestan en la actual política educativa oficial contenidas primordialmente en el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 y en el Programa Nacional de Modernización Educativa. En dichos programa se definen estrategias de intervención que representan cambios en la forma en que el Estado Mexicano incide sobre las universidades. Las nuevas políticas de financiamiento y los procesos de evaluación destacan entre estas estrategias. En ellas se sintetiza la forma en que el Estado persigue imprimir un nuevo dinamismo a las universidades y son representativas del cambio del "Estado benefactor" que en el caso de México, efectuó una regulación débil sobre la universidad, al "Estado evaluativo" (Brunner 1990) preocupado por la regulación eficaz y a distancia de las universidades.

En las nuevas políticas de financiamiento el Estado mantiene su ayuda reducida a las universidades²², abandona el esquema seguido por mucho años sustentado en un apoyo de tipo incrementalista (más estudiantes = más recursos) y en su lugar adopta un esquema de desarrollo de regulaciones analíticas y a partir del despliegue de procedimientos de evaluación. Con estas acciones se observa que para el Estado deja de ser prioritario la expansión de la cobertura escolar²³ y en su lugar se privilegia la calidad educativa mediante la mejora y consolidación de las condiciones institucionales. De esta forma se pretende que el financiamiento de los Institutos de Educación Superior sea determinado por su carácter extraordinario, en función de proyectos

²¹ El Estado Mexicano es un componente protagónico por su papel en asignar y definir una función social a la enseñanza y a los procesos económicos. Su papel protagónico se explica por que en México, contrariamente a lo que sucede en otros países, es el Estado y no las profesiones quienes han asignado una función a la formación profesional. Es la universidad y no los gremios profesionales la que ha establecido los criterios para certificar el nivel de competencia formal de los profesionales (Cleaves, 1985). Por su parte la práctica profesional es la manifestación última de una serie de procesos que se pueden diferenciar en dos grandes grupos: los ideológicos y los relacionados con procesos económicos y ejerce una influencia muy marcada en la selección de contenidos en el nivel superior de estudios.

²² México en 1990 sólo invertía en educación 3.4% del PIB, mientras que Estados Unidos de Norteamérica invertía 6.7% y Canadá 7.8% (Gobierno del Estado de Chiapas/Subcomité Sectorial de Educación, *Anteproyecto preliminar del Plan Indicativo de Desarrollo de la Educación Superior. 1995*, Tuxtla Gutiérrez, Gobierno del Estado de Chiapas, 1995).

²³ Estas acciones probablemente se constituyan en los brotes de descontento social ya que se calcula que el sistema escolarizado atenderá, en el curso de los próximos cinco años, aproximadamente a dos y medio millones de estudiantes más, desde el preescolar hasta el postgrado. Particularmente, en la educación superior se espera un incremento del 27 por ciento lo que significa una demanda de cerca de 380 mil alumnos, lo que equivale a un crecimiento de la matrícula de 27 por ciento. Este incremento incluye la duplicación de los estudiantes de postgrado (México, Secretaría de Educación Pública, Programa de desarrollo educativo. 1995-200. México, Secretaría de Educación pública, 1996).

específicos y con relación a los resultados obtenidos en los procesos de evaluación.

Los nuevos esquemas de financiamiento y el desarrollo de los procesos de evaluación²⁴ han generado desconfianza en gran parte del personal académico de varios Institutos de Educación Superior, inclusive, en algunos de ellos se ha rechazado abiertamente. Esta reacción puede ser entendida si se toma en cuenta que estos procesos constituyen una presión a los ordenamientos, prácticas y sujetos que han sido socializados y acostumbrados a las reglas del juego que se tratan de modificar. Pero el rechazo inicial parece ceder ya que los centros educativos que participan en algún tipo de evaluación han crecido gradualmente a pesar de que el tema en sí no es aceptado del todo por la comunidad académica. Al parecer se observa que el personal de los IES gradualmente va poniendo menos resistencia a la idea de la evaluación, aunque esta "aceptación" parece sustentarse más en las ventajas financieras que conllevan que en una reflexión sobre las posibles repercusiones positivas que pueden generar para mejorar las condiciones de trabajo de los centros educativos. Se reduce así la concepción de evaluación a un requisito de financiamiento y se deja de lado su potencialidad como mecanismo de retroalimentación que incida en la mejora de las estructuras y del funcionamiento de los IES y que brinde aires más saludables para el desarrollo institucional.

Las acciones dirigidas a la evaluación del sistema de educación superior no son los únicos cambios. El Estado Mexicano ha presentado también una gran variación en la función social asignada a la enseñanza desde inicios de los años ochenta a la fecha. Ha ejercido una política de modernización que orienta la enseñanza a reforzar los planes estatales de crecimiento económico con la finalidad colocar al país en condiciones similares a los mercados de trabajo en América Latina, los cuales se han consolidado bajo un desarrollo capitalista y con espacios laborales orientados a la acumulación de capital (De Ibarrola, 1988). Pero bajo una óptica de acumulación de capital muy particular, porque en México el Estado ejerció una política de sustitución de importaciones que condujo a un desarrollo industrial basado en el proteccionismo y en el desarrollo de una industria caracterizada por la ausencia de competencia real y por la conveniencia de la ineficiencia. En estas condiciones es comprensible que, en México, la dependencia tecnológica se acentuara.

²⁴ Para llevar a cabo los procesos de evaluación se crea el Fondo Nacional para la Modernización Educativa (FOMES) y la Comisión Nacional de Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA), instalada a través de la Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (COMPES) en noviembre de 1989. La tarea de la CONAEVA consistió en la elaboración de las estrategias para operar un Sistema Nacional de Evaluación que descansa sobre tres líneas generales de acción: a) evaluación institucional, que está a cargo de las propias casas de estudio; b) evaluación del sistema global de educación superior y de los subsistemas que lo componen, a cargo de grupos especialistas; y c) evaluación interinstitucional de programas académicos específicos, mediante el mecanismo de evaluación de pares que descansa en la opinión y valoración de miembros calificados de la comunidad académica. Actualmente sus acciones se concentran en dos tipos de evaluaciones: la certificación, realizada a individuos, a egresados de licenciatura o a especialistas, con criterios del CONADE y llevado a cabo por el GENEVAL, y la acreditación, realizada a las instituciones por los CIEES y por las asociaciones profesionales. Estas políticas plantean e instrumentan el proceso de evaluación de los académicos (programa de becas al desempeño académico en febrero de 1990 y el programa de carrera docente del personal académico de las IES en junio de 1992) y se comienza a discutir la evaluación de los estudiantes en dos momentos de la escolaridad universitaria: al inicio, mediante el examen nacional indicativo previo a la licenciatura y al egreso, por medio del examen general de calidad profesional (EGCP).

Las consecuencias de estas políticas en el medio educativo superior varían en las diferentes carreras profesionales, pero en términos generales han ocasionado que en nuestro país predomine una formación profesional orientada hacia la producción de profesionales especialistas e independientes. Existe ahora un acento puesto en una formación especializada sobre determinados aspectos teóricos y sustanciales del campo de conocimiento correspondiente. Esta situación influye para definir un tipo de contenido específico en las carreras más directamente relacionadas con el aparato productivo. Contenido necesario para capacitar en procesos ya establecidos en el logro de una meta única: la producción. En estas condiciones la enseñanza, tienden a reforzar una estructura de mercado establecida, que da poco pie tanto a innovaciones propiamente tecnológicas y científicas (De la Peña y Rosenblueth, 1981). Como consecuencia, en muchas carreras el trabajo educativo se enfoca principalmente al desarrollo de los contenidos mínimos para un desempeño laboral exitoso.

Hay fuertes críticas a la interpretación que quiere hacer el estado de la formación profesional. Una de ellas afirma la necesidad de una mayor adecuación funcional de la formación a las condiciones de una práctica profesional, sin cuestionar las razones por las que tales condiciones existen, ni por sus consecuencias sociales, económicas o educativas, lo que significa favorecer acriticamente la reproducción y reforzamiento de las condiciones dominantes de dicha práctica (Gómez, 1983). Los resultados de los estudios sobre las relaciones entre educación y empleo señalan que las relaciones entre educación, remuneración y ocupación no son positivas ni lineales, ni se explican por el supuesto de funcionalidad técnica u ocupacional de determinado nivel educativo (De la Peña y Rosenblueth, 1981). Se ha encontrado, además, que son los empleadores y patronos quienes definen la calidad y alcance de los diversos puestos de trabajo y les asignan determinados niveles de remuneración, los organizan jerárquicamente entre sí e identifican los requisitos educativos más deseables en los empleados para los diversos puestos de trabajo (Díaz Barriga, 1997).

1.2.2 La influencia de la práctica profesional en la selección de los contenidos de enseñanza

La determinación de los procesos de formación de recursos humanos en los centros escolares de nivel superior no sólo se realiza a través de la política y acciones estatales, la práctica social de las profesiones influye de forma importante. En nuestro país, el Estado incide de manera importante sobre el desarrollo de las profesiones a través de lineamientos políticos que repercuten en el aparato productivo, en la estructura profesional, y de esta forma en las prácticas de las profesiones. Pero existen otros factores que determinan las prácticas de una profesión, ejemplo de esto son: el desarrollo de la ciencia y la tecnología; intereses y procesos económicos de distintos sectores de la sociedad; la división del trabajo; intereses de las corporaciones profesionales; las necesidades sociales; el papel social de las profesiones en el sistema productivo; las exigencias demandadas por la organización social moderna. Se puede decir, entonces, que las prácticas profesionales son el resultado de un conjunto de procesos externos.

El origen y características de una práctica profesional pueden ser el resultado de las presiones concretas que desarrollan los grupos económicamente fuertes de una sociedad o bien de ciertas necesidades sociales. El que predomine una u otra situación depende de la diversidad de condiciones y coyunturas sociales en las que intervienen factores económicos, políticos y culturales. De esta forma, el proceso histórico de la conformación de un quehacer y la dinámica a la que obedecen las diversas prácticas profesionales dependen del predominio de ciertas condiciones sociales, así como intereses y posiciones con respecto a un campo profesional. Estas condiciones favorecen o no la permanencia de una determinada estructura profesional, social e institucionalmente hablando y, con ello, todo el sistema de relaciones sociales, normas y mecanismos de funcionamiento y legitimación del campo en cuestión. En el caso contrario, el predominio de la confrontación permanente entre posiciones, asegura la modificación de la estructura profesional lo mismo que el tipo de intereses prevalecientes.

Pero una vez definidas -con todo y su temporalidad histórica- las prácticas de una profesión, constituyen uno de los referentes más objetivos e importantes en el nivel de educación superior, por su influencia en las finalidades educativas y, en forma más particular, en la definición de contenidos de enseñanza. Esta afirmación reconoce la necesidad de partir del estudio específico en que una profesión u oficio han sido definido desde el punto de vista de sus tareas y funciones, en la empresa o en un campo profesional determinado. De igual forma, reconoce la necesidad de estudiar la manera en que se organiza una práctica en el proceso de producción y se relaciona con otras profesiones u oficios en la jerarquía ocupacional. Sin embargo, es necesario aclarar que el reconocer la importancia que tienen las condiciones laborales (reales y específicas) como parámetro fundamental para las decisiones educativas, no significa que una propuesta educativa tenga que limitarse a abarcar sólo aquello que debe saber hacer la persona para resolver un problema particular. El concebir a la profesión sólo como una actividad representa una visión muy parcial, pues la práctica profesional no puede ser el único referente para los proyectos educativos, hay que identificar aquellos aspectos que están vinculados con el desempeño profesional y sobre los cuales deben centrar su atención las Instituciones de Educación Superior²⁵ (Díaz Barriga, 1997).

Reconocer la importancia y las limitaciones de la práctica profesional para servir como referente de decisiones educativas justifica la necesidad de estudiarla y analizarla. No con el supuesto de que los cambios profesionales se reflejan directamente en el sistema educativo. Tanto el desarrollo de las profesiones como la formación de recursos humanos en centros escolares tienen su propia dinámica. La idea es señalar que ciertos aspectos del desarrollo de las prácticas profesionales son identificados por los académicos del nivel superior -ya sea a través de su participación directa o por otros mecanismos- e influyen en las decisiones que toma en su tarea educativa. En

²⁵ La razón de haber adoptado el término de práctica profesional en lugar de cualquier otro (como por ejemplo ejercicio profesional) que haga referencia a las actividades de un profesional en el campo laboral se debe a que un mayor número de autores han utilizado el término de práctica profesional para incluir no sólo la actividad *per se* de la profesión sino que también se incluye en el término la conciencia crítica del hacer profesional.

el presente trabajo, la incidencia del desarrollo de la práctica profesional en el campo educativo se presenta a través de un caso concreto: la formación del biólogo orientado al manejo de los recursos naturales. Para realizar esto se presenta una breve síntesis del desarrollo y principales características de este campo profesional, de tal forma que conforme un referente con potencialidades de explicar la forma en que la situación profesional puede incidir en la selección de contenidos de enseñanza.

1.2.3 Desarrollo científico y la transformación del campo profesional del biólogo orientado al manejo de los recursos naturales

La revolución científico-técnica y el crecimiento exponencial de la información que dicha revolución implica, ha ocasionado que en la actualidad exista un volumen creciente de información científica. El desarrollo científico, el surgimiento de nuevas necesidades sociales y la corporativización del ejercicio profesional son algunos de los principales factores que afectan al campo profesional (Gómez y Tenti, 1989). Situación de la que no se ha escapado la práctica profesional del biólogo. Sus actividades se han hecho más complejas y comprenden ahora una mayor diversidad de acciones que atestiguan su mayor participación en problemas socio biológicos. En orientaciones particulares de la profesión se registra el mismo proceso, por ejemplo, su participación en el manejo de recursos naturales²⁵ se ha desarrollado recientemente y actualmente se encuentra en un período de franca expansión, conformando así un campo en construcción constante. Los cambios que ha experimentado la orientación profesional son comprensibles si se analizan algunos de los eventos de carácter histórico que han posibilitado y marcado el desarrollo de este campo laboral.

La preocupación por cuidar los recursos naturales tiene una larga historia en el desarrollo de la humanidad²⁷. Pero no es sino hasta la década de los años cincuenta cuando se generaliza la conciencia del daño insostenible que el hombre ejerce sobre los recursos naturales. Al inicio, la preocupación sólo se dirigía a la conservación de la vida silvestre y a un número reducido de comunidades. Sin embargo, durante las décadas de los años cincuenta y sesenta se dieron una serie de demostraciones del daño que pueden causar las actividades humanas²⁸, lo que provocó una intensificación de estudios dirigidos a evaluar los daños efectuados sobre los recursos. Sus resultados fueron tan alarmantes que en 1970 se llegó a la urgente necesidad de proclamar la voluntad política internacional²⁹.

²⁵ El manejo de recursos naturales surge para evitar que los procesos de modernización se olviden de tomar en cuenta la cuestión ambiental y, con esto, agravar los problemas de contaminación y deterioro ecológico. También busca reducir los daños del crecimiento demográfico que impulsa a los países, principalmente a los de altas tasas de crecimiento como México, a buscar alternativas tecnológicas para desarrollar su productividad sin dañar el ambiente y así hacer frente a las demandas de alimentos de una población creciente.

²⁷ Los chinos y los griegos de la antigüedad tenían leyes para proteger el suelo, mientras que en Inglaterra, en el siglo XIII, se tomaban medidas para controlar la contaminación atmosférica (CEE, 1988. La Comunidad Económica Europea y el Medio Ambiente. Documento oficial, p. 7).

²⁸ Pueden citarse los casos fatales de intoxicación con Mercurio en Minamata y Niigata entre 1953 y 1965; la merma de la vida acuática en algunos de los Grandes Lagos de Norteamérica, y la contaminación del aire en Londres y Nueva York entre 1952 y 1968.

²⁹ Las principales acciones que posibilitaron esto fueron reuniones de carácter internacional entre las que destacan la realizada en junio de 1971 en Founex Suiza, donde se convocó a un grupo de expertos. Posteriormente, en 1972 se celebró en Estocolmo Suecia una reunión internacional con representación de 113 naciones en la que se acordó un extenso plan de acción constituido por 109 recomendaciones y se creó el Programa de Naciones Unidas para el Medio

Durante los decenios de 1970 y 1980 se intensificó la realización de programas relacionados con el manejo de recursos naturales dentro de los Organismos Especializados de las Naciones Unidas y surgieron los Organismo no Gubernamentales (ONG'S), los cuales han influido de manera particular en las medidas de manejo. En este período se celebraron numerosos tratados y conferencias que dieron lugar al concepto de *ecodesarrollo*³⁰. El avance obtenido en la década de los años setenta y ochenta llegó a una culminación con la elaboración del "Informe Brundtland" en 1986 conocido con el nombre de "Nuestro futuro común" en el cual se generaliza el concepto de Desarrollo Sostenible o Sustentable³¹ que promulga la consciente utilización de los recursos naturales. A partir de este logro la comunidad internacional consolidó más su conciencia respecto a los recursos naturales y celebró diversos tratados³². En la década de los noventa se lleva a cabo una de las reuniones internacionales que ha tenido un mayor impacto en las medidas de manejo. Esta reunión fue la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992, celebrada en Río de Janeiro, Brasil conocida como "Cumbre de la Tierra". El resultado más tangible de esta conferencia es la Carta de la Tierra o Declaración de Río que comprende derechos y obligaciones a los cuales se comprometen los países firmantes. Dentro de esta carta se desarrolló el Plan de Acción denominado Agenda 21 el cual resume de manera específica las políticas, acciones y medidas que habrían de propiciarse con distintos tipos de recursos naturales y que ha influido claramente en el desarrollo científico y operativo del manejo de los recursos naturales.

Los párrafos anteriores evidencian como las acciones del manejo de los recursos naturales han sido impulsadas y promovidas por acuerdos internacionales. Los retos para el desarrollo de estas acciones las han tomado principalmente los países desarrollados, los cuales han intensificado de manera creciente su producción desde la década de los años setenta a la fecha. En un ritmo verdaderamente rápido debido a la gravedad de los problemas ambientales, las medidas se empezaron a instrumentar por la misma fecha en EE UU y Europa, las que han resultado exitosas han sido promovidas y exportadas a otros países por diversos organismos internacionales.

La velocidad a la que se demandan y producen las distintas acciones y medidas para el manejo de recursos naturales sobrepasa con mucho las capacidades científicas y tecnológicas de los países subdesarrollados. Los países en desarrollo, como México, han quedado marginados del diseño de

Ambiente (PNUMA), el cual a tenido un importante papel en la difusión de los acuerdos tomados en reuniones internacionales.

³⁰ "...designación taquigráfica de una estrategia de desarrollo sana desde el punto de vista ecológico, basada en el concepto de que... el proceso de desarrollo en los planos regional y local debe ser congruente con los potenciales específicos de cada región, prestandose atención al uso adecuado y racional de los recursos naturales, así como a los estilos tecnológicos (Innovación y asimilación) y formas de organización que respeten los sistemas naturales y las modalidades socioculturales locales" (PNUMA, 1976. *Ecodesarrollo*. Documento GC/80. Nairobi, Kenia. p. 1).

³¹ "El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (International Institute for Environment and Development. 1988. "Our Common Future". Oxford University Press. London).

³² De los cuales los más renombrados han sido: el Protocolo de Montreal de 1987-1991, el cual trata sobre la sustancia que agotan la capa de ozono; y el Convenio de Basilea de 1989, sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación.

políticas y de la generación de conocimientos y tecnología dirigida a mejorar las condiciones ambientales, su papel y reto se ha concretado en aplicar políticas y acciones. La principal estrategia para desempeñar este papel ha sido la creación o fortalecimiento de instituciones dirigidas a dar respuesta a los problemas que implica el manejo de recursos. Por ejemplo, en México, surgen numerosas reestructuraciones administrativas realizadas por el gobierno federal con el propósito de racionalizar la explotación y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no renovables³³. Paralelamente al desarrollo de estas instituciones, el sector gubernamental abrió espacios políticos y legales a través de los Programas Nacionales de Desarrollo (PND). Por ejemplo el PND de 1983-1988 incorpora los criterios ecológicos y ambientales a la estrategia nacional de desarrollo; el de 1989-1994 reconoce la necesidad de implementar actividades preventivas más que correctivas, para detener los daños sobre el patrimonio biológico aplicando decisiones de inversión y tecnología, y en el de 1995-2000 se incorpora el concepto de desarrollo sustentable, el cual deberá ser compatible con las características regionales del país.

En esta breve reseña se puede observar que el manejo de recursos naturales, aunque viejo en la historia de la humanidad, se ha desarrollado recientemente en el ámbito internacional en una forma que podría denominarse "explosiva". En México, al igual que en otros países en desarrollo, el manejo de recursos naturales se instala en un terreno fundamentalmente operativo, adoptando políticas y acciones diseñadas en otros países y generando una infraestructura que posibilite su aplicación. Recursos humanos, espacios físicos, elementos tecnológicos, sistemas administrativos de distinto nivel e instituciones han tenido que ser desarrolladas, generando un campo laboral que aún no termina por definirse, pero que presenta características distintivas propias de su acelerado crecimiento. Entre estas características se desean resaltar las siguientes debido a su potencial incidencia en el campo educativo: a) no existe consenso acerca de lo que significa el manejo de recursos naturales; b) el desarrollo teórico de aspectos relacionados directamente con el manejo de los recursos naturales se desarrolla extensamente desde distintas áreas disciplinarias; c) las acciones que se están implementando se diversifican constantemente, y d) la forma en que deben participar los distintos profesionales en este campo laboral es poco clara.

1.2.3.1 Sobre lo que significa el manejo de recursos naturales

Existe una fuerte discusión acerca de lo que es el manejo de recursos naturales provocada por la dificultad actual de delimitar sus alcances y las fronteras que comprende. Esta dificultad no sólo se debe ahora a que hay un mayor número de problemas relacionados con este manejo, sino que también

³³ Entre las principales reestructuraciones que imputaron directamente hay que mencionar la creación de la Secretaría de Pesca, la Secretaría del Mejoramiento del Ambiente, la Secretaría de Recursos Hidráulicos y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología que se origina a partir de la de Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, en 1992, sufre una nueva modificación, separando el aspecto social del ecológico. En lo que toca a aspectos de ecología se crean dos organismos de la Secretaría: el Instituto Nacional de Ecología -que se conduce con base en la Ley General de Equilibrio Ecológico- y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Finalmente se crea la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) aglutinando en una sola Secretaría todos los aspectos relacionados con el manejo de los recursos naturales.

existe un mayor número de instrumentos y de información que permite ampliar a los científicos lo que se percibe y las formas de operar sobre el manejo. En estas circunstancias el manejo de recursos naturales tiene un carácter plural y contradictorio y su definición no sólo es una cuestión de lucha, de intereses políticos, sino también un asunto de análisis científico.

Hay pocos autores que discutan sobre el concepto de manejo de recursos y, dentro de ellos, destaca el trabajo de Colby (1990) quien señala que en la base del concepto de manejo de recursos esta la relación entre la naturaleza y la actividad humana. Desde este punto de vista, la concepción que una sociedad tenga de la naturaleza es lo que define el manejo, porque se define así el papel de las personas sobre los recursos naturales y sus metas finales. La relación entre el hombre y la sociedad es propia de cada sociedad y esta relación tiene un carácter muy específico en el mundo occidental. También señala que las ideas fundamentales de las sociedades acerca de las relaciones entre la actividad humana y la naturaleza se encuentran en un periodo de transición lo que explica que actualmente coexistan distintos conceptos. Así, cada uno de ellos tiene diferentes suposiciones acerca de la naturaleza humana y su actividad acerca de la naturaleza en sí misma y de las interacciones entre el hombre y la naturaleza. Además, cada concepto involucra diferentes aspectos científicos y profesionales. En este marco, es fácil entender porque en la definición del manejo de recursos naturales no exista consenso, subsistiendo así diferentes concepciones, cada una de las cuales resaltan distintos aspectos, o bien, el que existan definiciones muy generales que reflejan una enorme imprecisión. Por ejemplo, en un documento de la envergadura de Agenda 21, se define al manejo de los recursos como "el control de personas, acciones o recursos", en donde el término de acciones es sujeto a distintas interpretaciones³⁴ que afectan las prácticas de usos de recursos de los grupos sociales.

Existe pues, un gran debate en torno a la conceptualización que implica el término de manejo de recursos naturales y esto explica el que exista confusión acerca de lo que puede o no comprender. Sin embargo, también hay ciertos consensos importantes, uno de ellos y tal vez el más importante, es el nivel de consenso entre los distintos autores acerca de que las acciones relacionadas con el manejo de los recursos involucran una visión multidisciplinaria por la importancia de analizar las posibles soluciones desde diferentes puntos de vista (CEPAL, 1994). Esta necesidad surge con las desastrosas consecuencias de los problemas ambientales y con el surgimiento del movimiento ambiental que impulsaron e incrementaron radicalmente los estudios, y generaron también, profundas transformaciones en la teoría.

³⁴ Ejemplos de la forma en que el término de acciones puede ser interpretado son las siguientes: acciones encaminadas a la ordenación del ambiente en el marco de una idea de desarrollo sustentable; acciones dirigidas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de toma de decisiones relativas a la conservación, mejoramiento y defensa del medio ambiente, o bien acciones dirigidas a mediar los reclamos sociales y las condiciones de los recursos, constituyendo un tipo de regulaciones: es decir, de ajustes que se establecen entre el componente social y el biológico de un sistema o de ajustes que se realizan entre las demandas de diferentes grupos sociales.

1.2.3.2 El desarrollo de un campo multidisciplinario

El campo teórico relacionado con el manejo de recursos ha tenido recientemente un impresionante impulso y ha ampliado considerablemente su campo de acción, rebasando los límites del conocimiento que tradicionalmente abarcaba y alcanzando niveles sofisticados de abstracción. Este enriquecimiento teórico ha involucrado diferentes elementos disciplinares compuestos y aleja aún más la posibilidad de constituir una entidad académicamente definida.

Dentro de los principales elementos teóricos incorporados recientemente se encuentran los datos y teoremas de las ciencias sociales y naturales, los primeros se han concentrado en la construcción de una nueva idea de desarrollo que respete las funciones del ecosistema. Desde esta perspectiva, lo económico es considerado como uno de los múltiples objetivos que se persiguen porque se reconoce que el bienestar y la satisfacción de necesidades y aspiraciones de los grupos humanos no dependen sólo de lo económico, así los distintos aspectos de naturaleza social adquieren igual importancia. Con base en estas ideas el término de desarrollo empieza a sustituirse por el de calidad de vida que tiene una connotación más integral.

Las ciencias naturales por su parte han canalizado sus esfuerzos en estudios dirigidos a encontrar estrategias que permitan mantener la integridad funcional de los sistemas socio ecológicos, encaran de esta forma el problema de la interdependencia social y ecológica involucrada en los problemas ambientales. Este proceso de incorporación de conocimientos ha permitido poder conceptualizar y observar a los fenómenos desde otras perspectivas, de forma tal que se han construido objetos de estudio más complejos³⁵ los cuales se caracterizan por incorporar elementos de estudio de muy distintas disciplinas.

Existen también transformaciones de aspectos más bien tecnológicos y directamente relacionados con la necesidad de mejorar la capacidad predictiva de aspectos relacionados con el manejo de recursos. Esta situación impulsó en muchos campos disciplinarios la introducción y mejoramiento de herramientas matemáticas. La construcción de modelos como estructuras predictivas combinada con poderosas teorías cuantitativas ha sido una tendencia fuerte en distintos campos disciplinarios (Craig, 1976).

1.2.3.3 Acciones y medidas en el manejo de los recursos naturales

No sólo los aspectos teóricos se han desarrollado, también ha existido un conjunto de esfuerzos para ampliar los aspectos técnicos dirigidos a la búsqueda y promoción de tecnologías que dañen menos a la naturaleza y a sustituir las funciones ecológicas primarias mediante subsidios energéticos o mediante otro tipo de tecnologías. Estos esfuerzos técnicos han sido diversificados porque los problemas de manejo de recursos son de distinta naturaleza³⁶. En ocasiones estos problemas hacen referencia a situaciones

³⁵ Esta situación es mucho más palpable en la ecología en donde algunos estudios de ecosistemas recientemente han introducido elementos no sólo biofísicos sino también de naturaleza social (Munasinghe y Whearer 1995).

³⁶ Los problemas del manejo de recursos implica reconocer que los proyectos de desarrollo tienen impactos en los recursos. Los efectos del continuo crecimiento sobre los recursos constituyen un problema social de gran envergadura.

locales y circunscritas relacionadas directamente a aspectos como la contaminación, los asentamientos urbanos, el transporte, la energía, la conservación de recursos biológicos o genéticos y por supuesto la apropiación de los recursos naturales. En otras ocasiones se incluyen situaciones del deterioro del medio físico y de las condiciones de vida de extensas regiones (García, 1994).

CUADRO 1 TIPO DE PRÁCTICAS UTILIZADAS EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

TIPO DE PRÁCTICAS DE MANEJO	
Explotación	Comprenden la creación y desarrollo de técnicas cuyo propósito es incrementar el poder del hombre para extraer recursos y producción de los mismos, o bien, reducir los impactos negativos de la variabilidad de la naturaleza sobre la sociedad.
Conservación	Dirigidas a promover la diversidad cultural y biológicas enmarcadas en acciones de planeación descentralizada y utilización múltiple de valores ecosistémicos
Control del daño	Relacionadas con el control del daño que el hombre hace a los ecosistemas: evaluación de impactos ecológicos, técnicas de dispersión de contaminantes, definir límites de uso, manejo de áreas naturales y control de la explotación en el sentido de poner límites a las actividades humanas.
Uso eficiente	Dirigidas a incrementar la eficiencia en el uso del recurso, prácticas de conservación, políticas que integran principios económicos y ecológicos y análisis de la magnitud y probabilidad de varias amenazas de tal forma que puedan ser priorizadas para acordar el grado de daño a la sociedad.
Ecología	Promueva prácticas ubicadas en el contexto del desarrollo de habilidades para monitorear y manejar la salud de los ecosistemas: desarrollo coevolutivo del hombre y la naturaleza, reorganizar las actividades humanas en función de las características del ambiente y que permitan incorporar al hombre como un elemento más de los sistemas biológicos

En sus inicios, el manejo de recursos naturales comprendía una serie de medidas técnicas surgidas de campos pertenecientes a las ciencias naturales, pero al constituir un todo más complejo se han ido incluyendo principalmente aspectos políticos y económicos, de tal forma que ahora es posible distinguir dimensiones: ecológicas, políticas y económicas³⁷. Estos nuevos enfoques han ocasionado un amplio desarrollo, en un lapso relativamente corto, de aspectos metodológicos y de medidas técnicas, conformado un conjunto de medidas y acciones heterogéneas de distinto carácter que apuntan hacia varias direcciones. En un intento por analizar y organizar estas acciones se ha propuesto la diferenciación de cinco paradigmas: ecología de frontera,

que afecta a todo grupo social y a la comunidad internacional en general, a la sociedad civil o a los distintos gobiernos e instancias gubernamentales.

³⁷ La dimensión ecológica es propia de las ciencias naturales (geología, oceanografía, biología, meteorología, etc.). Esta perspectiva va desde la búsqueda de aquellas variables o procesos que limitan o favorecen el desarrollo de alguna entidad biológica, hasta el análisis funcional y estructural de sistemas ecológicos. En su dimensión política el manejo de recursos es visto como una plataforma de comunicación, negociación y ajuste de conflicto entre los distintos sujetos sociales que hacen uso de los recursos naturales (PNUMA, 1993). En su dimensión económica el manejo de recursos contempla estrategias para controlar el crecimiento económico para reducir los daños a las funciones del ecosistema. Las medidas se canalizan a corregir las fallas del mercado como mecanismo regulador y se caracterizan por atacar a los problemas ambientales como externalidades que debe resolver y limpiar las consecuencias "naturales" de la actividad económica.

ecología profunda, protección ambiental, manejo de recursos y ecodesarrollo³⁶. En el cuadro 1 se presenta una breve descripción de las prácticas que comprende cada uno de los paradigmas mencionados.

1.2.3.4 Participación de los profesionales en un campo laboral en desarrollo

Las necesidades sociales relacionadas con el manejo de los recursos naturales se han ampliado (Munasinghe y Shearer, 1995), no sólo porque se han agravado viejos problemas y otros más han aparecido, sino también porque ahora se dispone de medios que permiten ampliar la identificación de situaciones problemáticas (Repetto y Santiago, 1995). Para responder a esta situación se han diseñado y aplicado un conjunto de acciones y políticas gubernamentales y de medidas comunitarias, generándose así, un amplio campo profesional dentro del cual las fronteras que delimitan la participación de los profesionales son muy borrosas.

Ubicar la participación del biólogo en este campo laboral no es una tarea sencilla. Las actividades tradicionales de este profesional se transforman marcadamente aquí porque el que preste servicios y tenga como cliente a la comunidad constituyen condiciones de trabajo nuevas. La formación tradicional conformada sólo bajo los moldes del quehacer científico ya no resulta suficiente. Prestar servicios a una colectividad requiere preparar al estudiante para atender las necesidades de una comunidad, y requiere también enfrentar problemas de actitudes -hay que despertar una actitud de servicio- y de habilidades específicas para conocer la comunidad y sus problemas. Por otra parte, el rol profesional del biólogo en las organizaciones gubernamentales se hace cada vez más complejo en la medida en que se inscribe dentro de espacios sociales complejos, lo cual lo obliga a interactuar con colegas, con otros especialistas, con administradores y con clientes colectivos cuyos problemas no aparecen delimitados en forma clara e inmediata. Cambia así, y de manera profunda tanto las condiciones objetivas del diagnóstico como los de la solución de los problemas sociales básicos. Finalmente hay que señalar que fuera de las organizaciones gubernamentales el biólogo trabaja siempre dentro de este enfoque en sociedades consultoras en donde se asocia con un grupo de profesionales y brinda asesoría directa a propietarios de recursos naturales.

³⁶ La ecología de frontera concibe a la naturaleza como una fuente infinita de recursos por lo que no se preocupa por ella. Al concebir de esta forma a la naturaleza, las principales preocupaciones son por la aplicación efectiva del conocimiento tecnológico y por la manipulación de los recursos que permitan mejorarlos o incrementar sus rendimientos. La ecología profunda surge como una reacción a las formulaciones de la ecología de frontera y plantea que la naturaleza es el "hogar" del hombre que comparte con otros seres vivientes igual a él (igualdad de las biocpecies) y le asigna un valor intrínseco. El paradigma del manejo ambiental concibe a la naturaleza como una entidad separada de lo humano y muy sensible a las acciones humanas. Por esta razón, hay una preocupación por estudiar la vulnerabilidad de sistemas biológicos los valores umbrales y los rangos de tolerancia. La concepción de naturaleza en el paradigma del manejo de los recursos naturales, es muy similar a la de protección al ambiente, pero a diferencia de éste, su preocupación no sólo es por conservarla sino también y de manera muy importante por usarla. El paradigma de ecodesarrollo se concibe al hombre y a las sociedades que construye como parte de la naturaleza y se busca por esto, un mayor acuerdo de los verdaderos valores de las funciones de los sistemas naturales a las economías.

1.3 Los nuevos retos educativos

Los nuevos problemas sociales así como las acciones gubernamentales y comunitarias que se desarrollaron para su solución, crearon las condiciones laborales para que el biólogo pudiera participar en el campo del manejo de los recursos naturales. De esta forma, y desde los años sesenta hasta la fecha empezaron a surgir demandas de nuevas habilidades sobre este profesional y que los centros de formación empezaron a tomar en cuenta. Estos cambios educativos empezaron a transformar la formación tradicional del biólogo orientado a desarrollar y ampliar el conocimiento biológico, o bien, a difundir dicho conocimiento. El biólogo vivía para su propia disciplina, pero con los cambios se abrieron posibilidades para que prestara servicios de diferente tipos y su formación profesional gradualmente tomó en cuenta la redefinición de sus roles, o más bien, la incorporación de nuevos roles que se sumaron a su formación tradicional de carácter científico.

Actualmente en la educación del biólogo se trata de formar científicos para hacer avanzar el conocimiento y profesionales cuya tarea consiste en resolver problemas sociales. Estos cambios significaron una ampliación en la concepción de la profesionalidad del biólogo que los currículos actuales contemplan, sobre todo porque la interpretación predominante fue la de plantear una mayor versatilidad de la formación al buscar distintas finalidades educativas³⁹. Este desarrollo de la concepción de profesionalidad del biólogo se puede resumir diciendo que desde el surgimiento de la carrera hasta inicios de los años cuarenta predominaba una concepción de biólogo que ahora aparece como restringido y que le asigna un papel de simple estudioso de toda "manifestación de vida". Con la creación de diversas instituciones⁴⁰ empieza a cambiar tanto el contexto como la estructura de la ocupación profesional donde se desempeñaba el biólogo, e influye en la transformación de sus prácticas profesionales⁴¹. Entre estas instituciones destacan los centros abocados a los problemas de salud en los años cuarenta y cincuenta principalmente, el biólogo empieza a insertarse en problemas de carácter más aplicado. Pero es sobre todo a partir de los años sesenta y setenta cuando se dieron las condiciones para que el concepto de biólogo se transformara claramente hacia un agente social capaz de comprometerse a brindar propuestas para las problemáticas de tipo biológico del país. Así, la educación superior de la

³⁹ La enseñanza inicial de la biología sustentada en un principio "universal" y "naturalista" dejó de tener su validez original, ésta sustentó una enseñanza más formal y rigurosa relacionada con el terreno de lo científico, que no sólo se ha mantenido sino que se desarrolla y diversifica hasta nuestros días. Por otra parte el impulso generado por el Estado benefactor impactó fuertemente a la enseñanza de la biología al generar una preocupación por participar en mejorar las condiciones propias de nuestro país (Rodríguez, 1987).

⁴⁰ Instituciones que no sólo se refieren a fuentes laborales, también se desarrollaron centros científicos-como el Instituto de Biología perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México, fundado en 1929 y educativos (Beltrán, 1978). Particularmente los centros educativos presentaron grandes cambios que transformaron radicalmente la estructura de la educación superior en este campo educativo. El primer cambio se dio en 1941 con el inicio de la carrera en la Escuela Nacional de Ciencias del Instituto Politécnico Nacional. Posteriormente durante la década de los años cincuenta se creó la carrera de biología en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se rompe así con el monopolio de enseñanza de esta carrera por las escuelas del Distrito Federal. En la década de los setenta se acelera el crecimiento de los centros educativos con la creación de tres escuelas. En la década siguiente se crearon trece escuelas y en los años ochenta diecinueve escuelas. Con este crecimiento se registraron para 1991 41 escuelas o facultades que ofrecen la carrera distribuidas en 23 entidades federativas (AMFEB-CNEB, 1991).

⁴¹ Esto no tiene más que un valor muy general ya que se ha reconocido lo poco que se sabe en nuestro país sobre las características particulares que adquieren las nuevas formas de organización de la producción y el trabajo y los nuevos requerimientos de formación para el desempeño de las correspondientes prácticas profesionales no tradicionales (Valle, 1997).

biología se vió unida al movimiento de transformación social y reorganización económica del país y en donde el aprovechamiento de los R. N. R. se volvió prioritario. Desde ese momento todas las instituciones se preocuparon por contemplar las distintas posibilidades de la aplicación mediata e inmediata del conocimiento adquirido, relacionando todo esto a la realidad social circundante.

Estos cambios particulares tenían como contexto más general los cambios promovidos por un Estado "benefactor" que en el terreno de la actividad científica, plantea la necesidad de un enfoque que supere visiones particulares hacia un enfoque más globalizante e interdisciplinario y que asuma un compromiso con los problemas de nuestra realidad. Esta situación es descrita por Toledo (1978 pp 20-21) de la siguiente forma: "...el verdadero científico aborda su propia problemática particular de investigación desde una perspectiva globalizante (y por lo tanto crítica) de la realidad... no sólo se mantiene enriqueciendo permanentemente su conocimiento global de la realidad social del país sino que primero une su esfuerzo al de otros colegas de su propio campo de estudio y lo suma con el de otros campos afines".

Pero el estado "benefactor" se transforma hacia inicios de los años ochenta cuando el gobierno mexicano adopta un planteamiento que se a dado en llamar neoliberal⁴² e introdujo una serie de cambios en la economía que apuntan a su modernización. Las presiones ejercidas por esta política neoliberal impactaron a la formación del biólogo consolidando una orientación en los estudios profesionales relacionada directamente con el desarrollo de un enfoque biotecnológico. Orientación que se combinó con los otros perfiles profesionales orientados hacia la salud y hacia el manejo de los recursos naturales. Sin que estas orientaciones en conjunto afectaran la prioridad ejercida por la tradicional orientación hacia la enseñanza de la biología⁴³.

En resumen se puede decir que un conjunto de cambios de diverso tipo incidieron en la forma en que el biólogo se desempeñaba como profesional. Entre estos cambios se encuentran la mayor existencia de necesidades sociales relacionadas con su campo profesional, la explosión científica y tecnológica, el desarrollo de instituciones laborales más complejas y transformaciones en la política Estatal. Se generaron así, nuevas prácticas profesionales que reclaman transformaciones en la educación superior de este profesional. En un intento de sintetizarlas se desarrolla la siguiente lista:

1. Una mayor formación multidisciplinaria

⁴² Bajo la política neoliberal se presentó un movimiento que empezó a juzgar la eficiencia del actuar universitario desde la perspectiva del empleo de sus egresados. Con esta tendencia los requerimientos del empleo se empezaron a constituir en un eje central de la transformación de los planes de estudio. Bajo este gran marco, la educación superior en el discurso oficial de nuestro país, fue considerada primero como una inversión que redundaría en el desarrollo del país, y más recientemente deja de ser concebida como una inversión y empieza a considerarse como un gasto (Feinberg, 1992).

⁴³ Una forma muy general de observar el peso de estas orientaciones educativas es a través del análisis de las áreas en donde trabajan los biólogos mediante los datos obtenidos por el Censo General de Población y Vivienda. En estos datos se reporta que de 23,771 biólogos, 81% de ellos tenía empleo, de los cuales el 47% se dedican a la educación, 20.5% lo hacen en cargos directivos, y en actividades administrativas, sólo el 14% se dedican a la investigación y el resto realiza actividades ajenas a la profesión (INEGI, 1993). Aquí se puede observar que la orientación predominante es la tradicional (educación en investigación) y que el 20.5% se encuentra conformado principalmente por la orientación relacionada con los problemas de carácter social. La orientación productiva no aparece aún en estos datos.

2. Capacitados para prestar servicios a clientes individuales y colectivos (comunidades, regiones, ciudades, etc.)
3. Capacidad para interactuar más ampliamente con otros especialistas
4. Dado que se extienden marcadamente sus actividades de trabajo tradicionalmente acotadas a la caracterización y diagnóstico de componentes estrictamente biológicos se requiere una mayor aplicación de metodologías y técnicas.
5. Una formación integral que combine la tradicional formación de carácter científico con las nuevas demandas de formación profesional que permitan no sólo aplicar sino generar o adecuar acciones y medidas.
6. Formar al alumno en una visión holística que permita un ajuste más adecuado de la formación con los problemas profesionales actuales

Los seis puntos señalados constituyen retos educativos para lograr una formación que tenga verdaderas posibilidades de impactar el desempeño profesional del biólogo orientado al manejo de los recursos naturales. Algunos de estos retos inclusive están en contra de las actuales tendencias educativas. Por ejemplo hay una marcada tendencia a la especialización en la formación superior como resultado de las políticas neoliberales cuando el campo reclama una formación de carácter más multidisciplinaria. También se conoce que los problemas sociales se han ido convirtiendo en más complejos y requieren soluciones más integradas que abarquen aspectos de distintos campos disciplinarios. Pero las prácticas educativas se caracterizan actualmente por la búsqueda de conocimiento y comprensión de la realidad inmediata, sin considerar el conocimiento de otros ámbitos, ni desarrollar una comprensión del proceso social en el que esta inmerso (Viniestra, 1993).

Otros retos educativos conforman tareas que tradicionalmente no han sido contempladas en los programas de estudios, ejemplo de estos son la prestación de servicios a clientes individuales y colectivos y la interacción con otros especialistas. Finalmente existen otros retos educativos que significan un mayor desarrollo de aspectos que ya se contemplan en la formación profesional del biólogo. La aplicación de metodologías y técnicas, por ejemplo, es un aspecto educativo tradicionalmente contemplado en los proyectos de formación, pero que ahora requieren de un mayor desarrollo. Combinar una formación dirigida a la generación del conocimiento con otra dirigida a su aplicación es algo que ahora ya se hace de forma muy empírica en las escuelas de biología. Su consolidación contribuiría a evitar una formación reproductora, encaminada a la transmisión más que a la generación de conocimientos, o a una aplicación sustentada en tareas construidas previamente, sacrificando los intentos hacia el uso de conocimientos en elaboraciones sintéticas e innovadoras.

2. LA ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS DE ENSEÑANZA EN LA FORMACIÓN SUPERIOR

2.1 El problema de organizar contenidos

La organización de los contenidos de enseñanza representa un problema en todos los niveles educativos de la educación formal. Pero tiene sus particularidades en la formación profesional debido a las características de su docencia que se encuentra en manos de especialistas los cuales tienden a encerrarse en marcos específicos de la realidad. Actualmente tienden a estrechar más las fronteras de su campo de conocimientos para mantenerse actualizados, obligados por el acelerado crecimiento de la información. Otra característica en este nivel es su rechazo a la profesionalización docente, lo que impide asumir un compromiso para participar en los procesos de estructuración de una disciplina o en su caso de una tarea profesional. Además, en esta situación los especialistas no se preocupan por adquirir conocimientos sobre metodología, lógica, pedagogía y filosofía, se sienten comprometidos sólo con su propia materia lo que ocasiona que cada hecho o fenómeno se estudie aisladamente.

Por estas características la organización de contenidos ha sido reconocida como un problema de la educación superior al señalar su falta de coherencia y articulación (Coro, 1991). Además, los problemas de organización de los contenidos de enseñanza tienden a aumentar en las profesiones modernas porque ellas deben responder a los problemas actuales que tienden a ser más complejos. Hay mayor variedad y complejidad del ejercicio profesional constituido de tareas profesionales de carácter más multidisciplinario. Condiciones profesionales que demandan proyectos educativos alternativos, en los cuales habrá mayor dificultad para realizar una organización adecuada de los contenidos de enseñanza.

Frente a las dificultades para organizar contenidos en la educación superior se requieren investigaciones sobre formas alternativas para su organización. La dificultad, que hasta ahora no se ha resuelto adecuadamente, estriba en la heterogeneidad de las necesidades educativas de las carreras profesionales. Cada campo formativo está constituido de contenidos muy específicos que obliga a estudios particulares. Contrariamente, el esquema utilizado actualmente para organizar los contenidos de enseñanza es muy general y la teoría pedagógica se ha manifestado limitada para ofrecer una guía práctica para la organización de contenidos (Brunner, 1990).

Estas limitaciones favorece el que actualmente predomine el organizar los contenidos de una manera arbitraria y empírica basada sobre todo en el conocimiento de la temática (Talízina, 1994). Las limitaciones no son sólo de carácter teórico hay también limitaciones técnicas y metodológicas que dificultan el avance en este campo educativo. Hay que generar y/o rescatar elementos educativos relevantes que sean susceptibles de proponer criterios válidos y factibles respecto de la organización de contenidos. La reflexión y análisis de estos avances pueden constituir un importante elemento para

contribuir al desarrollo de los esquemas actuales de organización de estos componentes educativos (Onrubia, 1993).

2.2 Importancia educativa de la organización de los contenidos de enseñanza

Un supuesto muy importante en este trabajo es que el esquema organizacional de contenidos del plan de estudios, constituye un cimiento fundamental que pueden o no permitir al estudiante acceder a su propio conocimiento y producir nuevas categorías. Si el alumno no es capaz de identificar y posteriormente generar algún tipo de organización de los contenidos mediante la actividad cognoscitiva, su aprendizaje se reducirá a aspectos puntuales y memorísticos y de poca duración. Resulta entonces que la organización adecuada de los contenidos programados es crucial para que el alumno pueda iniciar un proceso de construcción de categorías, de organización de clases de objetos, de eventos y procesos, de jerarquización y el uso de una variedad de relaciones lógicas.

Se reconoce la necesidad de que el profesor ejerza su actividad para priorizar y secuenciar los contenidos de modo que el alumno pueda, en cada momento de su formación, atribuirles significado en algún grado. Así, el papel del profesorado es el de planificar para prever no sólo que aparezcan los contenidos pertinentes a lo largo de la escolaridad, sino también para que estos tengan posibilidades de ser construidos por el alumno favoreciendo una relación no arbitraria de la nueva información con la información ya poseída, presentándola de forma organizada y haciendo asequibles los conceptos que se transmiten (Solé y Coll, 1993).

La base de estas ideas de enseñanza lo constituye la teoría del aprendizaje significativo formulada originalmente por Ausubel (1980), la cual considera que los conocimientos son significativos en cuanto se establecen relaciones sustantivas y no arbitrarias entre ellos. En el contexto escolar, esta teoría asume que en la escuela los alumnos aprenden y desarrollan conocimientos en la medida en que pueden construir significados entorno a los contenidos que configuran el currículo escolar (Novak y Gowin, 1988).

En el contexto de esta teoría se señala que la posibilidad de que el alumno pueda establecer relaciones entre los contenidos, depende en principio, de la organización lógica que el profesor brinde a los mismos, constituyendo entonces una condición necesaria pero no suficiente para lograr el aprendizaje por parte de los alumnos (Zabala, 1993). Estas afirmaciones resaltan el señalamiento de que las decisiones que se tomen en cuanto a la secuencia de contenidos, pueden constituir un instrumento de gran importancia en el momento de facilitar el establecimiento de relaciones entre lo conocido y lo nuevo (Onrubia, 1993). También es importante señalar que aunque durante el proceso de enseñanza se debe disponer, en el mayor grado posible, de las condiciones de significatividad y sentido para que el alumno aprenda por sí mismo (Esaño y Gil de la Serna, 1992).

Novo (1990) ha planteado que el manejo de los contenidos debe permitir al alumno ser capaz de plantear reflexiones constructivas, no solamente sobre los ejes básicos de conocimiento, sino también sobre los mecanismos articuladores que pueden ayudar a construir un aprendizaje complejo y significativo. La implicación más directa de esta afirmación es que existen múltiples maneras de ayudar a los alumnos y alumnas a construir el conocimiento (Coll, 1992). Una ayuda fundamental es presentar los contenidos de forma que se detecte su organización conceptual interna, ya que esto constituye una exigencia para que estos puedan ser comprendidos.

Un aspecto importante que hay que tomar en cuenta en la lógica a seguir y que tiene implicaciones para la estructuración de contenidos, son las afirmaciones relacionadas con la asimilación de contenidos por parte del alumno. En este sentido se ha señalado que estos deben estar acordes con su nivel de desarrollo y con sus conocimientos previos. Para referirse a esta condición, se ha empleado el término de significatividad psicológica, el cual hace referencia a que las características del contenido deben estar acordes con el alumno particular que va a aprenderlo. Si en su estructura de conocimientos no cuenta con los elementos para relacionar la información que se le presenta, no podrá comprenderla porque requiere un nivel de razonamiento o unos conocimientos específicos de los que no dispone (Escaño y Gil de la Serna, 1992).

Finalmente se señala que la organización de los contenidos también tiene efectos sobre la motivación del alumno para el aprendizaje. Esto se logra si la organización de contenidos hace sentir al alumno la insuficiencia de su conocimiento. Si el alumno siente esta insuficiencia, permite que éste realice un esfuerzo para construir el conocimiento (Escaño y Gil de la Serna, 1992). Esta situación aparentemente trivial tiene una importancia fundamental reconocida por algunas escuelas de enseñanza⁴⁴ por su efecto motivacional en el alumno hacia el aprendizaje.

2.3 Los modelos de organización de contenidos de enseñanza

El problema de organizar los contenidos de enseñanza tiene en gran parte su origen en la necesidad operativa de fraccionar los conocimientos⁴⁵ que tiene la educación formal. Este fraccionamiento se realiza tradicionalmente a través de una agrupación en disciplinas que conforman elementos parciales. Esto produce que todo plan de estudios posea un esquema general conformado por los distintos tipos de contenidos. Por lo común, dentro de ese esquema general los programas de estudio se encuentran en subgrupos y desempeñan un papel específico. A su vez, cada programa de estudios tiene un esquema particular en donde los distintos tipos de contenidos desempeñan funciones diferenciales.

⁴⁴ Un ejemplo muy claro de esto es la escuela de la teoría de la actividad desarrollada por autores como Vigotsky, Galperin y Talizina, en la cual se considera al estudio como un sistema de determinados tipos de actividad cuyo cumplimiento conduce al alumno a los nuevos conocimientos y hábitos. Esta escuela contempla seis etapas de aprendizaje y la primera de ellas es la motivación y ocupa el papel inicial y fundamental de preparar a los alumnos para asimilar los conocimientos.

⁴⁵ La estructuración más frecuente en la educación superior en México es la división de conocimientos teórico-prácticos de naturaleza disciplinaria en múltiples conocimientos parciales y específicos de un área de aplicación, cada uno de los cuales se convierte en un área de acreditación (ANUIES, 1981).

Tradicionalmente, también, la organización de contenidos en los planes de estudio del nivel superior sigue un esquema general que contiene tres partes: una inicial que comprende el aprendizaje de las ciencias básicas (la teoría); una segunda constituida por los componentes más aplicados (ciencias aplicadas o tecnológicas que indican el cómo hacer), y la tercera conformada por las experiencias prácticas. (Gómez y Temti, 1989). En la primera parte, que hace referencia al aprendizaje de las ciencias básicas, la organización de los contenidos se realiza de acuerdo a la lógica de las disciplinas universitarias, organizando las materias de enseñanza en grandes agrupamientos según su adscripción a disciplinas o asignaturas. La segunda y tercera parte, dependen fuertemente del tipo contenido, pero por lo general no siguen una lógica manifiesta y dejan al alumno la responsabilidad de encontrar la forma de articularlas.

Este esquema general se sustenta en los principios educativos de teorías que reconocen etapas de aprendizaje⁴⁶. Estas teorías afirman que los alumnos, para llegar al aprendizaje, deben pasar por estados dentro de los cuales se encuentren representados tanto la actividad cognoscitiva como la práctica. Pero también, en este esquema se identifican ideas educativas relacionadas con la forma de enseñar las actividades prácticas -punto fundamental en la educación superior- en el sentido de que la realización de cualquier actividad práctica es imposible sin el apoyo de determinadas habilidades cognoscitivas. Estas ideas han justificado, durante años, una forma convencional de organizar los planes de estudios en donde la teoría se anticipa a la práctica.

Este esquema general de organización de contenidos ha sido criticado repetidamente. Se ha mencionado de él que es utilizado bajo la tendencia general del pensamiento positivista que promueve estudios parciales, desarticulados y de carácter técnico ofreciendo una visión limitada de los contenidos educativos. También se ha señalado que el esquema no garantiza de ninguna forma el que el alumno aprenda integralmente los contenidos. Particularmente, en el campo de la educación superior, se ha afirmado que genera un problema en la enseñanza al propiciar una visión fragmentaria que limita al estudiante a alcanzar una visión integral.

A pesar de las críticas, el esquema tradicional de organizar contenidos es ampliamente predominante en la educación superior. Sin embargo, se han propuesto algunas ideas educativas que van en contra de esta tendencia de organización. Algunas de estas propuestas hacen referencia exclusivamente al aprendizaje de los aspectos teóricos por parte del alumno, ejemplo de esto, es la afirmación sobre la conveniencia de desacralizar los contenidos y darles una estructura que no sea exactamente la de la ciencia. Pero como esto significa investigar la forma en que el alumno aprende distintos aspectos teóricos particulares -conceptos, explicaciones, teorías- no constituye, hasta ahora, una

⁴⁶ Como por ejemplo la escuela de la teoría de la actividad que contempla seis etapas de aprendizaje: motivación; consiste en preparar a los alumnos para asimilar los conocimientos; base orientadora de la acción; sistema de indicaciones de cómo hay que realizar la nueva acción; material, etapa en que los alumnos cumplen la acción en forma material, cuando trabajan con el objeto, o materializada si trabajan con el modelo; lenguaje externo; explicar lo que hace, exponer sus puntos de vista, defenderlos ante el grupo; lenguaje externo para sí, y lenguaje interno (mental) (Talizina, 1994).

propuesta factible. Otras propuestas, de carácter más general, se refieren a la relación que debe existir entre teoría y práctica. Se propone invertir la relación tradicional e iniciar el aprendizaje con los aspectos prácticos. Esta propuesta se sustenta en las diferentes funciones que cumple la práctica en los procesos de aprendizaje. Iniciar con la práctica sirve, por ejemplo, para crear motivación al estudiar la asignatura o programa de estudio, sirven también para descubrir la actividad que es objeto de asimilación y en ocasiones pueden actuar en calidad de medio para la asimilación de esta actividad. Lamentablemente la falta de resultados contundentes ocasiona que actualmente no existe mucha claridad acerca de la secuencia más adecuada que debe existir entre los componentes teóricos y prácticos.

Alternativas más amplias, no limitadas a realizar críticas sobre alguna parte del esquema tradicional de organización o sobre la secuencia de éste, han propuesto formas de organización diferentes. Se han propuesto, por ejemplo, los modelos globalizadores de organización como un medio más adecuado para desarrollar en el estudiante las capacidades para valorar, comprender e intervenir en situaciones conflictivas de la realidad (Zabala, 1993). Pero esta propuesta implica utilizar elementos estructuradores del currículo diferentes al de una asignatura o disciplina. Tiene, por lo menos potencialmente, una mayor posibilidad de favorecer una visión de los contenidos más amplia y de estimular una construcción integrada en el alumno. No obstante, en todos los casos la organización escolar hace necesario la división operativa de unidades de enseñanza⁴⁷ e implica un problema de estructuración de contenidos que los modelos globalizadores no han enfrentado exitosamente, razón, por la cual se manifiesta actualmente una tendencia a regresar a una organización por asignaturas (Ysunza y Serrano, 1990).

La dificultad de realizar avances educativos en la organización de contenidos es debido a las diferencias en las finalidades educativas y en las características de los elementos básicos que involucran esas finalidades. Se puede afirmar que cada finalidad educativa puede dar origen a una forma de organización particular. Igualmente, la organización depende en gran medida del tipo de contenido, o dicho de otra manera, hay una necesidad de usar las características del contenido para diseñar una organización adecuada. Hay, por ejemplo, propuestas educativas que hablan de la existencia de elementos básicos y comunes. Esto significa que en la variedad de los contenidos que conforman un proyecto educativo, existe una estructura base común para todos ellos, pero siguen siendo afirmaciones que deben probarse con distinto grupos de contenidos.

⁴⁷ Estos modelos pueden estar estructurados bajo un orden lógico de tratamiento de los diversos contenidos, o estar organizados a través de una serie de problemas profesionales. En cualquiera de los casos requieren de una división que puede ser de tres tipos: a) sólo por problemas profesionales, b) con unidades integradores de cada semestre, y c) con tramos curriculares en los que se busca integrar la información bajo un problema profesional. Esto quiere decir que en unos casos se acude a una organización curricular modular integrada, y en otros se busca un replanteamiento de las formas de organización por asignaturas.

2.4 Algunos avances importantes para la organización de los contenidos de enseñanza

Dentro de la teoría educativa se han sugerido algunas acciones básicas que pueden ampliar las posibilidades de mejorar la organización de contenidos al construir un plan de estudios. Mejorar la organización significa ofrecer al alumno un todo articulado, o mejor dicho, ofrecer un plan de estudios que pueda ser captado por el alumno como un todo articulado. Porque lo importante no sólo es lograr una integración en un proyecto educativo, sino también auxiliar al alumno en la construcción de su propia integración. Las acciones básicas que se han rescatado para este trabajo son las siguientes: la conveniencia de construir una totalidad integrada de la propuesta curricular; delimitar claramente la complejidad estructural de la propuesta; sustentar las relaciones verticales de los contenidos y sus relaciones horizontales

2.4.1 La construcción de una totalidad curricular

Aunque en un principio puede parecer que hay desorden en la presentación de los contenidos en los planes de estudios, por lo general existen bases de estructuración implícitas o bien la existencia de patrones específicos de interacción entre contenidos. Esto quiere decir que, ya sea de manera implícita o explícita, los proyectos educativos poseen principios, estrategias o mecanismos de estructuración que pueden o no estar fundamentados. Pero lo que importa en la labor educativa es que las relaciones o articulaciones que existan en una propuesta puedan ser captadas por el alumno y se encuentren adecuadamente fundamentadas. Porque la elaboración de representaciones personales sobre los diferentes saberes no puede dejarse a la espontaneidad del alumno, de ese modo no se aseguraría que se poseyera lo que éste necesita para formar parte de una cultura. Se debe asegurar que el alumno pueda lograr elaboraciones articuladas de los contenidos interviniendo en el proceso de construcción del conocimiento, planificando el contacto con los contenidos, orientando las relaciones que se establecen entre ellos y el grado con que se establecen.

La necesidad de ofrecer una propuesta que permita al alumno construir de manera integrada sus conocimientos ha sido reconocida por distintos autores (Coro, 1991 y Pasillas, 1988), quienes han propuesto la conveniencia de desarrollar proyectos educativos enmarcados en una "totalidad" coherente y articulada. Se han referido a ella con términos tales como totalidad, entidad o sistema. Inclusive se ha diseñado una propuesta que contiene tres momentos para la construcción de una totalidad: determinación del sistema de invariantes de la disciplina; integrar el contenido de la disciplina mediante el enfoque sistémico, y la aplicación del metalenguaje que logre unir lógicamente todas las disciplinas de la carrera (Coro, 1991).

Si la construcción de la totalidad se cumple, la organización que se haga de los contenidos no puede ser caótica porque la necesidad de presentar a la totalidad obliga a ponerle un orden, a quitar u ocultar las contradicciones. Bajo las aportaciones del aprendizaje significativo (Ausubel, 1980) se puede afirmar que la construcción de esta totalidad debe ser suficientemente clara para el

alumno, ya que desde esta teoría, el aprendizaje significativo requiere que en la enseñanza de los contenidos incida de manera organizada y sistemática, esta condición posibilitaría al alumno a relacionar e integrar contenidos entre sí.

2.4.2 Complejidad estructural

Interpretar a una propuesta curricular como una totalidad orgánica significa también identificar cuales son sus componentes estructurales, es decir, los elementos básicos que conforman esa totalidad. Las propuestas curriculares contienen en su seno componentes educativos de distinta naturaleza y cada uno de ellos puede constituir el elemento básico de la totalidad y es posible definir a los contenidos de enseñanza como los elementos que conforman una totalidad curricular. Definido así, la complejidad estructural de una propuesta curricular se refiere en particular al tipo y características de los contenidos que la conforman.

Hablar de tipos de contenidos implica hablar de su diferenciación⁴⁸. Las propuestas pueden estar constituidas por sólo un tipo de contenido o por una variedad de ellos y la variación del tipo de contenidos comprendidos en una propuesta puede llegar a producir una gran variedad de patrones curriculares. La diversidad de contenidos está directamente relacionada con la complejidad estructural porque cada tipo de contenido desempeña un papel específico, de tal manera que al eliminar un tipo de contenido se puede eliminar una "función" curricular. Si se está de acuerdo con esto, se puede afirmar que la diversidad de contenidos puede ser de dos tipos. Puede ser una diversidad conformada por distintos tipos de contenidos cada uno de los cuales desempeña una función diferente: diversidad de tipos funcionales de contenidos. Pero puede ser también que todos los contenidos sean de un mismo tipo y desempeñen la misma función en el currículo, en ese caso se hablaría de una diversidad de contenidos funcionalmente análogos.

Interpretar la complejidad estructural de esta forma puede tener importantes implicaciones operativas. Por ejemplo, se puede hablar de que la estructura de un currículo está definida por la diversidad de tipos funcionales de contenidos, es decir, el elemento estructural es cada uno de los distintos tipos de contenidos. Al eliminar o incorporar un tipo de contenido se altera la estructura curricular porque se transforman las funciones curriculares. En cambio, al cambiar los contenidos funcionalmente análogos no se alteran las funciones curriculares, porque al ser sustituidos su función en el currículo puede ser remplazada por otros contenidos del mismo tipo. Esto permite afirmar que un mayor número de contenidos funcionalmente análogos en el currículo puede contribuir a brindarle una mayor flexibilidad.

⁴⁸ Existen muchas propuestas de diferenciación de los contenidos aunque la más común es la de agruparlos en hechos y conceptos, procedimientos, valores y actitudes (Coll, *et al.*, 1992). Los hechos y los conceptos son los contenidos privilegiados en los programas de estudio y son considerados como los elementos fundamentales del aprendizaje por su papel de bases intelectuales con los cuales los alumnos habrán de analizar la realidad. Los procedimientos son muy importantes en la educación superior ya que su inclusión en los proyectos educativos significa la posibilidad de aprender no sólo las reglas de actuación, sino también ponerlas en práctica y son indispensables para materializar el conocimiento (Talizina, 1993). La importancia de las actitudes recae en que éstas, además de contenidos concretos de enseñanza, impregnan la totalidad del proceso educativo y ocupan un papel central en todo acto de aprendizaje.

No todos los contenidos funcionales tienen la misma importancia, por lo regular se presenta la necesidad de que uno de ellos debe funcionar como eje estructural. Es factible preguntarse si sólo puede existir un eje estructural en un currículo y la respuesta no es fácil porque involucra pensar en múltiples alternativas. Lo que se puede decir actualmente es que cada grupo de contenidos tiene su propia lógica, las más de las veces no compatible con otro grupo de contenidos. Esto obliga a que una función curricular se privilegie y otras sean "periféricas" por no responder a la necesidad prioritaria de formación del currículo las cuales dependen, a su vez, de la filosofía de la institución. Es posible decir entonces que la importancia de un contenido no depende sus propiedades particulares sino del papel que desempeñan en una estructura curricular por lo que un mismo contenido puede ser sustancial en una propuesta curricular y trivial en otra.

2.4.3 Relaciones verticales

Las relaciones verticales entre contenidos de enseñanza en una estructura curricular son las que se producen asincrónicamente en el tiempo, en forma de una secuencia temporal. Estas relaciones implican definir lo que debe enseñarse primero y lo que habrá de enseñarse después. Por lo general las secuencias temporales en el terreno educativo han sido resueltas bajo la fórmula de definir una secuencia que va de lo básico a lo no básico, de lo general a lo específico o de lo simple a lo complejo. En particular, hay una amplia reflexión sobre las partes básicas y las no básicas de los currículos que parten de la existencia de una base o raíz común de los contenidos, lo que implica partir del supuesto de que los distintos tipos de conocimientos (hechos, conceptos, habilidades, procesos, fenómenos) tienen una base común.

Pero aún resultar un poco atrevido afirmar que en cada campo de contenidos exista una raíz común. Por ejemplo, en el campo de los conceptos pertenecientes a una disciplina científica es fácil entender sus bases comunes, dado que las distintas disciplinas se estructuran a partir de una base jerárquica. De hecho, el asumir la existencia de un núcleo estable de conocimientos de carácter teórico (teorías, leyes, principios, conceptos generales, procesos permanentes) alrededor de los cuales se desarrollan conocimientos "variantes" conforma escuela de pensamiento. Escuela que tiene sus bases en los resultados obtenidos por Piotr Yakovievich Galperin (1902-1988), quien fue el primero en diferenciar los conocimientos en invariantes (bases fundamentales, la esencia), objetos y fenómenos aislados.

Existe la posibilidad de encontrar un sistema de "invariantes" en toda disciplina o ciencia. Pero en los campos de contenidos que se encuentran fuera de las disciplinas científicas, existen mayores dificultades, fundamentales y operativas, para entender las raíces comunes. Así por ejemplo, es difícil entender las bases sobre las habilidades "generales e integradoras" que permitan pensar sobre una serie de invariantes de habilidades para enfrentar cualquier técnica operatoria⁴⁹. El problema es mayor si se habla de contenidos

⁴⁹ Aunque cabe señalar que con este sentido, P. Ya Galperin (1958) aplicó un concepto denominado la Base Orientadora de la Acción (BOAr), cuya esencia consiste en dirigir el proceso de enseñanza al desarrollo de aquellas habilidades más generales que le permitan al alumno aplicarlas en un número elevado de casos particulares y da, por tanto, la posibilidad de ejecutar la acción correctamente (Coro, 1991).

relacionadas con la enseñanza de las actitudes en donde no parece haber muchos fundamentos que sustenten la existencia de invariantes

Aún se tienen muchos problemas por resolver para hablar de los invariantes como los elementos básicos de la enseñanza, pero los desarrollos que han tenido estas ideas han permitido identificar distintas formas de entender las invariantes y han aportado claridad en algunos campos de aplicación específicos (Coro, 1991). Es también factible que las invariantes puedan interpretarse de manera más amplia y tengan más posibilidades de constituir una base de la enseñanza en diferentes tipos de contenidos. En algunos casos, por ejemplo, puede entenderse por invariantes aquellas regularidades que se presentan en las explicaciones de fenómenos o procesos. Puede también entenderse como una información inicial generalizadora que permite prever en líneas generales hechos no conocidos, o bien como conceptos inclusivos, es decir, aquellos conceptos alejados del objeto, que precisamente por esta cualidad pueden acercarse a miles de objetos que tienen características comunes.

Resulta claro que aún falta desarrollar estas ideas y sobre todo probar su firmeza en los distintos campos de conocimiento, lo que sólo puede hacerse mediante una búsqueda empírica, analizando caso por caso y encontrando o discutiendo su base común. Sin embargo, sus avances en algunos campos son prometedores y las repercusiones que pueden tener para estructurar los contenidos son bastantes amplias⁵⁰. En lo más inmediato implica centrar el aprendizaje en algún tipo de conocimientos, lo que significa sustituir conocimientos particulares por aquellos que están en la base, pero sin eliminar los particulares, ya que cuando se resuelven tareas concretas siempre se trabaja con cuestiones concretas.

Otras ideas importantes que son útiles para mejorar la secuencia de contenidos dentro de un plan de estudios son las relacionadas con el carácter perfectible del aprendizaje. En este sentido se ha señalado que una organización de contenidos debe tener en cuenta que el conocimiento no se puede aprender significativamente de una vez por todas, sino que como plantean Escaño y Gil de la Serna (1992), los estudiantes tienen que ir adquiriendo mayores niveles de profundidad en distintos momentos porque el proceso de construcción de conocimientos significativos implica la modificación, enriquecimiento y diversificación de los esquemas de conocimiento (Onrubia, 1993). En este sentido es necesario señalar que una organización de contenidos que persiga un aprendizaje significativo del conocimiento debe tener en consideración que en la medida en que los alumnos avanzan en su escolaridad se les abren distintas posibilidades de significación. Esta característica del aprendizaje significativo hace que los contenidos se deban tratar cíclicamente, que se deba volver a ellos desde distintas perspectivas y con distintos niveles de profundidad. Hay que tener en cuenta que para posibilitar el aprendizaje significativo determinadas condiciones tienen que estar presentes (Solé y Coll, 1993).

⁵⁰ Tan sólo el hecho de brindar criterios sólidos para reducir la amplitud de contenidos y de responder a la necesidad actual de condensar el contenido ya significa una contribución muy importante.

2.4.4 Relaciones horizontales

Las relaciones horizontales se refieren a las relaciones que mantienen los contenidos que se enseñan en un mismo periodo de tiempo dentro de un plan de estudios. No existen muchos estudios educativos que hablen de este tipo de relaciones, es de hecho, un campo de conocimiento relativamente abandonado. No obstante, debería constituir un campo de investigación, particularmente para los modelos globalizadores de organización curricular, en donde las formas en que se articulan los contenidos para enfrentar una situación problemática global son fundamentales.

En los modelos disciplinares de organización de contenidos es común encontrar disciplinas muy diferentes entre sí las cuales se enseñan simultáneamente. Es posible, por ejemplo, que se planea enseñar simultáneamente al alumno dos materias con lógicas metodológicas y conceptuales radicalmente diferentes, sin que tengan ninguna relación la una con la otra. Es factible, sin embargo, que una planeación de este tipo sea adecuada si la finalidad es producir, en un mismo periodo de tiempo, dos capacidades cognitivas o dos habilidades diferentes y que cada una de ellas sea favorecida por una materia en particular. Es factible afirmar, entonces, que las relaciones horizontales no son siempre recomendadas en un proyecto educativo. No existen en el campo educativo teorías que afirmen que el aprendizaje de un determinado campo educativo se contraponga con el aprendizaje de otros campo. Un estudiante puede aprender las habilidades relacionadas con el análisis de conocimientos mediante un programa educativo y simultáneamente puede aprender la capacidad de síntesis a través de otra materia o programa

Lo que sí es factible considerar para manejar las relaciones horizontales entre contenidos es la capacidad de un alumno para hacer construcciones personales. Es factible pensar que un alumno no tendrá dificultades para realizar una construcción exigida por un programa escolar, pero es seguro que tendrá mayores dificultades si simultáneamente se le exige hacer otra construcción con características muy diferentes a la primera. La pregunta que surge aquí es sobre el número de construcciones diferentes que un alumno puede realizar sin que se interfiera su construcción de conocimiento. Nuevamente la respuesta a esta cuestión es muy particular, dependiendo fundamentalmente de las características de los alumnos y de los tipos de programas educativos de los que se trate.

También es factible pensar que el aprendizaje de dos conjuntos de contenidos es favorecido si ambos se complementan mutuamente. En este caso se obtiene un doble beneficio al realizar una adecuada planeación educativa. Por un lado se promueve una mayor riqueza en el aprendizaje y por otro se mejoran las condiciones de adquisición de distintos conocimientos. Como ejemplo de complementariedad en la enseñanza es la relación que se mantiene entre muchos conocimientos teóricos y procedimentales. Los contenidos de procedimientos tienen la potencialidad de definir el proceso o camino que habrá de utilizar un estudiante para llegar a un tipo de aprendizaje. Estos contenidos tienen la cualidad de permitir a los alumnos practicar el empleo del

concepto y esquemas básicos, y permiten también disponer de un mecanismo que le permita analizar y profundizar en el aprendizaje adquirido. Estos contenidos también tienen la posibilidad de dirigir el hacer al presentar la anatomía de la acción e identificar los elementos estructurales de la que está compuesta. Con estas características estos contenidos no sólo ayudan a la adquisición de contenidos teóricos por parte de los alumnos sino que, en muchas ocasiones, son imprescindibles para su aprendizaje.

PARTE II: ASPECTOS METODOLÓGICOS

3 METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.1 Introducción

El objetivo de este capítulo es exponer las distintas estrategias y procedimientos utilizados en la recolección, análisis y presentación de los resultados. El capítulo está constituido por cinco puntos. En el primero se presentan los objetivos del trabajo, en el segundo se expone el diseño general de la investigación y se explican los distintos elementos que conforman el trabajo. En el tercer y cuarto punto se exponen los mecanismos utilizados para seleccionar y obtener la información y en el quinto punto, se detallan los procedimientos seguidos en el análisis de la información.

Antes de iniciar con los puntos anteriormente señalados se presentan las características particulares más importantes de este trabajo:

1. La investigación es muy puntual porque su universo de trabajo es muy específico.
2. Fundamentalmente el carácter del trabajo es de tipo cualitativo.
3. El desarrollo de los elementos teóricos se realizó en forma ecléctica.
4. En el trabajo no se siguió un camino lineal ni una secuencia definida.
5. La perspectiva del trabajo es muy cercana a lo que se conoce como investigación-acción.
6. El carácter del trabajo es primordialmente exploratorio aunque con fuertes inclinaciones hacia lo propositivo.

Cada una de estas características, que a continuación se detallan, explican y sustentan la mayor parte de las decisiones metodológicas tomadas aquí.

El universo de trabajo es en un campo de formación profesional muy específico: la formación del biólogo orientado hacia el manejo de los recursos naturales. Se estudian dos instituciones educativas que contemplan la carrera de Biología y que poseen modelos educativos diferentes: la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México⁵¹ que posee un modelo disciplinar y el Departamento El Hombre y su Ambiente de la Universidad Autónoma Metropolitana con un modelo educativo modular. La perspectiva metodológica seguida en el proyecto fue fundamentalmente de tipo cualitativo sobre aspectos relacionados con la actividad educativa implícita en la formación profesional. Su carácter cualitativo se debe a que parte de la información del trabajo surge de la aplicación de entrevistas y, otra parte, surge del análisis de documentos a través de herramientas, que posteriormente se especifican, para identificar relaciones entre su contenido.

Una característica de este tipo de investigación surge del hecho de centrarse alrededor de un problema y no se compromete en forma exclusiva con un enfoque teórico o metodológico, sino que recurre a aquellos enfoques

⁵¹ Es importante señalar que el estudio en este centro escolar no contempló a todas las materias de la propuesta educativa que está constituida por materias optativas pertenecientes a nueve orientaciones profesionales. Este trabajo contempló a todas las materias de la parte básica y en las materias optativas sólo a las de la orientación del manejo de los recursos naturales:

potenciales de aportar elementos comprensivos o resolutivos. Desde esta perspectiva se realiza un trabajo que es en gran parte empírico -y de acuerdo con Feyerabend (1974)- si se quiere hacer un buen trabajo de este tipo se debe estar preparado para trabajar con diferentes alternativas y no con un sólo punto de vista y una experiencia única. Debido a esta condición de la investigación se aplican enfoques que pueden ser perceptiblemente diferentes, pero que, sin embargo, son mutuamente enriquecedores y representan una situación nada extraña en la investigación educativa actual (Witrock, 1989).

Otra característica metodológica importante de la tesis es el no seguir un patrón lineal simple de trabajo, sino más bien, el proceso fue de tal forma que los aspectos teóricos tuvieron marcadas implicaciones sobre los aspectos prácticos, casi de la misma forma en que estos últimos influyeron sobre los primeros⁵². Esta condición se produjo sobre todo porque gran parte del conocimiento contenido en este proyecto se produjo durante el trabajo empírico, lo que repercutió en la definición y en ocasiones en la elaboración de aspectos conceptuales, sin dejar de señalar, que este marco conceptual a su vez definió constantemente la actividad empírica.

Un aspecto que influyó también en los aspectos metodológicos del trabajo es que su origen es un problema actual en el campo de la enseñanza profesional de la biología. Esta característica ubica a este trabajo en una perspectiva muy cercana a la que Elliott (1994) denomina investigación-acción más relacionada con los problemas experimentados por los profesores en su actividad práctica y cotidiana, que con los "problemas teóricos" definidos por una investigación en el entorno de una disciplina. También es importante mencionar que quien elabora esta investigación ejerce la profesión de profesor de Biología en la enseñanza superior. En este sentido se actúa aquí como profesor-investigador, es decir, como un profesor que investiga y reflexiona sobre su práctica⁵³. Esta condición tiene enormes repercusiones sobre los aspectos metodológicos del trabajo, en principio porque la misma investigación constituye un instrumento para el desarrollo profesional del docente, y en segundo lugar, porque ejerce una enorme influencia sobre el propósito de la investigación.

Finalmente se pensó conveniente mencionar que esta investigación está fuertemente comprometida con una actitud exploratoria frente a las condiciones o situaciones problemáticas de la situación del profesor. Pero que también, en un segundo momento, se buscó profundizar la comprensión del profesor de su problema, para que posteriormente y con base en lo anterior, se elaboren reflexiones encaminadas a contribuir a la solución de los problemas definidos (aún bajo un margen de generalización limitado).

⁵² La falta de una linealidad en el trabajo de investigación educativa es una condición que ha sido expuesta por algunos autores que laboran en este campo, particularmente se ha afirmado que en las metodologías de tipo cualitativo, el análisis de datos va paralelo a la recogida de los mismos. No se distinguen como fases distintas. Hay una interacción permanente entre observación e interpretación, datos recogidos y análisis; en definitiva, acción-reflexión (Burgess, 1985).

⁵³ En este sentido Elliott (1994) ha señalado que el investigador en la acción comienza con un problema práctico, pero en determinado sentido, el problema también es teórico, porque aunque surge en la experiencia de la inadecuación entre sus teorías y la situación a la que se enfrenta, la obliga a regresar a la teoría para ampliarla y profundizarla de forma tal que vuelva a existir una concordancia entre ellas.

3.2 Objetivos del trabajo

Dos preguntas iniciales de la presente tesis fueron: ¿cómo promover en los alumnos la construcción de conocimientos significativos, social y científicamente hablando? y ¿se puede hacer una propuesta de organización de contenidos sin tomar en cuenta la particularidad de los sujetos y el contexto institucional? El responder a la primera pregunta es lo que da sentido a la tesis porque implícitamente esta contestando que una selección y organización de contenidos es una condición imprescindible para la construcción de conocimientos significativos por parte del alumno. Con respecto a la segunda pregunta se parte del postulado de que no existe un modelo único y válido para las distintas profesiones. Una selección y organización adecuada de contenidos depende de las finalidades educativas, de los medios humanos y materiales con que se cuentan para llevarlas a cabo y de las características de los alumnos.

No es posible hablar de un modelo único para la selección y organización de contenidos porque difícilmente puede existir un sólo enfoque o metodología para dar respuesta, de manera integral, a la diversidad de problemáticas que plantean los currículos de la educación superior. Pero sí se puede hablar de lineamientos generales, de bases que cimienten una estrategia de intervención. En este sentido lo que es factible de considerar, es básicamente el desarrollo de criterios generales que puedan actuar como referentes y guías, pero no como determinantes de la acción pedagógica de los docentes. Se enfatiza en esto porque se tiene plena conciencia de que los planes cerrados rara vez se adecuan a las necesidades de la situación. Con base en estas ideas lo que se pretende construir es un instrumento que sirva de análisis y reflexión para la acción de los docentes cuando planean la enseñanza.

Las afirmaciones anteriores implícitamente afirman la necesidad de planificar la enseñanza, pero es conveniente señalar que en el trabajo no se interpreta esta necesidad como un impulso desarrollista o eficientista. La idea de planear la enseñanza pretende, en este trabajo, dos cosas. La primera consiste en contribuir a resolver un importante antagonismo de las escuelas de educación superior del país que consiste en mejorar la calidad de la enseñanza frente al creciente problema de un insuficiente presupuesto educativo. La segunda es un reconocimiento a la necesidad de dirigir los procesos educativos bajo criterios sustentados. Con estas ideas en mente se formularon para el trabajo los siguientes objetivos:

1. Reflexionar sobre los procesos que inciden en la selección de contenidos de enseñanza en la formación profesional del Biólogo orientado al manejo de los recursos naturales.
2. Analizar la complejidad que existe en la estructuración de contenidos en la formación profesional.
3. Construir una tipología de contenidos que posibilite el análisis de los documentos programáticos de enseñanza-aprendizaje.
4. "Comparar" el campo profesional para explicar los problemas que se presentan cuando los profesores utilizan los procesos y mecanismos en la selección de contenidos.

5. Detectar y poner de manifiesto la estructura subyacente, los procesos estructurantes o las relaciones estructurales que existen en los contenidos de enseñanza de dos propuestas educativas.
6. Proponer las condiciones mínimas que deben tener los contenidos de enseñanza para que el alumno pueda aprenderlos significativamente.
7. Definir los límites y alcances de las condiciones propuestas.

Los dos primeros objetivos hacen referencia a una necesidad detectada inicialmente y que se refiere a la elaboración de un marco conceptual que diera sustento a los objetivos del trabajo. Los objetivos 3, 4 y 5 reflejan el interés de explorar las condiciones que actualmente existen en la realidad educativa. Los objetivos 6 y 7 tienen un carácter propositivo, que tome en cuenta los resultados del trabajo pero también las condiciones actuales de las instituciones educativas.

3.3 Diseño general de la investigación

El diseño general de la investigación integró cuatro "momentos" complementarios: análisis conceptual interpretativo; Investigación documental e investigación empírica; análisis y síntesis de resultados, y validación de las sugerencias elaboradas en el trabajo. El análisis conceptual interpretativo consistió en la elaboración de un marco interpretativo constituido por tres ejes: a) organización y sistematización de los avances en el conocimiento sobre las características y condiciones de la formación profesional; b) análisis histórico comprensivo sobre la formación profesional en el campo de la biología, y c) selección y análisis de elementos teóricos psicopedagógicos relacionados con la organización de los contenidos de enseñanza.

Las características y condiciones de formación profesional se trabajaron para definir los principales procesos internos y externos a la universidad que influyen en la definición de los contenidos de enseñanza. En las condiciones internas se estudiaron los factores materiales e ideológicos institucionales, las externas se organizaron alrededor de dos temas centrales: el Estado Mexicano y la práctica profesional. El trabajo sobre la formación profesional en el campo de la enseñanza superior de la Biología consistió en el análisis de documentos históricos y bibliográficos. El trabajo sobre los aportes teóricos que se han realizado sobre la organización de los contenidos de enseñanza, consistió en la selección y diferenciación de los aspectos centrales que posibilitarían el que el alumno pueda establecer relaciones entre los contenidos.

La investigación documental y empírica constituye el trabajo de campo de la tesis. La labor documental se centro fundamentalmente en la revisión de los planes de estudio y la investigación empírica consistió en la realización a entrevistas a funcionarios que laboran el campo profesional estudiado y a docentes de la carrera de biología de las instituciones estudiadas.

En los resultados del trabajo se identifican dos momentos, uno inicial en el que se exploran y analizan la forma y los procesos relacionados con la selección y organización de contenidos. Este momento persigue presentar con claridad el estado del problema, e identificar las causas más importantes del mismo,

detectar deficiencias y en donde las hipótesis se convierten en las metas a alcanzar. Un segundo momento tiene la pretensión de incidir en la realidad educativa y sugiere posibles caminos a seguir para encontrar soluciones a las deficiencias detectadas³⁴. En lo que se refiere a la organización de contenidos se construye un modelo que propone posibles relaciones entre contenidos, tomando como materia prima los tipos de contenidos que sostiene cada institución y las contribuciones de los avances psicopedagógicos más importantes potencialmente aplicables para desarrollar una estructuración adecuada de los mismos.

La última parte de la investigación consiste en la discusión de las sugerencias elaboradas. Para esta discusión se siguió el mecanismo de presentar las propuestas del trabajo a los sujetos que laboran en las instituciones estudiadas y se analizaron las posibilidades actuales que tienen de realizarse estas sugerencias. Los docentes reflexionaron sobre los problemas institucionales que limitan la mejora de su enseñanza, pero también caminos para superar dichos problemas.

3.4 Definición del universo de estudio

Por las características del trabajo, el universo de estudio está constituido por dos unidades de estudio con diferente peso en la investigación. La unidad más importante está constituida por dos instituciones de educación superior y la unidad menor está constituida por una parte del sector gubernamental de un campo laboral.

El grueso de la investigación se desarrolla en dos instituciones educativas que contemplan la carrera de Biología. Una de ellas es la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la otra es el Departamento de el Hombre y su Ambiente de la Universidad Autónoma Metropolitana de Xochimilco (UAM-X). La carrera en la UNAM fue seleccionada debido a su trascendencia en este campo de formación, fue la primera carrera de Biología en el país y ha servido como modelo para la mayoría de los centros educativos que enseñan esta profesión. Por su parte, la carrera en la UAM se seleccionó debido a que es la propuesta alternativa más importante para la formación del biólogo en México.

Una parte de la investigación se desarrolla en un campo laboral específico: el manejo de recursos naturales. Este campo laboral es muy amplio y en él intervienen distintos sectores sociales, pero debido a su importancia se decidió trabajar en el sector gubernamental que participa en este campo laboral. La investigación se desarrolló a través de algunos actores que participan aquí y contemplo, únicamente, algunos aspectos que están directamente relacionados con la selección de contenidos.

³⁴ En el caso de la etapa propositiva existe un supuesto básico muy importante que se desea señalar: las diferencias entre los profesores en cuanto a la manera de organizar la enseñanza tendrán efectos positivos sobre el modo en que los alumnos aprenden.

3.5 Selección de la información

Las finalidades primarias de la investigación son dos: a) identificar los criterios y mecanismos que utilizan los docentes para seleccionar sus contenidos de enseñanza y b) analizar la forma en que se organizan los contenidos de enseñanza en propuestas educativas concretas. Para estas finalidades las unidades de análisis obligado son los documentos formales de planeación educativa. A través de estos documentos es posible estudiar tanto lo que se selecciona como la forma en que se organizan los contenidos. Pero como el interés de la investigación es lograr una visión global de los proyectos educativos, se privilegió el estudio del plan de estudios dentro de los documentos de planeación, ya que es en él donde se manifiesta la propuesta curricular de manera más integral.

Con base en lo anterior se puede afirmar que un primer criterio de selección fue el carácter integral de los documentos de planeación dado que la unidad de análisis central es la propuesta curricular global. Bajo este criterio el plan de estudios es la fuente de información privilegiada. Sin embargo, en el desarrollo de la investigación se discutió el papel y las posibles condiciones en que pueden encontrarse los planes de estudios de las instituciones en que se enseña biología. A partir de la discusión se consideraron las amplias posibilidades de que los planes de estudio fueran viejos olvidados, o en el mejor de los casos, propuestas muy generales, incompletas y poco actualizadas. Previendo estas condiciones, se vió la conveniencia de completar su estudio a través de incorporar otras fuentes de información que resolvieran las deficiencias detectadas en el plan de estudios.

Como el universo de estudio constituido por dos propuestas educativas es bastante concreto, permitió la incorporación de fuentes de información más específicas y permitió utilizar fuentes de información complementarias a los programas de estudios. Estas unidades de análisis además de ser complementarias —dado que posibilitan un mayor grado de especificidad y actualidad en el estudio— pueden ser estudiadas con el mismo método del plan de estudios.

La posible condición de "incompleto" en el plan de estudios surge fundamentalmente del concepto de contenido del trabajo, en donde su carácter de intencionalidad es importante. Se discutió que la intencionalidad se manifiesta, desde luego, en los documentos de planeación, pero que también los rebasa, porque la intención no sólo es de carácter formal, o por lo menos existe la posibilidad de que no lo sea. A partir de estas reflexiones se vió la conveniencia de incorporar como fuente de información a los actores protagonistas de la enseñanza, es decir, a los docentes de las instituciones estudiadas.

El incorporar a los docentes como fuente de información involucró el incorporar también otro método de investigación en el trabajo. Anexar a los docentes en el estudio de la organización de los contenidos resolvió de manera bastante adecuada lo "incompleto" de los programas de estudio, pero generó un problema en el estudio de la selección de contenidos. Al iniciar las entrevistas

se identificó la necesidad de tener un referente en el campo laboral. Fundamentalmente se presentó el problema de contextualizar los discursos elaborados por los docentes lo que hacía conveniente conocer lo que sucedía en el campo laboral al que se referían. Eran necesarias también definir fuentes de información actuales y accesibles que permitieran dar cuenta del campo laboral. Estas condiciones eran cumplidas por los sujetos que ejercen profesionalmente en el campo laboral en cuestión⁵⁵, además de que son susceptibles de aplicarles el mismo método de investigación que a los docentes y evitar complicar demasiado los aspectos metodológicos del trabajo.

La selección más específica de las fuentes de información fue automática en el caso de los documentos formales de planeación porque se consideraron los dos planes de estudio y todos los programas que cada uno de ellos contenía. Sólo se consideró un programa de estudio por materia, o en su caso, por módulo. En el caso de existir más de una versión de los programas de estudio se seleccionó la que ha operado un mayor número de veces. Para la selección de los docentes la decisión fue más complicada debido a las marcadas diferencias en el número de programas que cada propuesta contiene, 12 en el caso de UAM y 37 en el de la UNAM⁵⁶. En el caso de la UAM se seleccionó entrevistar a un docente por cada programa de estudio, bajo los criterios del tipo de contratación y de su experiencia docente. El docente con base en el trabajo y con mayor experiencia en impartir el programa en cuestión fue seleccionado. En el caso de la UNAM la extensión de la planta docente -la más amplia del país- no permitió comunicarse con los profesores de todos los cursos. Esto obligó a utilizar la diferenciación de materias que existe en su mapa curricular. En este mapa se diferencian seis grupos de materias y se seleccionaron a dos docentes de cada grupo, con los mismos criterios de selección de contratación y experiencia docente.

La selección de los sujetos a entrevistar que trabajan en el campo laboral del manejo de recursos naturales se basó en el organigrama institucional de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). Mediante este organigrama se definieron las principales direcciones representantes de diferentes sectores laborales. La entrevista se realizó al funcionario a cargo de cada dirección cuando fue posible y si no a su subalterno inmediato, en total se realizaron 42 entrevistas de esta naturaleza. La delimitación precisa del *corpus* del trabajo quedó constituido de la siguiente forma:

1. 2 planes de estudio
2. 49 programas de estudio (12 de la UAM y 37 de la UNAM)
3. 24 entrevistas a docentes

⁵⁵ Existen afirmaciones sobre lo ingenuo que resulta la aceptación de las opiniones de los profesionales de un campo laboral determinado como fuentes válidas y suficientes de información para las acciones educativas. Las bases conceptuales de este trabajo juzgan necesario y básico la información que pueden ofrecer los actuales actores de un campo profesional. Se está consciente de que este tipo de información es muy limitada para proveer elementos de interpretación importantes respecto a los factores sociales y políticos que intervienen activamente en el funcionamiento del mercado de trabajo y que determinan el origen de una profesión y su desarrollo histórico. Pero es una fuente de información valiosa para dar cuenta de las formas concretas que asume su práctica en un contexto dado. También es importante mencionar que se desarrollaron estudios complementarios a las entrevistas con la finalidad de rescatar su carácter histórico, y lograr una comprensión más amplia de la profesión como un complejo fenómeno sociocultural.

⁵⁶ Es conveniente aclarar que en una de las propuestas estudiadas (la de la UNAM) sólo se consideraron las materias relacionadas con la orientación en el manejo de los recursos.

4. 42 entrevistas a funcionarios

3.6 Obtención de información a través de entrevistas

La entrevista fue el elemento metodológico que permitió obtener la información de docentes y de funcionarios. Al aplicarla a los docentes se partió del supuesto de que los contenidos que el docente pretende inculcar a los alumnos se pueden identificar tanto a través de los documentos de trabajo (planes y programas de trabajo), como de los que expresa en forma discursiva a través de las entrevistas⁵⁷. Las entrevistas a docentes se planearon con la idea de verificar la exactitud de los programas de estudio que los distintos docentes desarrollan y de identificar aquellos contenidos que, aunque buscados, los docentes no suelen reconocer en sus programas de estudio⁵⁸. En cambio, el objetivo de las entrevistas aplicadas a funcionarios era profundizar en el conocimiento del desarrollo del campo profesional. Fue un trabajo que se desarrolló paralelamente a la revisión de documentos bibliográficos e institucionales, los cuales definieron las preguntas iniciales de esta entrevista relacionada con los aspectos del manejo de recursos que se estaban llevando a cabo en México.

Tanto las entrevistas aplicadas a funcionarios y a docentes se realizaron desde la misma perspectiva que Mishler (1986) ha denominado como interpretativa⁵⁹. Este autor las concibe como discursos sustentados contextualmente entre hablantes y destaca los siguientes puntos para caracterizar este enfoque: las entrevistas son eventos del lenguaje; el discurso de los entrevistados es construido conjuntamente por el entrevistador y el entrevistado; el análisis y la interpretación están basados sobre la teoría del discurso y su significación, y el significado de las preguntas y respuestas son fundadas contextualmente.

Todas las entrevistas desarrolladas en este trabajo fueron de carácter no estructurado porque no se elaboraron preguntas predeterminadas. Lo que se construyó, en cambio, fue un protocolo que contuviera dos aspectos centrales: los lineamientos generales y básicos, y la especificación de las condiciones que permitan minimizar los efectos de variaciones inevitables en el contexto de la entrevista. En particular se puso atención a que existiera claridad en los pasos siguientes: a) duración de la entrevista; b) condiciones de su realización; c) las variables objetos de estudio; d) formato de preguntas y el modo de respuestas; e) selección de los sujetos a entrevistar, y f) lineamientos de transcripción.

En todos los casos la duración de las entrevistas fue de entre 45 a 60 minutos. La definición de este lapso se sustentó en criterios operativos, en lo referente al tiempo que por lo general está dispuesto a ceder un docente —o en su caso

⁵⁷ De hecho, en un buen número de casos los documentos de trabajo fueron tan austeros que la entrevista se convirtió en la principal fuente de información de los contenidos.

⁵⁸ Es muy probable que esto se deba a una concepción predominante de los contenidos educativos que los asocia con los aspectos teóricos, por lo menos esto indica el que en los cursos de naturaleza teórica casi no exista discrepancias entre lo que el docente pone por escrito y lo que expresó verbalmente, curiosamente en los cursos de naturaleza más integrativa el docente generalmente sólo reconoce los contenidos teóricos en sus documentos de trabajo, aún cuando en sus intenciones y en su ejercicio en la práctica desarrolle y se preocupe por desarrollar otro tipo de contenidos.

⁵⁹ Entrevista conducida con conocimiento de las condiciones generales que inicien en circunstancias particulares para, de esta forma, proporcionar las bases contextuales necesarias para su interpretación adecuada.

funcionario- sin alterar sus compromisos de trabajo. Se mantuvo un esfuerzo constante para homogeneizar las condiciones de desarrollo de la entrevista. Se respetó un patrón que inició con la presentación de los objetivos de la entrevista, continuó con las preguntas y finalizó con el agradecimiento por el tiempo cedido. La actitud del entrevistador se mantuvo constante, permitiendo al entrevistado continuar tan extensamente como quisiera sin interrumpirlo a pesar de que su respuesta pareciera no ser relevante a la pregunta planteada. De esta forma se procuró que el entrevistado guiara el discurso del entrevistador, es decir, que las respuestas influyeran a las preguntas. Además, en todos los casos se buscó que las entrevistas se realizarán en lugares aislados, evitando al máximo las interrupciones, aunque esto significara, si el entrevistado lo permitía, realizar las citas en horas fuera del horario de trabajo.

En cuanto a las variables objetos de estudio se buscó especificarlas lo más posible, es decir, en la presentación de los objetivos de la entrevista se expuso clara y sucintamente al entrevistado lo que se pretendía encontrar y siempre se estuvo atento a descubrir temas emergentes y significantes para la entrevista. Se tuvo sumo cuidado de homogeneizar la transcripción de las entrevistas realizándolas en la forma literal del lenguaje, sin incluir los aspectos no hablados.

3.7 Procedimiento analítico de la información

3.7.1 Selección de los contenidos

El estudio sobre la selección de contenidos de enseñanza se realizó exclusivamente a través de entrevistas aplicadas tanto a funcionarios públicos como a docentes. El análisis de ambas entrevistas se basó en el supuesto de que una adecuada interpretación deba realizarse dentro de un contexto histórico y social. Con base en esto, la investigación incorporó el desarrollo de los elementos contextuales más importantes agrupándolos en dos líneas: una centrada fundamentalmente en la evolución de las instituciones educativas de nivel superior que contemplan la enseñanza de la Biología; y la otra alrededor del campo laboral del biólogo en el contexto del manejo de los recursos naturales. Estos contextos se realizaron previa y paralelamente al desarrollo de las entrevistas y sirvieron para hacer inferencias.

En las entrevistas a los funcionarios públicos se definieron dos categorías de análisis: 1) el significado del manejo de los recursos naturales y 2) la participación del biólogo en las acciones que se desarrollan actualmente en campo profesional del manejo de los recursos naturales. Como el campo del manejo de recursos es relativamente reciente y representa un buen ejemplo de las profesiones modernas en donde los límites disciplinarios son casi inexistentes. Para su análisis se desarrolló un esquema sobre la amplitud y la constitución del campo laboral mediante un trabajo bibliográfico realizado paralelamente a la aplicación de las entrevistas.

En las entrevistas a docentes se definieron dos categorías de análisis: 1) procesos macro determinantes y 2) procesos micro determinantes⁶⁰. En los primeros se realizó a su vez una subdivisión para analizar la concepción de la orientación profesional que tenían los docentes y la tradición de la enseñanza en Biología. Las particularidades en su análisis consistieron en la utilización de la información sobre las características del campo laboral y la evolución de las instituciones educativas como contexto histórico, educativo y profesional. Marco que permitió identificar los principales acontecimientos socioculturales, económicos o políticos con mayores posibilidades de impactar la definieron de los contenidos de enseñanza.

3.7.2 Organización de los contenidos

El estudio de la organización de los contenidos inició con la actividad de identificarlos claramente. Su identificación en los documentos de planeación formal se realizó mediante el auxilio de mapas conceptuales (Novak, 1990). En esta labor no existieron mayores dificultades porque su presencia en los documentos hacia evidente lo que los docentes interpretaban como contenido de enseñanza. Pero si existieron problemas en la aplicación de las entrevistas que se usaron en esta parte del trabajo para ayudar a identificar los contenidos que no se explicitan en los documentos formales. Cuando se cuestionaba a los docentes si existían contenidos que operaban en su práctica cotidiana y no se encontraban en los planes y programas, se manifestaron muchos problemas operativos sobre la concepción del término de contenidos. Se observó que no todos los docentes entendían lo mismo por el concepto y en la mayoría de los casos existían diferencias entre lo que significaba este término para los docentes y la que sostiene este trabajo de investigación. Debido a esto, se siguió una sugerencia expresada por Elbaz (1981) en el sentido que los docentes se entrevistaran extensamente acerca de las actividades y elecciones que toman para formar a sus alumnos, así como los fundamentos de esas elecciones y de esta forma inferir los contenidos que los docentes no reconocen como tal.

Una vez definido lo anterior, se utilizó un mecanismo textual⁶¹ de interpretación de entrevistas con un sistema de codificación muy sencillo. La base de este sistema fue el concepto de contenidos que el trabajo sustenta, se consideraron como contenidos tanto los que se transmiten directamente como los que se tratan de inducir asignando distintas tareas al alumno. De esta forma, en la codificación se enfocó sobre aquellos materiales temáticos específicos que se relacionaban con esta definición y se eliminó el material que no se relacionaba. Posterior a esta selección y organización de la información, se verificó y corroboró con los docentes la interpretación realizada por el investigador, preguntando explícitamente si esos son los contenidos que intenta y opera en sus respectivos programas educativos.

⁶⁰ La diferencia entre procesos macro y micro determinantes hace referencia a los procesos que afectan en general a los centros escolares (macro) y a procesos que sólo se dan al interno de las instituciones (micro).

⁶¹ Mishler (1986) ha diferenciado tres tipos básicos de mecanismo de interpretación de las entrevistas: a) textual, cuando las partes de un texto son conectadas internamente a través de mecanismos sintácticos y semánticos; b) ideacional, cuando se interpreta el significado de lo que se dijo, e c) interpersonal, cuando la interpretación se refiere al papel de las relaciones entre los hablantes que son realizadas en el habla.

Los contenidos encontrados en los documentos de planeación de la enseñanza se unieron a los obtenidos a través de las entrevistas (seleccionados, organizados y verificados) desarrolladas a los docentes responsables de curso. Con los dos trabajos en conjunto se pudieron diferenciar tres tipos de contenidos considerados objetos de estudio:

1. explícitos en planes o programas de estudio pero que no se desarrollaban en el trabajo cotidiano⁶².
2. explícitos en planes o programas de estudio y que se desarrollan en el trabajo cotidiano.
3. no explícitos en planes o programas de estudio pero que se desarrollaban en el trabajo cotidiano.

Una vez identificados los contenidos de enseñanza objetos de estudio, el trabajo sobre la organización de los contenidos continuó con la definición de las siguientes categorías de análisis: estructura general de la propuesta curricular; complejidad estructural de la propuesta y relaciones verticales y horizontales de los contenidos de enseñanza. La estructura general de la propuesta se analizó mediante la teoría de grafos (Salazar, 1992) mediante la cual se estudió el tipo de estructuración que mantenían las distintas partes de la propuesta curricular. Se verificó si mantenían o no conexiones las distintas partes de la propuesta bajo algún tipo de principio educativo y, si la mantenían, que tipo de relación existía.

La base del análisis de la complejidad estructural de la propuesta curricular se sustentó en la clasificación de los contenidos de enseñanza. La construcción del sistema de categorías partió de la revisión de los planes de estudio a través de la cual se establecieron regularidades y relaciones entre los contenidos observados. Se probaron diferentes formas de agrupamiento hasta que finalmente se establecieron los atributos seleccionados para ubicar los contenidos en las distintas categorías. Estos atributos fueron dirigidos por dos preguntas: ¿qué características tienen los contenidos? Y ¿cuál es su finalidad dentro de los programas de estudio? La selección de esta estrategia de clasificación se debió a que permitía preservar la complejidad esencial de los materiales de investigación y permitió, además, que las categorías quedaran bien definidas sin excluirse mutuamente.

El análisis de las relaciones horizontales de los contenidos de enseñanza se sustentó fundamentalmente en los métodos desarrollados que se emplean en el estudio de las estructuras de contenidos. Particularmente los métodos que se tomaron como referencia se distinguieron de la siguiente forma:

1. Medidas de proximidad semántica (Preece, 1978 y Goldsmith y Jhonson, 1990).
2. Análisis de redes de conceptos y relaciones lógicas (Novak, 1990; Fisher, 1991).
3. Mapeo conceptual basado en estructuras propocisionales (Campos y Gaspar, 1996).

⁶² Aunque no se trabajaron las razones por las cuales algunos contenidos de enseñanza que aparecen en los programas de estudios son ignorados por los profesores, se observó que algunas condiciones que intervienen marcadamente en esto son la historia formativa y profesional del docente y la disponibilidad de recursos y tiempo.

4. Organización del conocimiento de una disciplina (Phenix, 1964; Biglan, 1973 y Donald, 1983).

Es importante mencionar que se tuvieron que realizar muchas adecuaciones a estos métodos porque el trabajo consideró a distintos tipos de contenidos (teóricos, procedimentales, actitudinales y valorativos). En cambio estos métodos han sido desarrollados para estudiar exclusivamente contenidos de naturaleza teórica. Son métodos que se concentran en el estudio del conocimiento científico y se basan en el supuesto de que este tipo de conocimiento tenga un amplio contenido categorial, y una compleja red de conexiones lógicas (Giere, 1992). La parte fundamental que se retomó de estos métodos fue en principio su planteamiento acerca de que todo conocimiento, científico o no, adquiere algún tipo de organización mediante la actividad cognoscitiva. Esta organización resulta crucial por constituir la base y el producto del proceso de construcción de categorías en el alumno, las cuales le permiten la organización de: clases de objetos; eventos y procesos; jerarquización, y el uso de una variedad de relaciones lógicas en diferentes niveles.

3.7-3 Construcción y validación de sugerencias del trabajo

A partir de los resultados obtenidos en la selección y organización de los contenidos de enseñanza se identificaron los principales problemas relacionados con estos procesos educativos. Con base en esto, se elaboraron sugerencias sobre las relaciones entre contenidos potencialmente útiles para contribuir a la solución de los problemas detectados. Las sugerencias son sustancialmente reflexiones que consideran el desarrollo histórico y las condiciones actuales en la formación de los biólogos y las necesidades actuales del campo profesional. Las sugerencias que abarcan dos amplios aspectos: claridad de los fines educativos y la organización lógica del contenido.

Los productos elaborados se presentaron a los docentes con la idea de definir sus límites y alcances, es decir, se deseaba identificar si lo elaborado en el trabajo se encontraba más cerca de lo ideal o más cerca de lo posible. Para presentar estos productos se definieron como actores a aquellos docentes que toman decisiones claves con respecto al problema que se estaba estudiando. Se reunieron a los actores, primero en conjunto y después en forma individual para recoger sus discursos específicos. En las reuniones generales se definieron las pautas de las entrevistas. Un aspecto central en estas reuniones fue la discusión sobre la factibilidad de lo propuesto y si tuviese alguna utilidad que brindará una alternativa al crecimiento caótico de los contenidos de enseñanza en la formación del biólogo. La discusión también contempló las condiciones que se requieren para que las sugerencias del trabajo puedan ser operativas y se llegó a la conclusión de que lo que está detrás de la definición de contenidos son problemas de dirección, comunicación e información.

PARTE III: RESULTADOS

4. LA SELECCIÓN DE LOS CONTENIDOS DE ENSEÑANZA

4.1 Introducción

En esta parte del trabajo se presentan los resultados obtenidos sobre la forma en que se seleccionan y organizan los contenidos de enseñanza de dos propuestas educativas de la carrera de Biología, las cuales mantienen una marcada diferencia en su estructuración. La UNAM es una propuesta de estructuración disciplinaria, y la UAM-X es una propuesta de estructuración integral (modular). La caracterización de estas propuestas educativas persigue conocer las modalidades que adoptó el complejo proceso de recepción, adopción y organización del contenido en estos contextos institucionales concretos.

Los resultados están divididos en las secciones de selección y organización de contenidos. La primera contempla un panorama del campo laboral en el manejo de recursos naturales construido a partir de las entrevistas realizadas a funcionarios públicos. Contiene también una descripción de las dificultades y mecanismos que los docentes utilizan para seleccionar sus contenidos. En los resultados de la organización de contenidos se analizan los principios de estructuración utilizados en las dos carreras estudiadas y donde se realiza una descripción de la forma en que los contenidos se relacionan o no unos con otros. Se presenta por separado para cada una de las instituciones estudiadas y en cada una de ellas se analizan sus logros y sus limitaciones para articular a lo largo de la carrera contenidos del mismo tipo y contenidos de diferente tipo.

4.2 Entrevistas aplicadas a funcionarios

4.2.1 El manejo de recursos naturales como campo profesional

En las entrevistas aplicadas a los funcionarios se detectan serias discrepancias sobre lo que significa y sobre lo que debe comprender el manejo de los recursos naturales. Entre las diferencias más importantes se puede mencionar que para muchos funcionarios el manejo de recursos significaba tener un control sobre las actividades humanas para evitar que se dañen los procesos ecológicos. Contrariamente, para otros, el manejo se reducía a controlar las acciones de los usuarios, en pocas ocasiones el entrevistado integraba los aspectos biológicos, políticos, sociales y económicos que están alrededor del manejo de los recursos.

"El manejo de recursos naturales es prácticamente evitar que dañen a los elementos naturales del medio, no es otra cosa. Evitar que se alteren las condiciones ecológicas. Para esto se hacen muchas cosas, se declaran vedas, se establecen parques nacionales. Hay otras personas que hablan de transformar las condiciones políticas pero eso ya son otras cosas que a lo mejor tiene relación, pero no es propiamente manejo de recursos" H-29-17097²⁴.

²⁴ La clave de las entrevistas aplicadas a los funcionarios está conformada por el sexo (H o M), la clave de la entrevista (número secuencial 1,2,3...) y la fecha de realización.

CUADRO 2
MEDIDAS NO FISCALES UTILIZADAS EN EL MANEJO DE LOS
RECURSOS NATURALES

TIPO DE MEDIDA	INSTRUMENTOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
MEDIDAS NO FISCALES CORRECTIVAS	INSTRUMENTOS DESCENTRALIZADOS	Permite a los agentes involucrados en un caso de contaminación ambiental buscar una solución al problema por ellos mismos, comprende medidas de: 1. Persuasión moral 2. Responsabilidad legal 3. Derechos de propiedad
	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN DIRECTA DE COMANDO Y CONTROL	Consisten básicamente en el establecimiento de una norma o estándar como mecanismo legal para vigilar y coaccionar estas normas. Comprende, también, a las normas y especificaciones de tipo tecnológico basadas en el principio precautorio.
MEDIDAS NO FISCALES PREVENTIVAS	INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN	Constituyen una serie de procesos de preparación de decisiones para acciones específicas en el futuro, dirigidas al logro de ciertos objetivos y metas.
	LINEAMIENTOS DE USO DEL SUELO	Medidas con más historia en México aunque su origen es europeo.
	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	Constituyen la principal herramienta analítica para evaluar proyectos de inversión en el sector público de proyectos particulares.
	ANÁLISIS MULTICRITERIO	Constituyen una familia de técnicas cuya función es ayudar en el proceso de toma de decisiones mediante la investigación sistemática de alternativas y del costo de cada alternativa con respecto a los objetivos.
	ANÁLISIS DE RIESGO	Constituyen medidas menos utilizadas en México, su función es la de prever las posibles consecuencias de la actividad humana.
	ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO	Procesos de planeación dirigidos a programar y evaluar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y el ambiente.
	EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL	Prevén las modificaciones de un proyecto antes que los cambios ambientales se manifiesten mediante los estudios de la acción inducida por el hombre o de la actividad humana y sus efectos.
	AUDITORIAS AMBIENTALES	Exámenes sistemáticos para dar seguimiento y prevenir consecuencias ambientales probables de proyectos, programas y políticas propuestas.
	EVALUACIONES AMBIENTALES DE SITIO	Instrumento para establecer las implicaciones locales, ambientales y sociales, de la ejecución de un proyecto.
ÁREAS PROTEGIDAS	Espacios determinados con funciones primarias irremplazables que no se pueden sacrificar.	

Las diferencias entre el significado de la práctica profesional hablan de la rápida transformación que ha sufrido este campo laboral. De ser una práctica estrictamente relacionada con resolver problemas relacionados con los elementos naturales del ambiente, gradualmente se ha comprometido con las

necesidades sociales más amplias. Gran parte de esta transformación obedece a que en México surgieron nuevos problemas que cambiaron el orden de valores y necesidades atendidas por estos profesionales. En particular la prioridad adquirida para el cuidado y protección del medio ambiente desde los años sesenta.

CUADRO 3
MEDIDAS FISCALES UTILIZADAS EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

MEDIDAS FISCALES		
MEDIDAS FISCALES CORRECTIVAS	INCENTIVOS DE MERCADO	Comprenden tres tipos de medidas: 1. Impuestos ecológicos: persiguen internalizar el costo ambiental externo. 2. Subsidios: apoyo monetario o fiscal para fomentar la reducción de actividades contaminantes. 3. Depósito/reembolso: reembolso de depósito al regresar un producto determinado.
	INSTRUMENTOS DE MERCADO DE DERECHOS	Busca fortalecer un nivel aceptable de contaminación y la manera menos costosa de acceder a él. Comprende medidas de permisos comerciales que consisten en la combinación de incentivos de mercado y normas sociales.
MEDIDAS FISCALES PREVENTIVAS	INVERSIONES PÚBLICAS	Persiguen generar obras para proteger y prever posibles consecuencias negativas al ambiente

Pero aunque en los entrevistados se detectaron amplias diferencias sobre el significado de la práctica profesional, todos estuvieron de acuerdo en que las acciones y medidas aplicadas actualmente en el campo profesional del manejo de los recursos naturales se han desarrollado ampliamente. A través de los datos proporcionados por los entrevistados fue posible enlistar y agrupar estas acciones profesionales aplicadas actualmente, o que en un futuro cercano se piensan implementar. En términos generales, las medidas utilizadas en el manejo de los recursos naturales se pueden dividir en dos grandes grupos: medidas no fiscales y medidas fiscales. Las primeras comprenden medidas de diferente tipo, pero predominan en ellas los aspectos ecológicos y políticos y son fundamentalmente de carácter correctivo; las segundas se caracterizan por ser de tipo económico y predominantemente dirigidas a corregir daños a los recursos (Cuadros 2 y 3).

Las acciones y medidas anteriormente enlistadas no tienen la misma prioridad, en las entrevistas se detecta que los aspectos más desarrollados en las acciones del manejo de los recursos instrumentadas en México son las prácticas relacionadas con la dimensión económica y con un carácter correctivo. La carencia de conocimientos sobre los recursos naturales y las características de la sociedad civil en México, produce que exista una proporción menor de aspectos relacionados con lo ecológico y lo político y de carácter preventivo.

"Actualmente trabajamos más en regular los efectos de las actividades como el turismo, o la construcción de carreteras... tratamos de mantener un control definiendo límites. En algunas ocasiones intentamos, con otras actividades como la urbanización, se desarrolle en un nivel aceptable mediante el cumplimiento de normas. Nos esforzamos mucho en corregir los daños generados por las actividades humanas, pero no tenemos muchos elementos para prevenir daños futuros, no hay estudios y no tenemos muy claro que aspectos del ambiente hay que mantener o cuales podrían ser más importantes". M-37-28097

Las limitaciones institucionales no posibilitan que las medidas, con capacidad para prever las modificaciones que un proyecto puede generar en el ambiente, se apliquen regularmente. Existen deficiencias de estudios que permitan proponer actividades compatibles con las condiciones y características de la naturaleza y tampoco existe información para que se sugiera o se promueva la opción más adecuada para la ejecución de un proyecto. En este análisis de las acciones profesionales, se detecta una predominancia de acciones poco adecuadas desde una perspectiva ambiental. Hay una proporción mucho mayor de medidas remediales, improvisadas y de tipo económico que de aspectos de carácter preventivo relacionados con lo ecológico y lo político. En este contexto el reto para las universidades se encuentra en su posibilidad de intervenir para mejorar esta práctica profesional desde la difusión y creación del conocimiento.

A través de las entrevistas se pudo delinear las principales tendencias de las acciones de manejo aunque es necesario señalar que los entrevistados no diferencian los fundamentos teóricos y conceptuales de las acciones. Pero a partir de sus discursos se observa la coexistencia de distintos tipos de paradigmas en el campo laboral, aunque con la predominancia de tres de ellos: ecología de frontera, protección ambiental y manejo de recursos naturales. También es factible observar la discrepancia existente entre el discurso oficial y las acciones instrumentadas en la práctica. En el discurso las acciones se sitúan en el paradigma del ecodesarrollo, mediante el uso del término desarrollo sustentable, con el cual se quiere proponer una relación mutuamente benéfica entre la naturaleza y el hombre con la intención de romper la dicotomía entre conservación y desarrollo.

"No, aquí hacemos exclusivamente ecodesarrollo, promovemos la sustentabilidad en todos sentidos, protegemos especies en peligro de extinción, promovemos el desarrollo de cultivos que no dañen el ambiente, ayudamos a mantener las áreas protegidas, en fin, todo lo relacionado con la sustentabilidad". H-02-22A97

Se detecta confusión en el discurso de los entrevistados sobre lo que hacen. Esta confusión es debida, en parte, al crecimiento de las acciones laborales, pero también en parte, por las limitaciones de su formación profesional frente a las situaciones de trabajo. Los problemas de manejo de recursos naturales son ahora más complejos, o mejor dicho, las acciones de manejo comprenden una serie de problemas altamente complejos que limitan, si no es que imposibilitan, un abordaje uniprofesional. Frente a ellos, la estructura de formación de profesionales más o menos delineada que existe en la educación superior queda deficiente, por lo menos con las características de las profesiones en el momento actual.

"...pues yo estoy realizando un montón de cosas que no me enseñaron en la escuela, tengo reuniones con los de aquí arriba, en donde se habla de modelos económicos o de la calidad de

vida o de cosas así. Muchas de esas ideas las empecé a escuchar aquí, pero tengo que trabajar con ellos, ni modo". H-10-17S97

Es evidente que es un campo donde se ha roto la correspondencia entre profesión y problema a resolver, porque estos últimos se abordan desde diferentes ópticas y donde los recursos humanos de distintas profesiones realizan similares actividades. De hecho, una característica del manejo de los recursos naturales es que no surge como una profesión en sí, sino como una orientación profesional; es decir, distintas profesiones la consideran como un área de aplicación en la que calculan poder participar y en donde las fronteras disciplinarias y profesionales se desdibujan.

4.2.2 La participación del biólogo en el manejo de los recursos naturales

En un campo profesional donde convergen distintas profesiones resulta importante tener criterios que permitan diferenciar la perspectiva de participación de cada una de ellas. En el caso de la biología, la perspectiva que delimita el campo de intervención de este profesional no siempre es del todo clara, porque uno de los enfoques que más utiliza el biólogo en este campo profesional es el ecológico que requiere de conocimientos provenientes de distintas disciplinas. En el fondo de ésta situación se encuentra la discusión sobre la separación entre la biología y la ecología como dos ciencias independientes⁶⁴. Pero ésta situación no es clara para todos y tradicionalmente el enfoque ecológico sigue siendo utilizado por los biólogos sin limitarse a los aspectos bióticos. Esta confusión profesional es detectada en las entrevistas particularmente cuando se cuestiona la forma en que el biólogo debe participar en el manejo de recursos.

"...mira los biólogos participamos de muchas formas, inclusive utilizamos conocimientos de muchas profesiones, mis muchachos y yo en ocasiones le hacemos de geólogos, o de oceanógrafos, o de meteorólogos. No tenemos especialistas en ese campo, así es que le entramos cuando se necesita. A lo mejor tendríamos que limitarnos a los componentes bióticos, ya que somos biólogos pero los problemas no reclaman otra cosa, además, ya sabes que actualmente en la ecología entra todo". H-21-05097

La ecología es una disciplina que ha ampliado sus fronteras y al biólogo se le reclama su participación en el manejo de recursos desde esta ciencia. La forma de incorporarse ha generado una indefinición de su participación en este campo laboral tan complejo. Así, la forma en que debe intervenir el biólogo en el manejo de los recursos naturales es un terreno atravesado por una fuerte discusión en donde los requerimientos formativos demandados no son claros. En ésta discusión intervienen aspectos sociales y epistemológicos que en lo inmediato no parecen tener una solución satisfactoria. Bajo este panorama, por demás confuso, se detectan distintas interpretaciones de cómo participar el biólogo. Las interpretaciones menos rígidas están en favor de plantear que cualquier actividad desarrollada por un biólogo forma parte del manejo de los recursos naturales ya que los elementos biológicos forman parte sustancial de los recursos. Interpretaciones excesivamente rigurosas señalan que el manejo de recursos naturales es una actividad que escapa a la del biólogo, ya que el manejo implica control de los recursos, mismo que en un contexto real sólo

⁶⁴ La evolución de la ecología ha originado que varios autores la consideren como una ciencia autónoma, pero no existe consenso sobre este punto (McIntosh, 1985) y para fines prácticos se sigue manejando a la ecología como una rama de la biología.

ejercen los dueños de los recursos o los políticos ubicados en puestos con poder de decisión.

"Eso del manejo de recursos naturales no existe, ya sabes, hay muchos que dicen que se ha desarrollado tanto que actualmente es una ciencia, pero al opinar así lo único que deja ver son sus deficiencias epistemológicas. Nosotros no podemos manejar nada, si yo poseo 10 hectáreas puedo decidir que voy a hacer con ellas... los que son dueños de los terrenos pueden manejar, nosotros podemos estudiar, investigar, pero no manejar". M- 35-260-97

A través de los discursos, en conjunto, producidos por los entrevistados se puede eludir posiciones extremas, para así afirmar que existen actividades profesionales del biólogo que pueden estar relacionadas a distinto nivel con el problema del manejo de recursos. En este contexto se puede reconocer que al igual que -los profesionales que trabajan sobre los componentes naturales del ambiente- el biólogo ejerce una profesión que por su objeto de estudio contribuye brindando los elementos básicos para comprender los sistemas ecológicos naturales. Pero por otra parte puede participar aplicando o desarrollando estrategias para resolver problemas concretos relacionados con el manejo de recursos naturales.

"...hay compañeros aquí en el instituto que trabajan tomando datos, muestreando, tienen todo un equipo de computadoras, contratan servicios de laboratorios especializados para que les procesen sus muestras adecuadamente, en fin, generan información, a ritmo muy lento, que la mayoría de las veces no nos sirve de mucho, pero bueno. Nosotros hacemos cosas muy diferentes, dictaminamos permisos, elaboramos normas de uso, negociamos con las autoridades locales aunque no nos hagan caso, pero en fin hacemos otras cosas". H-16-26S97

Se puede distinguir dos acepciones del biólogo como profesional: una de ellas como científico dedicado al desarrollo de la ciencia, y otra como un profesional aplicado. Pero en tanto científico, y a diferencia del biólogo generalista, el biólogo en el manejo de los recursos naturales debe concentrarse en generar los conocimientos enfocados a lograr un sólido entendimiento de la capacidad productiva de los recursos naturales bióticos en sistemas no naturales⁶⁵. En los sistemas naturales, aparte de abordar su capacidad productiva, debe también generar los conocimientos para entender las condiciones que permiten mantener o mejorar su capacidad de integración. Como profesional aplicado debe participar en el diseño, adaptación y prueba de herramientas técnicas y metodológicas dirigidos a dar respuesta a los problemas que afecten a los recursos naturales bióticos.

Como profesional, el biólogo labora en lo que puede describirse como "servicios ambientales", es decir, a eliminar, reducir o evitar daños en el ambiente. Pero también trabaja inmerso en el campo productivo de las especies silvestres. Al diferenciar su participación profesional es posible distinguir tres interpretaciones del papel del biólogo en el manejo de los recursos: una de ellas retoma el enfoque más tradicional de la actividad y que puede denominarse como científico; otra más con un enfoque aplicativo en los sistemas naturales y que puede denominarse de servicios ambientales, y finalmente otro enfoque aplicativo que trabaja con sistemas dedicados a la producción y, por tanto, puede definirse como productivo. A través de las entrevistas fue posible identificar las características de las vías seguidas para

⁶⁵ El término sistemas no naturales se utiliza aún para referirse a sistemas productivos. El biólogo, por uso y costumbre participa aquí con las especies silvestres, las que tradicionalmente se han considerado como especies no domésticas para las cuales existen otros profesionales abocados a ellas.

la generación, adaptación, preservación y adopción de formas reconocidas dentro de estos tres enfoques.

Los entrevistados coincidieron en que para el desarrollo de las prácticas de manejo de recursos naturales se necesita una gran cantidad de información que permita, ya sea mantener las condiciones naturales, o bien controlar y verificar los cambios en los agentes económicos. En este contexto el biólogo se dedica fundamentalmente a la generación de conocimientos que permitan sustentar estas necesidades. El biólogo en este campo con distintos niveles de organización (especie, población, comunidad, ecosistema, paisaje, biósfera) dirige sus esfuerzos bajo la idea de que el mantenimiento de la productividad biológica es la clave para la aplicación de medidas de manejo exitosas. Los estudios se dirigen a conocer los procesos que afectan a los niveles de organización, sus variaciones espacio-temporales y las interrelaciones que mantienen con otros niveles. Recientemente ha tenido un gran desarrollo la búsqueda de indicadores que den información sobre las condiciones de salud de los sistemas naturales con la finalidad de tener puntos de referencia para el establecimiento de las medidas de manejo adecuadas

"...una parte del trabajo del biólogo es muy científica, esta actividad la desarrollamos muy poco aquí en el gobierno, pero se desarrolla más ampliamente en los centros educativos y de investigación. Este tipo de trabajo es muy conocido por nosotros, se enseñan en escuelas, se trabaja en centros científicos como el Centro de Ecología de la UNAM. Nosotros requerimos de esa información. Hace poco hicimos un convenio con gente la UNAM para un problema muy grave que tuvimos en Puebla". H-41-03N97

En el campo de la aplicación del conocimiento, el biólogo trabaja proponiendo formas de hacer compatible las actividades humanas con las características naturales del ambiente. Con el reconocimiento de los problemas ambientales, en los años setenta, este enfoque se ha desarrollado y se sigue desarrollando ampliamente. Actualmente es un digno ejemplo de la evolución de las profesiones modernas en México⁶⁶ porque al inicio de su desarrollo manifestó una tendencia a desarrollarse con el sector público. Pero desde los años ochenta, ésta tendencia no resulta tan evidente debido a las políticas de adelgazamiento del Estado Mexicano.

"Aquí se trabaja con el ambiente, se puede decir que el ambiente es nuestro cliente, lo protegemos, lo curamos, evitamos que abusen de él. Antes hacíamos muy pocas cosas pero ahora trabajamos en todos los Estados en todo el país. Han crecido mucho las actividades que hacemos para proteger y mejorar el ambiente". M-04-25A97

Para los entrevistados, otra parte muy importante de la actividad profesional del biólogo en el manejo de los recursos naturales es su participación en la producción de especies silvestres. Tres son los sistemas productivos a los que el biólogo accede: zonas forestales, la acuicultura y la fauna silvestre. En la primera de ellas el biólogo puede trabajar en humedales, zonas tropicales, zonas templadas y zonas áridas. En la segunda puede trabajar en producción de especies acuícolas, ya sea de agua dulce, salobre o salada (maricultivo). Las principales acciones que realiza son: estimar tasas de producción; manipular los factores limitantes de la misma; busca controlar la explotación en el sentido de maximizar la producción y estima y define tasas de utilización.

⁶⁶ Cleaves (1985) señaló que existen diferencias en la evolución profesional de México respecto a la que se observa en los países desarrollados, en estos últimos las organizaciones profesionales tienen un papel central, en cambio en México, las profesiones son promovidas por el Estado y existe una corporativización de ellas alrededor del mismo.

"...el biólogo no sólo trabaja en el gobierno o en las escuelas actualmente participa en sociedades cooperativas e inclusive en las micro y mediana empresas. Ocasionalmente puede comprarse una granja o un terreno, pero lo común es que se emplee para manejar la producción de peces o camarones o venados. Casi siempre trabaja como asesor de la producción y requiere de habilidades profesionales que apenas se empiezan a desarrollar en las escuelas de manera muy incipiente". H-27-16C97

CUADRO 4

PRINCIPALES ACCIONES PROFESIONALES QUE REALIZA EL BIÓLOGO COMO PRESTADOR DE SERVICIOS AMBIENTALES

ACTIVIDAD GENERAL	ACCIONES CONSEJADAS
INVENTARIAR CARACTERIZAR DESCRIBIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar inventarios ecológicos 2. Utilizar las características detectadas de los sistemas naturales para valorar las condiciones de los mismos 3. Seleccionar las variables pertinentes para identificar la estructura y función del ecosistema. 4. Describir las principales características ecológicas de la región. 5. Inventariar y caracterizar los sistemas naturales y sus recursos
DIAGNOSTICAR VALORAR EVALUAR	<ol style="list-style-type: none"> 6. Evaluar la calidad ambiental 7. Evaluar medidas en diferentes contextos 8. Evaluar y comparar: dar peso, cuantificar y agrupar 9. Evaluar las condiciones del ecosistema (calidad, dinámica, salud, etc.) 10. Evaluar la importancia ecológica 11. Evaluar las condiciones ecológicas utilizando adecuadamente indicadores ecológicos 12. Utilizar criterios para diagnosticar las condiciones ecológicas 13. Selección e índices e indicadores del deterioro 14. Utilización de criterios ecológicos: de valor ecológico (riqueza y producción) y de vulnerabilidad ecológica 15. Identificar impactos potenciales y relevantes 16. Identificar actuales y probables efectos ecológicos de las actividades humanas sobre el ecosistema 17. Identificar las posibles modificaciones al ambiente que un proyecto puede generar 18. Identificar la transformación de procesos ecológicos por el hombre 19. Identificar transformaciones ecológicas 20. Analizar las causas de las transformaciones
PREDECIR	<ol style="list-style-type: none"> 21. Capacidad predictiva basada en el comportamiento de un sistema complejo 22. Construcción de escenarios 23. Prever tendencias a partir de las relaciones causales ya existentes 24. Capacidad predictiva sobre el comportamiento de sistemas ecológicos
PROPONER MEDIDAS	<ol style="list-style-type: none"> 25. Utilizar criterios ecológicos para aceptar o rechazar actividades humanas 26. Proponer medidas de mitigación 27. Identificar la vocación y usos alternativos de los espacios territoriales 28. Proponer la información necesaria para seleccionar la opción más adecuada para la ejecución de un proyecto 29. Evitar el sobrecosto de recuperación de ecosistemas 30. Compatibilizar el desarrollo económico del país con la conservación de los recursos naturales 31. Redefinir las actividades humanas en función de su repercusión en el ambiente: Modificándolas, limitándolas, suprimiéndolas. 32. Buscar la compatibilidad del medio con diversas actividades 33. Utilizar criterios para diferenciar unidades ambientales 34. Indicar principios de utilización más adecuados 35. Sugerir las modificaciones de las causas para restablecer el sistema 36. Diseñar medidas de conservación, técnicas de conservación de comunidades.

En el discurso global que conforman las entrevistas es posible detectar características importantes de este campo profesional. Se observa por ejemplo, la importante influencia que ha tenido el Estado Mexicano en la evolución de ésta profesión. De hecho, en un inicio el Estado aparece casi como el único responsable del desarrollo de este campo profesional. Actualmente sigue manteniendo su influencia debido a que las inversiones en el desarrollo de proyectos de manejo de recursos dependen en forma exclusiva de él. Así la mayoría de las actividades de cuidado y manejo ambiental se llevan a cabo en organismos pertenecientes al sector público. Por estas características es posible afirmar, que en este campo laboral, se sigue las mismas tendencias de las profesiones modernas donde es común englobar las prácticas de los profesionales en el interior de grandes organizaciones prestadoras de servicios (Gómez y Tenti, 1989). En estas profesiones no hay una relación directa con el cliente porque la que presta el servicio es la organización y con esto se afecta, de modo directo, los estilos de la prestación del servicio. Más recientemente, en el campo profesional empiezan a vislumbrarse otros caminos distintos al proceso de burocratización al que estuvo inicialmente ligada. El biólogo labora ahora con la iniciativa privada e inclusive como inversionista, e inicia con esto, una nueva identificación profesional. Cuando trabaja en el gobierno tiene que identificarse con la organización que lo emplea, con los intereses de la institución a la que presta sus servicios y la que toma las decisiones últimas que afectan al mismo. Pero cuando trabaja para la iniciativa privada o por su cuenta tiene que tomar otro tipo de decisiones en función de su cliente directo o en función de sus propios intereses.

4.2 Entrevistas aplicadas a docentes

En las entrevistas aplicadas a los docentes se definieron dos categorías de análisis: procesos macro determinantes y procesos micro determinantes. Los primeros son de carácter más general porque afectan a ambas instituciones por igual. Los aspectos que se estudiaron de estos procesos son los problemas relativos a la concepción de la orientación profesional, por un lado, y por la otra la forma en que incide en la selección de contenidos la tradición de la enseñanza en Biología. Los procesos micro determinantes son específicos porque hacen referencia a las condiciones institucionales. Los aspectos que se estudian aquí son la infraestructura física de apoyo, las redes de vinculación externa y los procesos ideológicos institucionales.

4.3.1 Procesos macro determinantes: problemas en la concepción de la orientación profesional

Al igual que en otras carreras profesionales, el manejo de los recursos naturales surge en la carrera de Biología como una orientación profesional. Pero en las entrevistas a los docentes se observa que existen problemas para definir ésta orientación, de acuerdo con los docentes estas dificultades son debido a que los contenidos implicados en el manejo de recursos provienen de distintas disciplinas. Las aportaciones teóricas disciplinarias son extensas, heterogéneas, en amplio desarrollo, diversificándose e inclusive con visiones

entremezcladas. Gran parte de los docentes entrevistados opinan que en este campo no existe un cuerpo teórico conformado y poner límites en el estudio de la relación hombre-naturaleza no es una actividad sencilla.

"No hay una ciencia que se llame manejo de recursos naturales, en realidad es un área de estudio donde confluyen muchas ciencias como economía, política, sociología, antropología. Para trabajar este enfoque es necesario seleccionar y nosotros seleccionamos desde las disciplinas cercanas a nuestra profesión. Pero no hay certeza de que lo que seleccionamos sea lo mejor, yo creo que por eso existe imprecisión y confusión sobre lo que significa la orientación hacia el manejo de los recursos". H-54-12A97-UAM⁶⁷

Un aspecto importante que favorece la dificultad para definir las características de la orientación profesional es el hecho de que hasta hace unos años existía una falta de trabajos y publicaciones que ofreciera una visión sustentada de lo que significa y lo que consiste el manejo de los recursos naturales, de hecho actualmente aún son escasas. La falta de este tipo de trabajos es el reflejo de la carencia de estructuras conceptuales y analíticas maduras sobre estos aspectos y a su vez contribuye a que se sostenga ésta situación. Además, definir una orientación profesional también requiere de conocimientos amplios y actualizados sobre los problemas sociales de un campo profesional determinado. Esto para establecer estrategias y tomar en cuenta: objetivos, necesidades, prioridades que guíen la formación del profesional. Es posible afirmar que los docentes se encuentran limitados porque los aspectos conceptuales sobre el manejo de recurso naturales se encuentran en pleno proceso de construcción y desarrollo, conformando de esta manera no solamente un campo de conocimientos poco definible, sino también altamente cambiante. En campos temáticos de ésta naturaleza, las contribuciones de carácter individual en la selección de contenidos tienden a aumentar porque los docentes tienden a hacer uso de sus experiencias personales (Euraud, 1985).

"El manejo de recursos naturales ya es un área de trabajo extensa y heterogénea, es por eso que resulta difícil tener claridad sobre las metas educativas que debemos de alcanzar, eso implica mucho trabajo que aún no se ha desarrollado aquí en la facultad. Cada día surgen nuevas publicaciones, nuevos enfoques y cada profesor va seleccionando lo que considera puede ayudar a sus alumnos". M-72-19J97-UAM

La indefinición y los cambios rápidos en la información relativa al manejo de recursos naturales explica en gran parte por qué en las entrevistas aplicadas a los docentes, el 86% de ellos manifestaron tener muchas dudas acerca de lo que significa y comprende. Estos mismos docentes señalaron también, que al seleccionar los contenidos para sus programas de estudios emplean sus experiencias anteriores para definir sobre lo que deben de enseñar. Esto a su vez genera el que los profesores universitarios tengan una concepción parcial y limitada de la orientación profesional, acotada por sus experiencias personales. El problema de la poca claridad en la definición de la orientación profesional genera un verdadero problema de selección de contenidos porque posibilita la introducción de concepciones parciales que pueden o no ser irreconciliables. El problema en esencia es la forma en que se realiza ésta selección, porque se realiza a partir de criterios definidos de manera individual,

⁶⁷ La clave de las entrevistas aplicadas a los docentes está conformada por el sexo (H o M), la clave de la entrevista (número secuencial 1,2,3...), la fecha de realización y la institución a la que pertenece el docente

no a partir de criterios consensados acerca de lo que es pertinente incluir en los procesos de enseñanza.

"...si creo que exista un crecimiento cuantitativo y cualitativo de los contenidos que manejamos, por ejemplo, en cada módulo que doy trato de incorporar un poquito de lo nuevo para irme actualizando. Si los demás hacen lo mismo, es lógico pensar que exista un cambio de los contenidos, a lo mejor un crecimiento no, porque también elimino algunos que veo que no ayudan a los muchachos. M-07-11A97-UNAM

La falta de claridad en la orientación profesional constituye una limitante para hacer una construcción colectiva en las propuestas educativas, en las cuales se puede observar la utilización de mapas curriculares y de listados temáticos que ofrecen una panorámica global del conjunto de contenidos que comprende un proyecto educativo. Sin embargo, estos panoramas sólo ofrecen una presentación de las unidades de enseñanza, no se presenta la totalidad de los componentes educativos ni se dan elementos que permitan reflexionar sobre las relaciones entre estos componentes educativos y del papel que desempeñan en la propuesta educativa. Las propuestas elaboradas de ésta forma terminan por ser armados sumativos, sustentados en una sobre valoración de la capacidad integrativa del alumno. No hay en estricto sentido una construcción del universo de contenidos y se carece, por tanto, de una perspectiva global completa que tanto docentes y alumnos puedan interpretar. En la carencia de un sistema cada unidad de enseñanza se percibe como específica y autónoma. Su escisión originaria prácticamente imposibilita la integración porque lo que está desarticulado *ex-ante* no puede articularse *ex-post*.

"...no tengo mucha idea de lo que se imparte en los módulos anteriores, ni siquiera del módulo que da P. que es el mismo que yo imparto. No es que no conozca los programas, los he revisado varias veces, pero al operarlos les hacen muchos cambios. Eso es lo que me han platicado los alumnos y yo se los creo porque no están formados de acuerdo a los programas. Tampoco conozco lo que están viendo en los módulos finales, esos siempre se están corrigiendo" H-65-07J97-UAM

La desarticulación de las propuestas educativas se puede explicar si pensamos que en la educación superior, la construcción de una propuesta debe tener como referente inicial la actividad profesional. Pero como la actividad profesional en éste campo está muy indefinida, el definir y delimitar contenidos en forma integrada no resulta ser una tarea fácil. Tener un referente inicial claro rompe el plano abstracto de los contenidos y permiten guiar las actividades que habrán de desarrollarse en la labor educativa y mantener en forma conjunta el hacer. Sin embargo, es importante señalar que el considerar como referente inicial a la actividad profesional no significa que deba reducirse la formación a un plano meramente instrumental. Lo que se señala como importante es que la actividad es la que define los conocimientos mínimos necesarios, es decir, aquellos sin los cuales estas actividades no pueden ser realizadas. Pero hay que tener cuidado porque desde una visión eficientista resulta suficiente estudiar las actividades tal y como se desarrollan en el mundo del trabajo. Esto reduce la formación a reproducir las condiciones actuales de trabajo con todo lo que esto significa. Desde una perspectiva alternativa el problema consiste en mejorar la eficiencia del actuar profesional e implica analizar el hacer actual, identificar sus fallas y enfocarse en ellas para lograr que el alumno sea menos propenso a repetir las.

"Aquí cada quién piensa que el manejo de recursos es una cosa diferente, algunos trabajan sobre la idea de estructura y funcionamiento y nadie los saca de ahí, J. M. y sus seguidores andan ahora con el rollo de planificación, aquí los vecinos ya se metieron a la biotecnología. Parece ser que en la idea de manejo de recursos caben muchas cosas. La verdad no sé si todo eso sea manejo de recursos y, si lo son, la pregunta sería la compatibilidad de esas actividades para proporcionarlas juntas a los alumnos. Si uno va a la SEMANAP entienden por el manejo otra cosa muy diferente, allá andan con las cuestiones culturales y de apropiación de recursos. Lo que necesitamos es invitar a expertos para que definan con claridad lo que es el manejo de recursos naturales". M-23-09A97-UJAM

Es prácticamente imposible incorporar todas las prácticas profesionales de un campo laboral tan complejo, o en su defecto, hacer una definición legítima de un campo que crece y se transforma continuamente. Esto puede constituir el imaginario de algunos docentes, pero la opción más probable es realizar una selección. Los criterios para seleccionar pueden ser de naturaleza operativa, social o pedagógica. Operativa si la definición de las prácticas se hace en función de los recursos con los que cuenta la institución; social si se realiza en función de las prácticas más apremiantes del país, y pedagógica si se hace en función de aspectos educativos básicos y generales que permitan o favorezcan, posteriormente, el aprendizaje o la asimilación de lo diverso y lo específico.

"La verdad no sé por qué se definieron esas materias para la orientación de manejo de recursos naturales, supongo que mucho se debió a los profesores con que se cuenta. No recuerdo que se presentará un panorama de lo que actualmente abarca esa orientación, sólo se dió por sentado que esas materias eran importantes". M-61-16M97-UNAM

Se puede observar en las entrevistas el predominio del criterio operativo para la definición de elementos sustanciales de las propuestas educativas. El criterio social implica una investigación constante sobre los problemas de manejo de tal forma que puedan priorizarse de acuerdo a su trascendencia social y, con ello, identificar las prácticas profesionales más importantes. No hay condiciones para aplicar criterios pedagógicos, pues los aportes de la teoría de enseñanza resultan tan escasos y generales que son poco útiles en la realidad educativa. Si se suma a lo anterior la indefinición del campo profesional es comprensible que el 93 % de los docentes entrevistados declararan realizar sus actividades sin criterios consensados, discutidos o analizados en forma colectiva.

4.3.2 Procesos macro determinantes: la tradición de la enseñanza en Biología

Al ser entrevistados los docentes sobre los tipos de contenidos que consideran valiosos en la propuesta educativa en la que participan, se identificaron muchas coincidencias. Hay variaciones en las temáticas particulares (teóricas, procedimentales y actitudinales), pero contrariamente hay coincidencias sobre las "categorías" de contenidos que seleccionan. En este nivel, se puede decir que se detecta cierta homogeneidad en los procesos de selección de la estructura general de los documentos de planeación educativa. De ésta forma, planes y programas de estudio son constituidos por tipos de contenidos similares. Situación que se corrobora tanto en los documentos formales como en las entrevistas, donde se manifiesta una valoración similar sobre los tipos de contenidos que se intentan enseñar,

"A mí me interesa que el alumno aprenda las bases teóricas y conceptuales, eso me parece fundamental. No se puede hacer nada si el alumno no entiende o no comprende sobre lo que está trabajando. También me interesa que adquiera bases metodológicas, cosas como leer un libro o cómo plantear un problema de investigación. También requiere aprender como medir el oxígeno o cómo determinar la materia orgánica, o en otro nivel, hasta realizar una evaluación de impacto ambiental. Pero no debe aplicar esto automáticamente, como profesional debe saber las repercusiones de sus acciones, también es importante que adquiera una conciencia crítica". H- 17-05J97-UAM

Los docentes hablan de teoría, métodos, técnicas, habilidades profesionales y actitudes críticas y solidarias como elementos estructurales básicos. Estas coincidencias sobre el interés de los aspectos a formar, pueden ser explicadas por la influencia de procesos generales tales como la tradición de enseñanza en Biología y las respuestas sociales a los problemas de manejo de recursos. Por ejemplo, los cambios sociales, laborales, educativos y políticos que se han presentado a lo largo de la historia de la carrera de biología han repercutido de diferentes formas en las finalidades educativas y mediante éstas a los contenidos de enseñanza. Particularmente, las políticas dirigidas a descentralizar e innovar la educación contribuyeron a ampliar los tipos de contenidos que giraban alrededor de la formación científica (Fortes y Lomnitz, 1991). Estos procesos afectaron a todos los centros educativos y no permitieron una total arbitrariedad en la selección porque existen respuestas sociales que conducen y acotan los proyectos educativos del profesor universitario, estos procesos determinan el uso de ciertos tipos de contenido y de que se combinen de una forma similar.

Actualmente hay muchas dificultades para hacer una definición clara de la orientación profesional desde el punto de vista de sus actividades y competencias para la práctica profesional. Estas dificultades tienden a generar heterogeneidad en los proyectos educativos por la diversidad de aspectos científicos y profesionales que los docentes incorporan de manera individual. Pero por otro lado, hay convergencia en las aspiraciones educativas que a nivel general tiende a brindar cierta homogeneidad en la estructura en los documentos formales de planeación

"...en la carrera de Biología siempre se ha enseñado mucha teoría básica, durante años hemos trabajado estos aspectos. También ya tenemos años enseñando aspectos técnicos y metodológicos, trabajamos técnicas de campo, de laboratorio y preparamos a los chicos en los rudimentos de la labor científica. Digamos que nuestra tradición es en la formación general y básica, sólo que ahora también estamos trabajando sobre necesidades específicas profesionales. Queremos que ahora aprendan también a ser un ordenamiento territorial o hacer una auditoría ambiental y que sean capaces de analizar el carácter político de estas actividades. Deben conocer que ahora lo que hacen profesionalmente tiene relación con proyectos políticos y sociales. Ahora con tus entrevistas te vas a dar cuenta de que muchos docentes andamos trabajando esto en nuestros cursos, en que los alumnos aprenda todo eso". H-73-22A97-UAM

El que actualmente las carreras de biología contemplen a la formación científica y a la formación profesional ofrece amplias posibilidades educativas. Por un lado permite una preparación básica científica que puede proporcionar conocimientos genéricos fundamentales y el cimiento de un pensamiento analítico y deductivo. Por otra parte, posibilita el dominio de habilidades profesionales básicas y formas de razonamiento prospectivo que sirvan de base a la reflexión del modelo de sociedad y de su impacto económico, cultural, científico y tecnológico. Con la formación científica se motiva la apertura al cambio a partir de la investigación y con la formación profesional se

posibilita el dominio de estrategias que permitan participar en contextos, situaciones y posibilidades inherentes a la profesión (Marín, 1993b) y con esto se ofrecen mayores probabilidades de colocación del alumno en el mercado laboral. La combinación de lo científico y lo profesional permite, cuando menos como posibilidad, compatibilizar el adiestramiento tecnológico particular de cada carrera con los avances de la ciencia y la tecnología y con una enseñanza organizada correctamente desde el punto de vista de la ciencia. Ciertamente implica el problema de la proporción que debe haber entre la ciencia básica y la especial relativa al perfil de la orientación profesional (Talizina, 1993).

4.3.3 Procesos micro determinantes: los docentes de la UNAM

En el análisis de las entrevistas es posible observar que las carreras de biología estudiadas contemplan distintas dimensiones del conocimiento, lo que se traduce en una amplia variedad de contenidos de enseñanza en sus propuestas educativas. Sin embargo, hay una marcada diferencia entre ellas porque la propuesta de la UNAM es más amplia y diversa en contenidos de enseñanza. Esta propuesta contempla programas de formación básica biológica y no biológica. Programas relacionados con el papel histórico de la ciencia o de la universidad, en donde se abordan aspectos relacionados con el papel social de la ciencia, la comprensión del papel social de las profesiones, los fundamentos sociales de la disciplina biológica o el papel social de la universidad. Hay también talleres de carácter metodológico y materias que analizan problemas relacionados con el campo profesional, lo que permite estudiar la articulación del problema con otras esferas de la realidad y constituir así un cimiento para desarrollar la conciencia social del profesional.

Cualquier infraestructura escolar está limitada para ofrecer dimensiones del conocimiento, pero las condiciones históricas de la carrera de Biología en la UNAM han posibilitado la inclusión de distintos conocimientos científicos. Estas condiciones le permiten actualmente una gran heterogeneidad de contenidos que seguramente es la más amplia del país. Aunque también es posible detectar cierto desbalance en los contenidos, que pueden ser explicados en parte por las características de su infraestructura.

*Actualmente nuestro nuevo plan de estudios es muy amplio, ofrecemos un amplia y sólida formación básica además de nueve orientaciones profesionales y talleres metodológicos. Esta propuesta educativa ha costado años desarrollarla y dudo mucho que otras escuelas o facultades de Biología puedan ofrecerla, porque no es cuestión de improvisar, en la propuesta se refleja toda nuestra historia. Ofrecer la formación básica como la ofrecemos se debe a la riqueza del cuerpo de profesores con que contamos. Igualmente, ofrecer las nueve orientaciones requiere de contar con una amplia gama de especialistas". M-63-20M97-UNAM

El desbalance consiste en la amplia predominancia de contenidos de carácter teórico en la propuesta educativa de la UNAM que se hace evidente principalmente, aunque no con exclusividad, en la primera mitad de la carrera. La predominancia de lo teórico corresponde con la tradición de la carrera de Biología, muy apegada en inicio al naturalismo comprometido con estudiar, recrea, describir los elementos naturales. Tradición que se manifiesta en el desarrollo de una infraestructura en donde los recursos humanos son lo más importante.

Las redes de vinculación externa de la Facultad de Ciencias de la UNAM tienen, también, una repercusión en la definición de los contenidos de enseñanza. Porque es difícil, si no es que imposible, evitar que el docente incorpore contenidos no formales, aunque no por ello menos importantes, en sus programas de trabajo. Estas modificaciones afectan directamente sólo a las materias particulares, pero sus efectos en conjunto puede afectar impredeciblemente a la propuesta educativa. Las entrevistas indican que hay una mayor intervención en las materias optativas que son las que definen la orientación de la carrera.

"Mi programa es muy nuevo, apenas va a cumplir un año que está aprobado oficialmente, su riqueza está basado en lo que anteriormente se trabajaba en esta materia. Pero a pesar de lo nuevo del programa hay ya algunas cosas que hay que ajustartas o actualizarlas. Varias cosas relativas a mi materia se están desarrollando velozmente, cuando uno va a un congreso o platica con otros compañeros se da cuenta que puede mejorar un poco su programa". M-51 -02A97-UAM

La producción de conocimientos, tanto teóricos como técnicos, es definida por políticas internacionales y exportadas a los países subdesarrollados, pero el docente selecciona las afirmaciones referidas al tema y a las lecturas que proporcionará a sus alumnos en función de su actualidad y su accesibilidad. Los contenidos son definidos de ésta forma a partir de conceptualizaciones básicas a través de las cuales interactúan con los alumnos, con otros profesores⁸⁸, con profesionales en ejercicio o con instituciones. En este sentido las conexiones que mantenga con otros colegas, académicos o del campo laboral, definen en gran parte sus mecanismos de actualización y, con ello, las modificaciones que puede desarrollar en sus programas de estudio. Sin conexiones se corre el riesgo de programas endogámicos y aislados que nada tengan que ver más que con la realidad institucional. En las entrevistas no se observa que exista una relación externa que predomine sobre las demás, más bien, se observa que las relaciones son poco sistemáticas, accidentales.

En este centro educativo no parece existir una estructura de vinculación externa bien organizada porque las decisiones de los docentes son resultados de iniciativa personal. Este tipo de decisiones, más frecuente en las materias optativas, puede incidir en enseñar a los problemas de manejo como casos aislados. Es muy poco probable que el alumno, si sólo estudia problemas particulares, llegue a adquirir aspectos educativos sustanciales como los siguientes:

1. Pensar a los recursos naturales como fenómenos dinámicos, y que su dinámica se debe a la forma en que interactúan con las necesidades humanas.
2. Concluir que la naturaleza no es una fuente eterna de bienes
3. Comprender la complejidad conceptual que incluye el manejo de recursos naturales y su vinculación de éstos con los procesos sociales más significativos.
4. Percibir que las sociedades y la naturaleza se determinan mutuamente

⁸⁸ Estas observaciones concuerdan ampliamente con los planteamientos realizados por Pajares (1992) sobre la importancia que tienen los sistemas de creencias que ayudan a los profesores a entenderse, a adaptarse y a proporcionar un significado personal al conjunto de contenidos.

5. Comprender que el proceso constante de apropiación de la naturaleza está fuertemente marcado por valores culturales propios de cada sociedad.

6. Reflexionar sobre distintos casos de relación cultural y llegar a fincar sus propias conclusiones.

Un efecto educativo de ésta naturaleza exige un trabajo constante, sistemático y generalizable que no se refleja en las entrevistas

Una importante vinculación que deben procurar las materias optativas es con el campo laboral, porque la tarea de contextualizar a las actividades profesionales es un excelente mecanismo para incorporar distintas dimensiones del conocimiento. Lo importante aquí es contemplar diferentes contextos, sin limitarse a las exigencias del desarrollo económico y poniendo atención al contexto científico, a la producción estética y de todos aquellos productos culturales. Ésta condición contribuye a la formación de mentalidades críticas que se vinculen a proyectos profesionales o de investigación con amplia claridad en sus orientaciones sociales (Herrera, 1996).

"Un aspecto importante a trabajar en las materias optativas es el de incorporar el contexto social. Si no hacemos esto, el alumno está limitado para reflexionar acerca del sentido social de su profesión. Tenemos que mejorar nuestras formas de contacto con la profesión y con la realidad, porque sólo así se puede desarrollar capacidades relacionadas con la visualización de los aspectos éticos de la actividad profesional y de formas de pensamiento crítico". M- 15-14A97-UNAM

En cuanto a los factores ideológicos institucionales es posible decir que en la propuesta educativa de la Facultad de Ciencias de la UNAM predomina un concepto de formación, que en aras de diferenciarla, se puede denominar como "enciclopédica". Ésta denominación es asignada debido a que los únicos criterios que existen en la propuesta educativa son de naturaleza teórica. No hay criterios sociales, científicos (entendidos estos en un sentido amplio), ni pedagógicos. Estos criterios sólo resultan evidentes en la parte básica de la propuesta curricular, pero ya no se detecta en las orientaciones profesionales. Las entrevistas corroboran lo que está evidente en el plan de estudios.

"...de los aspectos en los que se a preocupado el nuevo plan de estudios, es que el estudiante cuente con bases teóricas del pensamiento biológico. Sin estas bases, el alumno se encuentra desarmado para comprender cuestiones más específicas de la biología. Por estas razones se le puso tanto énfasis en la teoría de la evolución, porque este tipo de conocimientos lo prepara para entender otros conocimientos biológicos". H-69- 14J97-UNAM.

4.3.4 Procesos micro determinantes: los docentes de la UAM

La infraestructura física de la carrera de Biología del Departamento del Hombre y su Ambiente de la UAM se empezó a desarrollar desde mediados de los años setenta. Inició sus actividades con una infraestructura incipiente; sin aulas fijas, sin laboratorios y con un cuerpo docente escaso e improvisado, lo único abundante eran los recursos para poder realizar las salidas de campo. En veinticinco años se han dado muchos cambios, entre los que destacan los siguientes: la conformación de una planta docente amplia, de base, de tiempo completo y con un alto porcentaje de posgrados; la conformación de tres laboratorios que ocupan un papel importante en las actividades docentes, y la reducción relativa de los recursos económicos para las salidas de campo.

"Al principio, ¿te acuerdas?, no nos poníamos de acuerdo en nada, éramos muy pocos docentes pero, aún así, no llegábamos a acuerdos, se discutía mucho cómo debía llevarse la carrera, que rumbo tomar. Teníamos aulas eso no faltaba como ahora, pero lo que no teníamos eran laboratorios, los tres que ahora tenemos actualmente nos ha costado mucho trabajo y ya ves como están, ya casi el equipo no sirve. Antes había muchas salidas de campo, ahora ya no hay tantas, ya muchos docentes no quieren salir. Han cambiado ya muchas cosas, no sé si para bien, es difícil saberlo, porque como que todavía no acabamos de definirnos ¿no?" H- 03-03A97-UAM

En las entrevistas es posible detectar algunos impactos que tuvieron los cambios de la infraestructura sobre las características de la propuesta educativa. Las salidas de campo, que eran ampliamente apoyadas con recursos monetarios relativamente (relativo al tamaño de la matrícula estudiantil) suficientes, parecen haber tenido un peso importante en la definición de contenidos. Estas salidas de campo posibilitaban a docentes y alumnos a mantener estrecho contacto con los problemas del manejo de los recursos y las actividades desarrolladas para su solución. De esta forma, los contenidos eran definidos por las tareas profesionales propias de la profesión, aunque con deficiencias teóricas y metodológicas que seguramente limitaban el analizar las características estructurales actuales de esas tareas profesionales. Esto a partir de los trabajos que realizaban los alumnos en los módulos en los inicios de la carrera, en donde se puede apreciar que gran parte de los trabajos trataban sobre los problemas de los recursos y de sus condicionamientos estructurales, sociales y económicos.

"Los estudiantes revisaban mucho sobre la economía y problemas sociales de la comunidad donde trabajaban, revisaban estadísticas sociales, económicas, demográficas. Se entrevistaban con pescadores, con autoridades, veían la complejidad de los problemas de manejo. Ahora ya no ven trabajos de esa naturaleza porque los profesores los llevan a estudiar el plancton en Veracruz y ya no les interesa nada más, se van muy lejos para estudiar un fenómeno biológico que pueden estudiar aquí. Ya los docentes no quieren saber nada más de su campo de conocimientos ya no es como antes que teníamos la mente más abierta". H- 24-12A97-UAM

En la evolución del cuerpo docente se puede apreciar cierta tendencia hacia una especialización porque su trabajo institucional los llevó a trabajar sobre temas específicos. A la par de esto, las salidas de campo se han ido reduciendo significativamente (de 30 a 10 días en módulos de 11 semanas) como un efecto del incremento de la matrícula estudiantil y de la falta de incremento en el presupuesto de operación de la carrera. La especialización docente y la disminución de las salidas de campo han disminuido la formación sobre los problemas de manejo a favor de los problemas disciplinares. También se puede apreciar que en las características del cuerpo docente hay cierta diversidad de temáticas de trabajo, pero la mayoría son biólogos trabando sobre distintos temas, no hay sociólogos, ni filósofos del conocimiento ni estadísticos, ni economistas. Trabajan de la misma manera en campos temáticos diferentes. Estas características de la planta docente sólo permiten una estructura de contenidos muy definida y sencilla. La característica de ésta estructura, además de su sencillez, es que privilegia a los procedimientos sobre otros tipos de contenidos. Este privilegio es tradicional en la breve historia de la institución, aunque con un cambio de énfasis, porque antes los procedimientos eran respaldados por las salidas de campo, ahora los docentes recurren a los laboratorios de docencia como un elemento complementario de su trabajo.

En cuanto a la vinculación que mantiene ésta carrera con su contexto, se puede decir, que debido a la misma naturaleza del trabajo docente en los

módulos, los docentes establecen muchas relaciones con instituciones académicas, profesionales y de servicios. Pero lo que caracteriza a este tipo de vinculación externa es que surge como iniciativa del docente, el cual también es un investigador. Este trabajo de investigación lo mantiene en contacto estrecho y continuo con sectores externos a la universidad. Así es que la vinculación externa que mantiene ésta carrera es muy fuerte, pero no se realiza bajo una dirección institucional.

"...yo voy a dos o tres congreso por año, más o menos como todos. También trabajo mucho con el gobierno federal, he aprovechado el impulso que le han dado a los problemas de sanidad acuícola para establecer contactos e impulsar, a su vez, mi proyecto. Ahí vamos, mucho de los muestreos son apoyados por ellos o a veces yo les echo la mano aquí en mi laboratorio" H- 09-19A97-UAM

También las entrevistas indican que los procesos ideológicos institucionales ejercen una marcada influencia en la selección de contenidos. Un importante elemento de estos procesos ideológicos lo constituye el Documento Xochimilco (Villarreal, *et al.*, 1974) porque la comunidad académica le asigna el papel de contener las bases conceptuales de la universidad. Aún ahora, cuando este documento no suele revisarse directamente, sigue afectando a la cotidianidad institucional.

"Mi programa lo desarrollé con base en los que ya existen, ya que existían eh... los cuadernos verdes que en un principio se desarrollaron, si los tomé como base para llevar un orden. Yo no tuve oportunidad de estar en los cursos de internalización ni discutimos el documento Xochimilco, pero los docentes que si tomaron los cursos, porque estuvieron desde el principio, me ayudaron, hablando con ellos, prestándome sus programas. Con esas base yo realicé ciertas modificaciones a mis programas en función al enfoque, al tema de trabajo que estoy desarrollando". M -10-24M97-UAM

A través de mecanismos como asignarle a los docentes de mayor antigüedad el papel de docentes conocedores de lo "modular" se transmiten muchas características del modelo educativo. El papel activo del alumno en el aprendizaje, la importancia del trabajo grupal, la importancia de la investigación modular en las actividades de aprendizaje son algunos de los aspectos más importantes que se transmiten a través de este mecanismo. Estas características, a su vez, inciden en la selección de contenidos ya que para su operación se requieren contenidos relacionados con los procedimientos. Ésta última característica puede explicar el porque en las entrevistas fue frecuente el que los docentes asignaran a las habilidades el papel central en el aprendizaje del alumno. Situación que explica porque los docentes dedican una gran parte del tiempo de operación modular, a familiarizar al estudiante con el trabajo metodológico científico. De hecho, fue posible identificar que no es inusual el que los docentes dediquen aproximadamente el 40% de su tiempo de docencia a los aspectos metodológicos de la investigación científica, realizan presentaciones y organizan discusiones sobre aspectos metodológicos, asignan tareas, y de manera muy importante, asesoran los trabajos modulares de investigación de sus alumnos. Pero no es común que estas actividades se reflejen en los documentos de planeación e implica que existe un proceso formativo en el currículo real, muy importante desde distintos puntos de análisis, pero no reconocido en el currículo prescrito o formal. Se desconoce un gran aspecto formativo al no contemplar objetivos ni contenidos de ésta naturaleza en los programas modulares e implica también, la existencia en el currículo real de un proceso formativo muy importante desde

distintos puntos de vista pero no reconocido en el currículo prescrito, o por lo menos en una parte muy importante de este currículo.

"Yo me preocupo porque el alumno aprenda no sólo a hacer las cosas mecánicamente sino que también sepa las razones por las que las hace. No me interesa que se aprenda las cosa de memoria, me interesa que sepa buscar la información, que sepa plantear un problema o una hipótesis, en definitiva, que sepa investigar. Ya ves que hasta en las tardes recibimos a alumnos para asesorarlos en su investigación aunque eso no este contemplado en el programa. Eso sí, en el módulo si están los contenidos que selecciono para que el alumno pueda explicarse los fundamentos de los métodos para que sea capaz de discutirlos con sus compañeros de equipo".
M-10-24M97-UNAM

También es muy posible que estos factores ideológicos sean en gran parte responsable de la homogeneidad estructural de los módulos, la cual está constituida por una preocupación para proporcionar una formación científica y otra profesional, cada una desde sus aspectos teóricos y prácticos. Es una estructura muy sencilla y no obstante existe cierta concepción de formación integral ya que en los módulos no sólo se contemplan el hacer actual, sino también el deber hacer del profesional, el cual se define desde una toma de posición teórica y social determinada.

5 LA ESTRUCTURACIÓN DE CONTENIDOS EDUCATIVOS

5.1 Estructura general de los planes de estudios

En ésta parte del trabajo se presentan los resultados sobre el análisis de la organización de contenidos de las propuestas educativas de la UNAM y de la UAM-X. La pregunta a contestar es ¿cuáles son las características de la estructura general de contenidos de las propuestas educativas estudiadas? Se ha señalado, por ejemplo, que "...pese a las distintas dimensiones y peculiaridades que presenta cada escuela, la estructura de la enseñanza superior de la biología es extraordinariamente homogénea, sin excepciones importantes" (Rodríguez, 1987, pp 27-28). Pero con base en la experiencia de ésta investigación, es posible afirmar que efectivamente existe una relativa homogeneidad de los proyectos educativos de la carrera de biología sustentada en algunas coincidencias importantes como las siguientes:

- a) Se contemplan en la formación las mismas orientaciones educativas⁶⁹.
- b) Se presenta una estructura curricular más o menos común que se caracteriza por tener una predominancia de lo básico⁷⁰ sobre lo aplicado.
- c) Existe un manejo común de determinadas formas explicativas.
- d) La descripción de fenómenos biológicos sigue reglas muy similares.
- e) La enseñanza de las técnicas de diferentes tipos ocupa un papel muy importante en los proyectos educativos.
- f) Hay una clara preocupación por una formación metodológica de carácter científico.

⁶⁹ Existen importantes coincidencias en las orientaciones educativas lo que evidencia que los procesos socio históricos han ejercido una marcada influencia en los centros educativos que contemplan la formación profesional del biólogo.

⁷⁰ Lo básico hace referencia a conocimientos teóricos y metodológicos comprometidos fundamentalmente a hacer avanzar el conocimiento biológico.

distintos puntos de vista pero no reconocido en el currículo prescrito, o por lo menos en una parte muy importante de este currículo.

"Yo me preocupo porque el alumno aprenda no sólo a hacer las cosas mecánicamente sino que también sepa las razones por las que las hace. No me interesa que se aprenda las cosas de memoria, me interesa que sepa buscar la información, que sepa plantear un problema o una hipótesis, en definitiva, que sepa investigar. Ya ves que hasta en las tardes recibimos a alumnos para asesorarlos en su investigación aunque eso no este contemplado en el programa. Eso sí, en el módulo si están los contenidos que selecciono para que el alumno pueda explicarse los fundamentos de los métodos para que sea capaz de discutirlos con sus compañeros de equipo".
M-10-24M97-UNAM

También es muy posible que estos factores ideológicos sean en gran parte responsable de la homogeneidad estructural de los módulos, la cual está constituida por una preocupación para proporcionar una formación científica y otra profesional, cada una desde sus aspectos teóricos y prácticos. Es una estructura muy sencilla y no obstante existe cierta concepción de formación integral ya que en los módulos no sólo se contemplan el hacer actual, sino también el deber hacer del profesional, el cual se define desde una toma de posición teórica y social determinada.

5 LA ESTRUCTURACIÓN DE CONTENIDOS EDUCATIVOS

5.1 Estructura general de los planes de estudios

En ésta parte del trabajo se presentan los resultados sobre el análisis de la organización de contenidos de las propuestas educativas de la UNAM y de la UAM-X. La pregunta a contestar es ¿cuáles son las características de la estructura general de contenidos de las propuestas educativas estudiadas? Se ha señalado, por ejemplo, que "...pese a las distintas dimensiones y peculiaridades que presenta cada escuela, la estructura de la enseñanza superior de la biología es extraordinariamente homogénea, sin excepciones importantes" (Rodríguez, 1987, pp 27-28). Pero con base en la experiencia de ésta investigación, es posible afirmar que efectivamente existe una relativa homogeneidad de los proyectos educativos de la carrera de biología sustentada en algunas coincidencias importantes como las siguientes:

- a) Se contemplan en la formación las mismas orientaciones educativas⁶⁹.
- b) Se presenta una estructura curricular más o menos común que se caracteriza por tener una predominancia de lo básico⁷⁰ sobre lo aplicado.
- c) Existe un manejo común de determinadas formas explicativas.
- d) La descripción de fenómenos biológicos sigue reglas muy similares.
- e) La enseñanza de las técnicas de diferentes tipos ocupa un papel muy importante en los proyectos educativos.
- f) Hay una clara preocupación por una formación metodológica de carácter científico.

⁶⁹ Existen importantes coincidencias en las orientaciones educativas lo que evidencia que los procesos socio históricos han ejercido una marcada influencia en los centros educativos que contemplan la formación profesional del biólogo.

⁷⁰ Lo básico hace referencia a conocimientos teóricos y metodológicos comprometidos fundamentalmente a hacer avanzar el conocimiento biológico.

- g) Se manifiesta una preocupación por dar los fundamentos teóricos, lógicos y filosóficos de las técnicas y métodos científicos.
- h) La formación en la aplicación de conocimientos es amplia en el número de estrategias metodológicas.

No obstante lo anterior, es también posible afirmar que en la organización total de contenidos de las propuestas educativas presenta diferencias importantes. Gran parte de esas deficiencias se sustentan en ideas educativas, algunas de las cuáles se han aplicado por años, otras en cambio, surgen recientemente. Pero todas estas ideas, tradicionales o resientes, tienen más un carácter de supuestos que de afirmaciones contundentes.

5.1.1 Estructura organizativa de la propuesta educativa de la UNAM

La propuesta curricular de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM está estructurada en tres grandes secciones denominadas básica, talleres y optativas. La sección de materias básicas está constituida por 27 de ellas diferenciadas en el plan de estudios en ciencias biológicas, no biológicas, humanísticas y aplicadas. La parte más importante de la sección básica está conformada por las ciencias básicas biológicas agrupadas en 17 materias e incluidas en un marco evolutivo. Existen también 4 talleres diferenciados en antecedentes, introducción, análisis e integración. El número de materias de la sección de optativas varía de acuerdo a la orientación seleccionada por el alumno. La orientación en el manejo de los recursos naturales comprende 8 materias⁷¹. Como resultado de estas agrupaciones, se pueden distinguir en la carrera seis grandes grupos de programas de estudio:

CUADRO 5
TIPOS DE MATERIAS DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA DE LA UNAM

TIPOS DE MATERIAS		NÚM. DE MATERIAS
BÁSICA	Ciencias básicas biológicas	17
	Ciencias básicas no biológicas	7
	Ciencias humanísticas	1
	Ciencias aplicadas básicas	2
TALLERES	Talleres	4
OPTATIVAS	Ciencias aplicadas optativas	8

El esquema general de la carrera pone un marcado énfasis sobre la formación básica, característica que se puede apreciar no sólo por el número de materias que la componen, sino también por los siguientes aspectos: las materias que conforman este núcleo se encuentran desde el primero hasta el sexto semestre; el papel de las ciencias básicas biológicas gira alrededor de ellas, y son consideradas como el sustento necesario para acceder a las materias optativas. En este último punto el plan sustenta dos importantes suposiciones, la primera de ellas en el sentido de que los conocimientos teóricos evolutivos son básicos para el aprendizaje de todo conocimiento relacionado con lo biológico, y la segunda, en cuanto a que los contenidos

⁷¹ Es importante aclarar que no se estudiaron las nueve orientaciones que contempla la propu esta educativa de la Facultad de Ciencias de la UNAM, sino solamente la orientación en el manejo de los recursos naturales.

profesionales deben de enseñarse después de que se enseñaron los contenidos científicos.

En la estructuración de la carrera, las particularidades (las 9 orientaciones que se contemplan en la carrera) se encuentran sustentadas en un tronco común. Una de las principales características de este tronco es que es fundamentalmente teórico. Por el contrario, las particularidades son principalmente prácticas, de esta forma, el plan diferencia una etapa inicial ligada a lo teórico y a lo general y una segunda etapa final ligada a lo particular y a lo práctico. Lo que el plan de estudios dice con ésta estructuración es: que la teoría biológica requiere para su comprensión de las ciencias básicas; que la práctica es una verificación de los conceptos teóricos, y que lo particular y práctico (la formación más relacionada con los procedimientos empieza a ser predominante en el quinto semestre) son especificidades de lo general y teórico.

El separar tan marcadamente los momentos teóricos y prácticos puede ser la base de un problema muy común en la enseñanza de las ciencias, el cual consiste en una desvinculación entre lo teórico y lo práctico. Novak (1990) se ha referido a este problema señalando que, por regla general, las actividades procedimentales de los estudiantes no están gobernadas en forma consciente por la misma clase de ideas conceptuales y teóricas que utilizan los científicos en sus investigaciones.

La concepción de profesional en ésta carrera, es entonces, la de un científico que puede abordar problemas para el desarrollo de la biología o para encontrar soluciones particulares. Este concepto se encuentra muy apegado a la tradición de la enseñanza de la Biología en nuestro país y manifiesta una sobre valoración de lo "científico" sobre lo "no científico". Situación que puede ser muy discutible particularmente en el campo de los recursos naturales donde un planteamiento hipotético deductivo -característico del trabajo científico- puede no ser siempre el más adecuado. Porque a partir del análisis de la práctica profesional se puede observar que en el campo del manejo de los recursos naturales se requiere enfrentar problemas frente a los cuales hay que buscar los elementos teóricos que permitan resolverlos. Este tipo de actuar es sustancialmente diferente al proceder del científico que interpreta la realidad partiendo siempre de un marco conceptual. Estas características de *naturaleza epistemológica*, son lo que hace discutible una concepción de profesional tal y como se plantea en ésta carrera y hace posible afirmar que la formación científica es necesaria, pero probablemente no suficiente para una orientación particular.

5.1.2 Estructura organizativa de la propuesta educativa de la UAM

El currículo de la Licenciatura de Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana está conformado por los contenidos organizados en unidades de enseñanza llamados módulos. En total la carrera contiene doce módulos agrupados en tres troncos, el primero de ellos es denominado "interdivisional" y contiene un sólo módulo cursado por los alumnos de todas las carreras que se imparten en la Universidad. El segundo tronco es denominado "divisional y

contiene dos módulos comunes para los alumnos pertenecientes a cada una de las divisiones que contempla la universidad⁷². El tercer tronco denominado "profesional de carrera" está constituido por nueve módulos (del cuarto al doceavo) específicos para la carrera de biología.

Como se puede apreciar en la cuadro 6, el tronco interdivisional está ubicado en la base del proyecto educativo, por lo que en la parte inicial de todas las carreras, incluyendo biología, existe el objetivo de proporcionar una perspectiva interdisciplinaria en la solución de los problemas. Además, en este tronco el alumno es introducido al trabajo grupal, se le proporcionan las bases de su actuar en un marco de carácter científico y se le induce a reflexionar sobre el papel de la universidad y de los profesionales en la sociedad. Por estas características es posible identificar que, para el proyecto educativo, los cimientos básicos de un profesional son la perspectiva desde la que se enfrenta a un problema y las características de su hacer.

CUADRO 6
ESTRUCTURA GENERAL DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA DE LA UAM-X.

TRONCO	NOMBRE DEL MÓDULO	PRINCIPALES ASPECTOS
INTERDIVISIONAL	1. Conocimiento y Sociedad	Bases generales del trabajo científico Perspectiva interdisciplinaria. Papel del la Universidad y del Universitario
DIVISIONAL	2. Procesos Celulares Fundamentales	Métodos Científicos en Ciencias Biológicas Problemas Biológicos Complejos
	3. Energía y Consumo de sustancias fundamentales	
PROFESIONAL DE CARRERA	4. Recursos Naturales Renovables	Métodos Científicos en Biología Principales Procesos Ecológicos Problemas Ecológicos Formación Profesional
	5. Plagas y Enfermedades de un Recurso Natural Biótico	
	6. Ciclos Biogeoquímicos	
	7. Ciclos Biológicos	
	8. Productividad Primaria	
	9. Producción Secundaria "A"	
	10. Producción Secundaria "B"	
	11. Análisis de Sistemas "A"	
	12. Análisis de Sistemas "B"	

En forma más amplia, se puede afirmar que se plantea una concepción diferente de profesional con varios rasgos distintivos entre los cuales destacan los siguientes:

1. propone que el profesional aborde los problemas en forma interdisciplinaria⁷³.

⁷² La Universidad Autónoma Metropolitana de Xochimilco comprende tres divisiones: División de Ciencias Biológicas y de la Salud; División de Ciencias y Artes para el Diseño, y División de Ciencias Sociales y Humanidades.

⁷³ Aunque el documento no es explícito sobre el término, se puede inferir que la interdisciplinaria es entendida como una forma de aproximación al conocimiento que intenta crear áreas entre dos o más disciplinas afines del conocimiento.

2. incorpora "lo grupal" como una característica que habrá de adquirir el futuro profesional.
3. pretende superar la separación entre la investigación y la docencia.
4. propone a un profesional capaz de mantener una relación con la sociedad en el sentido de dirigir sus esfuerzos en beneficio de las mayorías.

Las bases generales de la concepción profesional en la universidad se encuentra en un documento interno titulado Documento Xochimilco (Villarreal, *et al.*, 1974). Esta concepción se encuentra muy presente en el tronco interdivisional y puede sintetizarse como: profesional capaz de identificar las distintas perspectivas disciplinarias para enfrentar un problema, que lo puede abordar grupalmente, con una metodología científica y bajo principios éticos en el sentido de favorecer a los grupos sociales más desprotegidos. Sin embargo, esta concepción empieza a no ser del todo clara en el tronco divisional, dado que ahí se privilegia el trabajo científico en el supuesto, discutible en el mejor de los casos, de que en las ciencias biológicas y de la salud existen formas "científicas" comunes para abordar objetos de estudio o problemas de trabajo. En todo caso, el énfasis en este tronco es sobre el trabajo metodológico científico con lo que se prioriza la finalidad educativa de desarrollar habilidades científicas en los alumnos.

En el esquema general de la carrera de Biología de la UAM-X las tres partes que lo constituyen –tronco interdivisional, divisional y profesional de carrera– se desarrollan independientemente y en sentidos que no coinciden del todo. Porque la concepción profesional que emerge del Documento Xochimilco y que existe fundamentalmente en el tronco interdivisional, se pierde en los troncos divisional y profesional de carrera. En este último, salvo excepciones, se regresa a una formación científica básica muy propia de la tradición de enseñanza en biología. De hecho, los primeros siete módulos de este tronco tienden a tener contenidos teóricos menos diversificados, es decir, generalmente contemplan conocimientos dentro del campo de la biología y la ecología. En cambio, los dos módulos finales consideran una gama más diversificada de conocimientos en donde existe un cierto balance entre los conocimientos sociales y naturales. Así es que en la operación, los últimos módulos de la carrera se han visto forzados a centrar su formación en los aspectos prácticos profesionales de los cuales carecen el resto de los programas modulares. Con estas características, la concepción de formación profesional en el tronco profesional de la carrera es la de un sujeto capaz de abordar los problemas de forma científica. El aglutinar en los primeros módulos la formación científica y en los últimos la formación profesional está muy acorde con un supuesto utilizado comúnmente en la enseñanza superior de la Biología. Dicho supuesto plantea que la formación científica tiene un carácter más general que la profesional, de esta forma se procura ubicar en los programas los aspectos considerados como más generales los cuales posibilitan el acceso a las cuestiones más particulares.

Como se puede observar al final del último párrafo, existen ideas educativas en la UAM, particularmente en el tronco profesional de carrera, muy similares a las de la carrera de Biología en la UNAM. No obstante hay una diferencia muy

importante, porque aunque se considera el actuar científico como la base indispensable del actuar profesional, lo que se prioriza del trabajo científico en la UNAM es el aspecto teórico, en cambio lo privilegiado en la UAM son los aspectos metodológicos. De hecho, se observa que la formación metodológica es lo único que vincula a los tres troncos de la carrera, pero, además, en el tronco profesional de carrera los docentes privilegian también lo metodológico⁷⁴. Así, se interpreta que la finalidad educativa es el desarrollo de habilidades por lo que la preocupación recae en mejorar la formación sobre la capacidad de investigación, con la finalidad de que el alumno llegue a poder auto formarse al egresar de la universidad. Se puede afirmar entonces que el esquema general de la carrera parece sustentarse en el supuesto de que los contenidos teóricos deban aprenderse después de los contenidos metodológicos, ya que estos últimos son los que se encuentran en los troncos iniciales. De esta forma la propuesta equipara el descubrir con el aprender. Una estructuración de contenidos en este contexto implica sustentar ampliamente este supuesto y posteriormente diferenciar claramente la forma en que los procesos metodológicos se diferencian y la forma también en que se deben secuenciar.

5.2 Complejidad estructural de los contenidos

Weiss (1992) ha retomado algunas afirmaciones importantes que pueden utilizarse como directrices generales al definir los procesos de selección. Dichas afirmaciones están en el sentido de que, desde el inicio del siglo, algunos pedagogos recomiendan abandonar el enfoque de información y centrarse en una estrategia curricular que profundice en pocos conceptos y procesos (según la importancia que conceda el maestro a ellos y los intereses de los estudiantes). Proponen así una enseñanza ejemplar que abra posibilidades de transferencia de habilidades mentales, conceptos y procesos de trabajo a contenidos no estudiados.

El análisis de la complejidad de cualquier hecho o fenómeno obliga a la tarea inicial de definir los elementos que lo conforman, ya que el número de elementos que constituyen el hecho o fenómeno en cuestión son los determinantes básicos de su complejidad. Cuando se habla de analizar la complejidad estructural de la organización de contenidos los elementos que habrán de definirse son los tipos de contenidos. Esta tarea necesariamente tiene que partir de la premisa fundamental de que los contenidos pueden ser diferenciados y agrupados en distintos compartimientos. Así, el trabajo consiste en clasificar a los contenidos con base en los atributos que ellos tienen en común. Ésta no es una actividad nueva en educación, filósofos y educadores han buscado desde hace tiempo formas coherentes de organizar el conocimiento y han probado distintos tipos de clasificación. La que en este trabajo se desarrolla es una clasificación basada en atributos funcionales, es decir, se refiere a como los contenidos se relaciona unos con otros y con su contexto. Esto parte de la idea de que cada tipo de contenido ejerce una función diferente dentro del currículo y que cada función habla de un contenido

⁷⁴ En un trabajo anterior sobre la interpretación de las formulaciones del Documento Xochimilco (Matus, 1996) se identificó que ésta no es homogénea. Los docentes de más antigüedad plantean como aspiración educativa un cambio en la profesionalidad del biólogo, pero la mayoría de los docentes interpreta que su principal actividad es la de concentrarse en el desarrollo de habilidades relacionados con el trabajo científico.

diferente. La clasificación de contenidos a partir de su función representa sólo un posible enfoque y, como toda clasificación, tiene el riesgo de ser arbitraria y subjetiva.

Con base en lo anterior es posible identificar la tarea de esta parte del trabajo, la cual puede sintetizarse en las siguientes preguntas ¿de qué tipos de contenidos están constituidas las propuestas educativas y cuáles son las características de estos tipos de contenidos? Ya en una parte anterior se adelantó que a lo largo de la historia de la carrera de Biología se han creado las condiciones para incorporar diferentes contenidos. Esta situación de carácter histórico ha posibilitado que actualmente los contenidos de la enseñanza utilizados en la formación profesional del biólogo sean muy diversos. Aunque hay que observar que debido a que se incorporaron de forma totalmente asistemática y sin elementos teóricos y prácticos que lo sustenten, en los programas se muestra un increíble fraccionamiento de los contenidos por impartir. También es posible decir que las distintas instituciones que ofrecen la carrera de biología tienen severas diferencias en cuanto a los recursos humanos y materiales para ofrecer sus planes y programas de estudio, esto ha ocasionado que se manifiesten claras diferencias en la amplitud y riqueza de las propuestas educativas⁷⁵. Sin embargo, se observa también que la mayoría de los centros educativos coinciden en sus intenciones educativas, lo que ha permitido una serie de coincidencias, que permite hablar de un contenido de enseñanza "característico" de esta carrera, a pesar de sus diferencias de amplitud, riqueza y profundidad.

5.2.1 Complejidad en la organización de contenidos de la propuesta educativa de la UNAM

El análisis de los documentos de planeación formal de la propuesta educativa de la UNAM permite observar que su conjunto de contenidos constituye una tipología muy diversa. Por esta razón se puede decir que esta propuesta educativa contiene en su seno una gama amplia y heterogénea de contenidos de una importancia diferencial y constituye así el currículo más amplio de las carreras de biología. Como ya se menciona la clasificación fue de carácter funcional y se realizó a través de dos preguntas: ¿qué son y por qué elementos están constituidos los contenidos? y ¿cuál es el papel que desempeñan en el currículo? A través de esta clasificación se detectó que algunos tipos de contenidos se encuentran más relacionados con el trabajo científico y otros están más relacionados con el trabajo profesional tal y como puede observarse en las siguientes tablas.

Como se puede observar en los cuadros 7 y 8 se pudieron identificar diez tipos de contenidos de enseñanza en esta propuesta educativa, cada uno de ellos con características propias, desempeñando una función específica en el currículo. No todos los contenidos son igualmente importantes, se puede identificar que la propuesta le asigna un mayor peso a los contenidos teóricos y metodológicos relacionados con el trabajo científico y, en segundo lugar, a

⁷⁵ Por ejemplo, la amplitud y profundidad de las materias básicas combinada con la riqueza de orientaciones profesionales que ofrece la Facultad de Ciencias de la UNAM, difícilmente puede ser igualada por otro centro educativo en nuestro país.

los contenidos críticos y metodológicos profesionales. En síntesis, los componentes teóricos y prácticos del trabajo científico y profesional constituyen los principales componentes educativos de la propuesta y, en conjunto, conforman el 80% de las materias de la propuesta educativa.

CUADRO 7
CONTENIDOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO CIENTÍFICO

1. TEÓRICO REFERENCIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de naturaleza informativa, definitoria teórica y explicativa que dicen y declaran cosas • Bases de datos, hechos y sistemas conceptuales organizados que reproducen el estado del conocimiento teórico. • Se presentan con diferente nivel de complejidad: conceptos, principios y teorías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Su principal finalidad es que el alumno se apropie de las estructuras teóricas de una disciplina • Se proponen para desarrollar marcos conceptuales en los alumnos
2. CIENTÍFICO TÉCNICO METODOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos científicos desarrollados en distintas ciencias. • Se presentan como estrategias alternativas. • Implican distintas habilidades cognitivas: las técnicas como procedimientos rigurosos con pasos definidos y los métodos como procedimientos que orientan, de manera general, con base en procesos básicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscan desarrollar esquemas operacionales formales para enfrentar problemas específicos. • Tienen la doble función de ser contenidos y medios de enseñanza. • Su aprendizaje implica un proceso que se perfecciona gradualmente y su utilización requiere de aprendizajes previos
3. EXPLICATIVO FUNCIONALES	<ul style="list-style-type: none"> • Son planteamientos de carácter teórico. • Implican la aplicación de principios conceptuales. • Implican también trabajar conjuntamente conceptos, procedimientos y actitudes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se dirigen a demostrar la utilidad de algunos conocimientos científicos, principalmente para comprender el funcionamiento de los instrumentos de medición que utiliza este profesional.
4. CIENTÍFICO DEMOSTRACIONALES	<ul style="list-style-type: none"> • Contenidos de naturaleza teórica que implican la aplicación de conceptos y principios para sustentar relaciones de carácter científico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigidos a sustentar y argumentar la validez de planteamientos científicos.
5. HISTÓRICO CIENTÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Contenidos teóricos que describen el desarrollo histórico de los conceptos, principios y teorías fundamentales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Favorecen el establecer relaciones (diacrónicas y sincrónicas) entre los contenidos teóricos.
6. FILOSÓFICO EPISTEMOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Son formulaciones teóricas que comprenden reflexiones y principios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se dirigen a explicar las formas de acceder al conocimiento científico, así como de analizar los criterios de validez de los métodos para producir conocimiento.

En forma notable, los contenidos teórico referenciales son los más frecuentes, se presentan casi en la totalidad de los programas de estudio y en forma exclusiva en diez de ellos. No sólo son importantes por su frecuencia, sino también por los elementos que los conforman que son de naturaleza muy diversa en amplitud y complejidad. En términos generales su carácter es explicativo e integra principalmente tres tipos de explicaciones:

1. descriptivas: describen fenómenos biológicos a partir de su comportamiento espacial y temporal así como del tipo de las relaciones que mantienen;

2. comprensivas: buscan comprender el fenómeno a partir de analizar sus elementos constituyentes o bien a través de ubicarlo en el contexto o totalidad a la que corresponde;
3. históricas: explican a los fenómenos desde su evolución y de los cambios que se han presentado a lo largo del tiempo.

CUADRO 8 CONTENIDOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO PROFESIONAL

1. CRÍTICO PROFESIONALES	<ul style="list-style-type: none"> • Representan recortes de una realidad pero constituyos de una totalidad. • Los recortes están en función del papel social de las profesiones. • Dotar de significados a estos contenidos depende de la coherencia externa que tienen como contexto la complejidad de todos los compartimentos de la realidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Su finalidad es desarrollar en el alumno su sensibilidad afectiva y cognoscitiva hacia aspectos de la realidad. • Están encaminados a desarrollar elementos analíticos que les permitan usar un criterio propio.
2. PROFESIONAL TÉCNICO METODOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Incluyen las técnicas y procedimientos metodológicos desarrollados por investigadores y las actividades procedimentales de elaboración o construcción de soluciones. • Comprenden las técnicas y las metodologías ya desarrolladas que tratan de garantizar resultados y cumplir eficazmente con las tareas encomendadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigidos a dotar al estudiante de soluciones a problemas concretos de la realidad (su característica es su especificidad). • Pretenden influir sobre la realidad y actualmente son muy abundantes en este campo profesional.
3. PROFESIONAL REFERENCIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Están conformados por elementos explicativos que presentan el estado del conocimiento en campos profesionales particulares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se dirigen a dar los elementos para que el futuro profesional pueda contextualizar un problema y, con base en esto, identificar tareas prioritarias y organizar sus acciones.
4. HISTÓRICO PROFESIONALES	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos que explican el origen de un problema particular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dotar de elementos al alumno para que comprenda la trama de relaciones que forma o que han formado una realidad.

A la largo de la propuesta educativa hay un cambio en el dominio temático de estos contenidos, ya que en los primeros semestres de la carrera los contenidos relacionados con la evolución biológica son los predominantes. A partir del quinto semestre empiezan a predominar los contenidos teóricos relacionados con la ecología⁷⁸ sin que deje de predominar su carácter explicativo en detrimento de un enfoque predictivo importante en un campo como el manejo de recursos donde se requieren de estrategias que permitan pronosticar o predecir acontecimientos futuros.

Los contenidos que siguen en frecuencia en la propuesta curricular son los científico metodológicos, constituyen los elementos educativos exclusivos de los talleres, cada uno de los cuales aborda un nivel metodológico distinto: antecedentes, introducción, análisis e integración. Los contenidos relacionados con el trabajo profesional también son importantes en la propuesta aunque no al mismo nivel que los científicos. Estos contenidos están constituidos por una parte predominante conformada por las distintas estrategias diseñadas ex-

⁷⁸ Este análisis sólo es válido para una de las nueve orientaciones contempladas por la carrera: para la orientación en el manejo de los recursos naturales.

profeso para solucionar problemas particulares, pero también existen contenidos que explican el problema desde un punto de vista histórico y desde el contexto socioeconómico actual, presentan también el estado del conocimiento y trabajo de campos profesionales particulares.

ESQUEMA 2 ESQUEMA GENERAL DE LOS TIPOS DE CONTENIDOS DE LA CARRERA DE BIOLÓGIA DE LA UNAM

1	QUÍMICA A F	MATEMÁTICAS 1 A B	FÍSICA A D F	BIOLOGÍA FOCARIONTES A	FIL. E HIST. DE LA BIOLOGÍA A	
2	QUÍMICA ORGÁNICA A F	MATEMÁTICAS 2 A B	BIOL. MOL. DE LA CELULA 1 A	BIOL. PROTISTAS Y ALGAS A	SISTEMÁTICA 1 A C H J	
3	CIENCIAS DE LA TIERRA A B	BIOMETADÍSTICA A B	BIOL. MOL. DE LA CELULA 2 A	BIOL. MOL. DE LA CELULA 3 A	BIOLOGÍA DE PLANTAS I A F G	
4	PALEOBIOLÓGIA A B F G I	BIOGEOGRAFÍA I A F G I	BIOLOGÍA DE HONGOS A C D H	BIOLOGÍA DE ANIMALES 1 A	GENÉTICA A C	BIOLOGÍA DE PLANTAS II A H
5	TALLER B	ACUACULTURA A G H	BIOLOGÍA DE ANIMALES 2 A	ECOLOGÍA I A G I	BIOTECNOLOGÍA I A F G	
6	TALLER B	ADMÓN. DE LOS RNR A G H I J	BIOLOGÍA DE ANIMALES 2 A	EVOLUCIÓN I A	RECURSOS NATURALES A G H I	
7	TALLER B	CLIMATOLOGÍA A B	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL A G H I J	ECOFISIOLOGÍA ANIMAL A B		
8	TALLER B	ECOLOGÍA VEGETAL A B I J	ECOLOGÍA POBLACIONAL A	EDAGOGÍA A H J		

TIPOS DE CONTENIDOS	FRECUENCIA	TIPOS DE MATERIAS
A: Teórico referenciales	35 materias	Básicas no biológicas
B: Científico metodológicos	12 materias	Básicas biológicas
C: Histórico científicos	3 materias	Humanísticas
D: Científico demostracionales	2 materias	Aplicadas básicas
E: Filosófico epistemológicos	1 materia	Aplicadas optativas
F: Aplicativo demostracionales	7 materias	Talleres
G: Profesional metodológicos	9 materias	
H: Crítico profesionales	8 materias	
I: Histórico profesionales	7 materias	
J: Profesional referenciales	5 materias	

El resto de los contenidos tienen un menor peso en la propuesta, su importancia no es de carácter cuantitativo sino por la función que desempeñan en la propuesta. Cumplen fundamentalmente el papel de reforzar a los contenidos de carácter científico. Por ejemplo, los históricos científicos cumplen el papel de articular distintos contenidos al constituir un engarce entre presente y pasado. Los científico-demostracionales su papel se concreta en ayudar a profundizar en la comprensión o en la utilidad de otros contenidos. Los filosóficos epistemológicos que se encuentran orientados a describir la forma en que se produce la explicación en las ciencias, particularmente lo relacionado con el conocimiento científico biológico. Por último los contenidos explicativo-funcionales se utilizan con la finalidad de demostrar la importancia de algunos conocimientos teóricos y cumplen una función hasta cierto punto didáctica. No son contenidos que estructuren, por lo general se emplean con la finalidad de resaltar la importancia de contenidos de naturaleza teórica, así es que su presencia depende de otros contenidos

5.2.2 Complejidad de la organización de contenidos de la propuesta educativa de la UAM

Utilizando los mismos criterios de diferenciación en el análisis de la propuesta de la UNAM, se diferenciaron cinco tipos de contenidos en el proyecto educativo de la UAM. De los contenidos identificados, cuatro coinciden con aquellos que en la propuesta de la UNAM tienen un mayor peso, tanto por su frecuencia como por su amplitud y profundidad. Esto es una manifestación de como las formas tradicionales de la enseñanza de la biología se transmiten en los centros escolares, pero también, de como están impactando las nuevas demandas a la carrera. Estas condiciones explican porque los contenidos teórico-referenciales y los científico-metodológicos, que constituyen las principales bases de la formación científica, sean los más frecuentes en los centros educativos. Por su parte, los profesional-metodológicos y los crítico-profesionales son los contenidos emergentes, los que surgen en las últimas décadas y aunque aún hay un desconocimiento sobre éstos contenidos, gradualmente van adquiriendo mayor importancia. Los cinco tipos de contenidos identificados, sus atributos y su papel funcional se presentan en el cuadro 9.

La propuesta no es variada en cuanto a los contenidos de enseñanza, de manera sistemática y continua sólo cuatro tipos de contenidos ocupan un papel central y un tipo de contenido, el filosófico-epistemológico, sólo aparece en los módulos iniciales. De los cuatro contenidos centrales, dos de ellos hacen referencia al trabajo científico, incluyendo conceptos, principios y atributos de fenómenos biológicos, o bien, diversas estrategias científicas para abordar los fenómenos biológicos desde diferentes perspectivas. Otros dos contenidos hacen referencia al trabajo profesional, en donde lo teórico está representado por los problemas ambientales y lo práctico por las estrategias y metodologías científicas diseñadas ex-profeso para solucionar esos problemas.

CUADRO 9 TIPOS DE CONTENIDOS DE ENSEÑANZA

TEÓRICO-REFERENCIALES	Tradicional en la enseñanza de la biología, constituyen las principales bases de la formación científica. Son conocimientos de naturaleza informativa, definitoria que dicen o declaran cosas.	Fundamentales para hacer avanzar a las disciplinas científicas. Son los más frecuentes en los centros educativos y su principal finalidad es que el alumno se apropie de las estructuras teóricas de una disciplina.
PROFESIONAL METODOLÓGICOS	Abarcan en conjunto los aspectos metodológicos más importantes que el biólogo que labora en el campo profesional del manejo de recursos utiliza	Dirigidos a dotar al estudiante de soluciones a problemas concretos de la realidad: su característica es su especificidad. Están encaminados a desarrollar elementos analíticos que les permiten utilizar un criterio propio.
FILOSÓFICO-EPISTEMOLÓGICOS	Abordan aspectos generales sobre la filosofía de la ciencia. Son formulaciones teóricas que comprenden reflexiones y principios.	Se dirigen a explicar las formas de acceder al conocimiento científico, así como analizar los criterios de validez de los métodos para producir conocimiento.
CRÍTICO PROFESIONALES	Comprenden una gama heterogénea de disciplinas a las cuales se recurre para reflexionar sobre la interacción sociedad-naturaleza en distintos problemas concretos. Representan recortes de una realidad en función del papel social de las profesiones.	No pretenden que el alumno se apropie de alguna estructura conceptual o de los principales elementos teóricos de las disciplinas que inciden en este enfoque de estudio, sino sentar las bases de una formación ética, que permita al alumno tener una comprensión del papel social que juega el biólogo orientado al manejo de recursos
CIENTÍFICO-METODOLÓGICOS	Procedimientos científicos desarrollados en distintas ciencias. Implican distintas habilidades operativas y cognitivas agrupadas en dos grandes divisiones: técnicas y métodos.	Buscan desarrollar esquemas operacionales formales para enfrentar problemas específicos. Tienen la doble función de ser contenidos y medios de enseñanza.

En un análisis más puntual, se observa también que otra importante característica de esta propuesta educativa es que está constituida por un número de programas reducido con una estructura de contenidos bastante homogénea, es decir, se encuentran más o menos los mismos tipos de contenidos en cada uno de los módulos.

Como puede observarse en el esquema general, los contenidos que ocupan un papel prioritario en esta propuesta son los científico metodológicos que se localizan en cada uno de los programas modulares. Su importancia resulta muy comprensible en la historia institucional, ya que en el momento de la creación de esta universidad, es decir, al inicio de los años setenta se manifestó una corriente educativa que privilegió la formación metodológica como una reacción a la formación excesivamente teórica imperante en un gran número de centros educativos. Bajo este contexto, en la universidad se partió de la noción de que los procesos para producir el conocimiento constituye el núcleo básico. Una aspiración educativa que resaltó en esos momentos fue la de que el alumno adquiriera la capacidad de llegar a auto formarse a través del saber actuar científicamente y ha ocasionado que las habilidades relacionadas con el trabajo científico se consideren básicas.

ESQUEMA 3

ESQUEMA GENERAL DE LOS TIPOS DE CONTENIDOS DE LA CARRERA DE BIOLÓGIA DE LA UAM-X

TRONCO INTERDIVISIONAL	MÓDULO CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD			
	E	B	G	H
TRONCO DIVISIONAL	MÓDULO PROCESOS CELULARES FUNDAMENTALES			
	A	B	E	G
TRONCO PROFESIONAL DE LA CARRERA	MÓDULO ENERGÍA Y CONSUMO DE SUSTANCIAS FUNDAMENTALES			
	A	B	E	G
TRONCO PROFESIONAL DE LA CARRERA	MÓDULO PLAGAS Y ENFERMEDADES DE UN RECURSO NATURAL RENOVABLE			
	A	B	G	H
TRONCO PROFESIONAL DE LA CARRERA	MÓDULO CICLOS BIOGEOQUÍMICOS: LA BIOTA Y SU OPTIMIZACIÓN			
	A	B	G	H
TRONCO PROFESIONAL DE LA CARRERA	MÓDULO CICLOS BIOLÓGICOS: LA BIOTA Y SU OPTIMIZACIÓN			
	A	B	G	H
TRONCO PROFESIONAL DE LA CARRERA	MÓDULO PRODUCTIVIDAD PRIMARIA			
	A	B	G	H
TRONCO PROFESIONAL DE LA CARRERA	MÓDULO PRODUCCIÓN SECUNDARIA "A"			
	A	B	G	H
TRONCO PROFESIONAL DE LA CARRERA	MÓDULO PRODUCCIÓN SECUNDARIA "B"			
	A	B	G	H
TRONCO PROFESIONAL DE LA CARRERA	MÓDULO ANÁLISIS DE SISTEMAS "A"			
	A	B	G	H
TRONCO PROFESIONAL DE LA CARRERA	MÓDULO ANÁLISIS DE SISTEMAS "B"			
	A	B	G	H

- A: CONTENIDOS TEÓRICO REFERENCIALES
 B: CONTENIDOS CIENTÍFICO METODOLÓGICOS
 C: CONTENIDOS FILOSOFICO EPISTEMOLÓGICOS
 D: CONTENIDOS PROFESIONAL METODOLÓGICOS
 E: CONTENIDOS CRÍTICO PROFESIONALES

El problema con este tipo de contenidos es, como ya se mencionó en un apartado anterior de este trabajo, que no suelen encontrarse en los programas oficiales. Esta situación no permite que el cuerpo docente diferencie claramente las distintas formas de trabajo científico que los estudiantes desarrollan a lo largo de la licenciatura. La única forma de discutir, organizar y finalmente planificar el tipo de trabajo científico que el alumno debe aprender,

es reconociéndolo en los programas modulares. De otra forma se le ofrece al alumno una gama de alternativas metodológicas científicas que pueden confundirlo. Pero a pesar de la dificultad para estudiarlos debido a su ausencia en los documentos, a través de la revisión de estos, de los productos de trabajo y de las entrevistas se pudo identificar su presencia amplia y diversificada en la operación de los módulos. En general este trabajo metodológico abarca distintas formas de aproximarse a la realidad las cuales pueden ser agrupadas en: generalización, explicación y prueba.

Los contenidos teórico-referenciales también ocupan un papel muy importante en este proyecto educativo, aunque no tan central como en la propuesta de la UNAM. Esto es porque en éste proyecto estos contenidos se utilizan sin seguir ninguna estructura disciplinaria sino por su posible utilidad para abordar o explicar un aspecto determinado de la realidad. Esta característica reduce marcadamente la posibilidad de utilizar estos contenidos como ejes estructuradores ya que no hay relaciones establecidas entre ellos. Esto es así porque los contenidos teóricos responden a las condiciones particulares de un campo o problema real. Por ejemplo, tanto en el tronco divisional como en el profesional, los contenidos teórico-referenciales son de naturaleza muy diversa y se presentan en los programas modulares en forma sumamente irregular, razón por lo cual no se puede generar una articulación de ellos de módulo a módulo.

Otros contenidos importantes, amplios y complejos son los crítico profesionales los cuales representan, en la propuesta educativa, un enfoque de estudios diferente por el manejo teórico que implican. En estos contenidos la teoría persigue cumplir el papel de fundamento para influir sobre la realidad al dirigir el acto de conocer desde una exigencia del hacer, y que ese conocimiento pueda a su vez, enriquecer o modificar el contenido de ese hacer. Por estas características estos contenidos comprenden una gama heterogénea de disciplinas a las cuales se recurre para reflexionar sobre la interacción sociedad-naturaleza en distintos problemas concretos. Con este tipo de formación no se pretende que el alumno se apropie de alguna estructura conceptual o de los principales elementos teóricos de las disciplinas que inciden en este enfoque de estudio, sino sentar las bases de una formación ética, que permita al alumno tener una comprensión del papel social que juega el biólogo orientado al manejo de recursos.

Los contenidos profesional metodológicos son también frecuentes en la propuesta aunque en menor nivel que los anteriores, ya que aunque se encuentran en la mayoría de los programas educativos y son muy abundantes, se presentan en forma poco estructurada y sistemática. Abarcan en conjunto los aspectos metodológicos más importantes que el biólogo que labora en el campo profesional del manejo de recursos utiliza. Finalmente los contenidos filosófico epistemológicos sólo se presentan al inicio de la carrera, comprenden aspectos básicos de la filosofía de la ciencia.

En cuanto a la forma en que se encuentran estos contenidos en la propuesta, es posible decir que en los tres troncos de la propuesta modular hay marcadas diferencias cualitativas y cuantitativas. Por ejemplo, en el módulo del tronco

interdivisional existe una amplia diversidad de contenidos revisados en forma poco profunda, sin incluir en forma extensa contenidos teórico referenciales, en cambio, en los módulos del tronco divisional los módulos están densamente constituidos por conceptos complejos de distinto nivel lo que provoca que este tipo de contenidos se revisan a un nivel de complejidad alto. Los módulos del tronco profesional de carrera presentan una estructura muy homogénea, básicamente conformada por cuatro tipos de contenidos que se presentan de manera sistemática. No obstante, dentro de cada tipo de contenidos existe una alta complejidad que se manifiesta científica por el conjunto de conceptos, principios y atributos de fenómenos biológicos en la parte teórica, por las diversas estrategias en lo metodológico científico; por la riqueza de perspectivas teóricas que incluyen los problemas de manejo de recursos, y por la diversidad de estrategias y metodologías diseñadas ex-profeso para solucionar esos problemas en lo profesional técnico metodológico.

Un ejemplo de la forma en que se estudian los contenidos en los módulos es el caso de los teórico-referenciales. Como la mayoría de los módulos se estructuran por núcleos temáticos y el número de estos programas es reducido, los procesos ecológicos estudiados son pocos, es cierto que estos procesos se revisan a una profundidad mayor de lo usual pero irremediamente deja afuera una gran cantidad de tópicos, procesos, fenómenos, entidades y niveles de organización de la teoría ecológica. De esta forma los procesos aislados se estudian de forma muy completa, pero la ecología como ciencia se estudia de forma muy parcial. El estudio parcial de los contenidos es sólo una característica de procesos educativos que se dan al interno del aula, pero en el sistema modular estos procesos no son exclusivos. Los alumnos, al realizar su proceso de investigación, profundizan en aspectos que el profesor desconoce y se produce con esto mucho aprendizaje no controlado. Esto significa que los alumnos tienen una amplia oportunidad de elección del contenido e implica en cierta medida la imposibilidad de definir con precisión el contenido.

5.3 Relaciones verticales entre contenidos

Se ha afirmado que fuera de las matemáticas no existen otros tipos de disciplinas que requieran de una secuencia para su aprendizaje, es decir, no existen hallazgos contundentes que indiquen campos disciplinarios en donde sean estrictamente necesarios aprendizajes previos para la adquisición de otros, excepción de las matemáticas (Weiss, 1992). Esta afirmación general, tendrá que irse verificando en distintas estructuras disciplinarias, probar si el aprendizaje de un concepto no tiene como requisito el aprendizaje de otros. Pero fuera de los campos disciplinarios cabe la posibilidad de que el estudio de objetos complejos (problemas, prácticas profesionales, áreas temáticas complejas) requiera del estudio previo de objetos más simples. En cualquier caso no necesariamente tiene que hablarse de los aprendizajes previos como requisitos indispensables sino, también, como requisitos convenientes.

La organización vertical de contenidos debe establecerse su secuencia buscando más la continuidad que la integración, más el avance progresivo que la complementariedad. Para analizar este tipo de relación la pregunta clave es

¿qué lógica o estrategia existe en la secuencia de los contenidos? Porque las propuestas educativas formales tienen, por necesidad, una secuencia temporal. Secuencia que puede ser definida a través de criterios empíricos como respuesta a necesidades estrictamente operativas, o bien, estar sustentada en lógicas de distinta naturaleza. Pero ya sea que las lógicas existan o no, lo que importa saber desde el punto de vista educativo, es si la secuencia temporal permite que el alumno pueda ir construyendo elaboraciones más complejas, más profundas o más amplias.

5.3.1 Relaciones verticales en los contenidos de la propuesta educativa de la UNAM

Una pregunta importante en la estructuración vertical de los contenidos de enseñanza es conocer si en un proyecto educativo determinado, que tiene más de un tipo de contenido, existe el interés de definir una articulación temporal para cada uno de ellos o sólo para alguno o algunos contenidos específicos. Porque si la estructuración vertical se prevé para sólo cierto tipos de contenidos, ocasionaría una evidente diferenciación de las funciones de los contenidos en un currículo. Si éste es el caso, algunos contenidos podrán diferenciarse como contenidos eje y los otros como "periféricos". Se pueden definir a los contenidos eje como los que responden directamente a las necesidades prioritarias de formación del currículo y a los periféricos como los contenidos que apoyan, ampliando o consolidando a los contenidos eje.

En la propuesta educativa de la UNAM no existe formulación explícita que indique la asignación de algún tipo de contenido eje. No obstante en el análisis de los documentos de planeación es posible identificar la prioridad que se le asigna a los contenidos teóricos referenciales. Su frecuencia, continuidad, amplitud y complejidad con la que son tratados a lo largo del plan de estudios los convierte en el principal eje estructurador de la propuesta educativa. Aunque no es posible hablar que estructura a todo el proyecto sino a una parte de él. Puntualmente en un grupo de materias denominadas ciencias básicas biológicas, que se encuentra desde el primero hasta el sexto trimestre, conformando un total de 17 materias. No todas ellas tienen la misma estructura, sin embargo, unas a otras se complementan para ampliar el desarrollo de un concepto básico e integrador que es el de la evolución biológica. Estas materias tienen claramente definido un criterio de estructuración vertical que puede sintetizarse como de simple a complejo, porque su secuencia es de tal forma que inicialmente se estudian organismos más simples (procariontes) y se culmina con el estudio de los organismos más complejos (animales).

Otras materias con criterios de secuencia claros, son los cuatro talleres que se ofrecen del quinto al octavo semestre. El criterio que en estas materias se maneja es de "gradualidad", que en el caso concreto de los talleres significa el desarrollo progresivo y complementario de habilidades relacionadas con el trabajo científico. Se define una continuidad que depende de los procesos generales de la investigación científica y se presentan como antecedentes, introducción, análisis e integración. Esta secuencia no implica que el taller de antecedentes sea más fácil o difícil que el taller de introducción o el de

análisis, es decir, no hay una diferenciación en cuanto a complejidad, la secuencia se establece por ser procesos complementarios.

Analizando el currículo en forma más global y observando sobre todo la importancia de las materias básicas biológicas y los talleres. Es posible afirmar que en conjunto el principio que rige las relaciones verticales es el teórico-práctico. Esto se deduce de la secuencia que presenta el proyecto, porque en los primeros cuatro semestres predominan las materias básicas de carácter teórico y en los cuatro finales los talleres y las materias optativas, materias de carácter práctico. En términos más concretos, la propuesta coloca a las ciencias básicas biológicas y no biológicas como el sustento para acceder a los talleres y a las materias optativas. Con esta seriación se manifiestan dos suposiciones: la primera de ellas en el sentido de que los conocimientos teóricos –particularmente los relacionados con el concepto de evolución- son básicos para el aprendizaje de todo conocimiento relacionado con lo biológico; la segunda, plantea que el conocimiento teórico debe de anteceder a los conocimientos de tipo metodológico. Con esta estructuración vertical, la propuesta educativa de la UNAM convierte en operativos tres discutidos supuestos: 1) la teoría biológica requiere para su comprensión de las ciencias básicas (particularmente la teoría evolutiva); 2) la práctica es una verificación de los conceptos teóricos, y 3) lo particular y práctico (la formación más relacionada con los procedimientos empieza a ser predominante en el quinto semestre) son especificidades de lo general y teórico.

El considerar que las particularidades se originan de una base homogénea es una idea muy acorde con la modalidad más tradicional de utilizar la teoría, la cual ha permitido grandes adelantos en el desarrollo científico y tecnológico. No obstante Zemelman (1988) ha señalado que este principio tiene también consecuencias poco benéficas, entre las cuales destaca el que la práctica es subordinada a la teoría. En este sentido, la práctica se convierte en simple verificación de la teoría y se olvida de que es la actividad humana la que genera los conceptos, con lo cual el momento activo y creador de la práctica, es negado. Además, las relaciones de este tipo son el origen de un problema muy común en la enseñanza de las ciencias, el cual consiste en una desvinculación entre lo teórico y lo práctico.

El principio teórico-práctico en esta propuesta educativa se encuentra muy emparentado con el principio: general-específico. Principio que se manifiesta con la ubicación en el proyecto de las nueve orientaciones profesionales contempladas en la carrera –las particularidades- sustentadas en una base común, las materias básicas. La afirmación implícita es que existen conocimientos generales que, independientemente de la orientación profesional, son necesarios. Llevando a un extremo esta suposición se podría llegar a afirmar que quien carezca de esos conocimientos generales no puede ser denominado biólogo, ya que son conocimientos, que su carencia, imposibilita el desarrollo de cualquier actividad profesional del biólogo. Bajo ese razonamiento extremo, no pueden o no deberían existir carreras de estos profesionales orientadas desde el inicio.

5.3.2 Relaciones verticales en los contenidos de la propuesta educativa de la UAM

No existen en los documentos de planeación educativa referencias a las relaciones verticales que deberían existir entre sus componentes. No obstante, la definición de los tres troncos en la propuesta educativa de la UAM implica algún tipo de seriación, ya que el orden en que deben cursarse los troncos no se puede alterar a voluntad del alumno. Para el tronco profesional de carrera que aglutina a nueve módulos se encontraron documentos que hablan de su autonomía. Se desconoce así, la necesidad educativa de cualquier tipo de seriación. De hecho, se identificaron módulos que se plantean, cada uno, como "opciones terminales". En la operación cotidiana, esta supuesta autonomía nunca se ha llevado a cabo del todo, actualmente se ha establecido y respetado -con muy contadas excepciones provocadas por problemas administrativos- una seriación que sigue el orden en que aparecen los módulos en el plan de estudios.

A pesar del desconocimiento del proyecto curricular de las relaciones verticales, es posible observar principios de esta relación "insinuados" en la propuesta educativa. En realidad cada uno de esos principios no significa más que una posibilidad a trabajar, porque en el análisis sólo se detecta su lógica pero no su desarrollo. Los principios potenciales de organización son los siguientes: 1) interdisciplina-disciplina, 2) científico-profesional, 3) desarrollo progresivo de habilidades científicas, 4) procedimental-teórico y 5) complejidad teórica.

El principio interdisciplina-disciplina se observa en la secuencia que siguen los tres troncos que conforma la propuesta educativa: interdivisional, divisional y profesional de carrera. Con la definición de estos troncos se manifestaba una perspectiva que va desde la interdisciplinaria a la disciplinaria, en una forma muy similar de lo complejo a lo simple. El trabajo se ha concretado sobre aspectos metodológicos. En el módulo inicial se estudia las características de la metodología científica y su aplicación a campos sociales y naturales, en el segundo y tercer módulo se estudian estrategias metodológicas propias de las ciencias biológicas y en los últimos módulos se particulariza a la metodología de una carrera profesional. Pero los troncos se han desarrollado independientemente de tal forma que en la actualidad los tres troncos se encuentran aislados. El interdivisional se ha convertido en un módulo que pretende ser introductorio pero que en realidad se ha desvinculado de los módulos restantes. Los dos módulos del tronco divisional se han desarrollado conjuntamente pero sin encontrar formas de articularse con los restantes. En el tronco profesional de carrera cada módulo utiliza -desarrolla en el mejor de los casos- estrategias metodológicas propias sin tomar en cuenta el trabajo de los módulos restantes.

El principio científico-profesional se hace manifiesto tanto la forma en que se han organizado los tres troncos que conforman al currículo, como en la forma en que se constituyeron los nueve módulos del tronco profesional de carrera. En estos últimos se puede observar que los primeros siete módulos tienen una mayor carga de contenidos relacionados con el trabajo científico y los dos

últimos con el trabajo profesional, definiendo una secuencia que va de lo científico a lo profesional. Esta secuencia es acorde con un supuesto utilizado comúnmente en la enseñanza superior de la Biología, el cual plantea que la formación científica tiene un carácter más general que la profesional.

El principio del desarrollo progresivo de habilidades científicas y profesionales surge de la interpretación predominante de la labor educativa que los propios docentes tienen y en la cual se resalta a las habilidades como el producto educativo más buscado y más privilegiado. El manejo adecuado de este principio debería permitir a los estudiantes progresar a través de "logros" cada vez más complejos (avances en términos intelectuales y de desarrollo) a medida que trabajan en sus "proyectos modulares". Hay tres tipos de habilidades importantes: las habilidades de trabajo científico metodológico; las habilidades necesarias para el estudio de problemas complejos y las habilidades relacionadas con las metodologías de la actividad profesional.

El desarrollo progresivo de habilidades metodológicas científicas requiere, para aprovechar su potencial como principio estructurador, de diferenciar y jerarquizar en orden de complejidad a las distintas estrategias de trabajo científico que se están utilizando. Pero en la propuesta no se ha definido un orden de prioridades que fundamente una secuencia en este tipo de formación. Faltan criterios sobre la verticalidad de los programas modulares y estas dificultades limita el que se utilicen a estos contenidos para relacionar los módulos en una secuencia cronológica y el aprendizaje gradual de las habilidades.

Una alternativa para la aplicación adecuada de este principio implica definir los problemas más importantes en el manejo de los recursos, analizar su complejidad y organizarlos de acuerdo a su complejidad para que el alumno enriquezca sus estrategias para abordarlos. Una alternativa de este tipo requiere de una infraestructura conceptual e investigativa que la carrera no ha podido desarrollar y, aunque la presencia de estos contenidos educativos no deja de ser loable, en realidad su contribución educativa es muy reducida. Prácticamente es imposible lograr un desarrollo de estos contenidos sin que se definan los criterios para considerar a un problema más importante que otro y sin definir hacia donde se debe desarrollar la formación del alumno.

Otros contenidos igualmente importantes en esta propuesta educativa son los profesional-metodológicos. La posibilidad de estructurar estos contenidos implica diferenciar los distintos campos profesionales y los quehaceres contenidos en ellos. En el análisis realizado en esta investigación se diferenciaron fundamentalmente cuatro amplias actividades profesionales: caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuestas de manejo de los recursos naturales. De esta forma, la estructura del plan de estudios evidencia una preocupación compartida por la formación metodológica profesional, sin embargo, resulta también evidente que su potencial formativo se reduce considerablemente al no existir una constante indagación de las prácticas profesionales y al no ser contempladas en forma sistemática. En términos generales se puede hablar de que hay un enorme desbalance al dar prioridad casi exclusiva a un tipo particular de actividad (a la caracterización), a los

aspectos metodológicos asociados con ellas y una marcada subvaloración de otros grupos de actividades igualmente importantes.

El principio procedimental-teórico surge del esquema actual del tronco profesional de carrera en el cual los contenidos metodológicos son predominantes en los módulos iniciales y se deja la mayor carga teórica en los módulos finales. En la base de este principio existe el supuesto de equiparar el descubrir con el aprender, Una estructuración de contenidos en este contexto implica sustentar ampliamente este supuesto, muy discutible aún, en el terreno educativo.

El principio de la complejidad teórica se manifiesta debido a que los módulos iniciales tienden a tener contenidos teóricos menos diversificados, es decir, generalmente contemplan conocimientos dentro del campo de la biología y la ecología, en cambio, los módulos finales consideran una gama más diversificada de conocimientos y en donde existe un cierto balance entre los conocimientos sociales y naturales. Este principio postula, de hecho, un razonamiento contrario a la propuesta inicial de la multidisciplinaria-disciplina y constituye una posibilidad poco estudiada.

5.4 Relaciones horizontales entre contenidos

La organización horizontal se refleja en la forma en que se presentan los contenidos sincrónicamente, no contempla relaciones de continuidad sino, preferentemente, de similitud temática, de comparación o de complementación. Estas relaciones se pueden dar en áreas disciplinares o en situaciones globales. En las primeras se realizan sobre la base de estructuras disciplinares establecidas, en las segundas, en función de las características de la situación global cuyas particularidades definen a los tipos de contenidos.

En una propuesta curricular las relaciones horizontales pueden o no existir. No existe información en el campo educativo que la considere un requisito para el aprendizaje. Tampoco hay información concluyente sobre el número de aspectos que un alumno puede aprender simultáneamente. Los conocimientos previos, aunque no pueden considerarse como requisitos indispensables para el aprendizaje –salvo ciertas excepciones– si son considerados como convenientes para ampliar las posibilidades de profundizar los alcances del aprendizaje. Pero ¿cuántos tipos de aprendizaje se pueden realizar simultáneamente sin que unos a otros se afecten? ¿en qué forma se beneficia un alumno cuando lo que aprende se encuentra relacionado? son aspectos de lo que aún se conoce muy poco.

5.4.1 Relaciones horizontales en los contenidos de la propuesta educativa de la UNAM

Las relaciones horizontales en una propuesta educativa como la de la UNAM pueden establecerse a través de dos alternativas: se establecen entre todas las materias de un mismo semestre o se establecen entre contenidos de una misma materia, es decir, las relaciones horizontales pueden ser de semestre o de materias. Dadas las características de los semestres no es posible definir

una estructura determinada, la presencia de las materias en los semestres parece ser más bien el resultado fortuito de una preocupación por establecer una secuencia con una base constituida por conocimientos teóricos y una parte final de elementos metodológicos y aplicados. Así, los primeros cuatro trimestres de la carrera adquieren una forma similar, constituidos exclusivamente por materias básicas (biológicas y no biológicas). El quinto y sexto semestre compuestos por materias de carácter metodológico, teórico y aplicado y los dos últimos, con un número menor de materias metodológicas y optativas.

En las relaciones horizontales entre contenidos de una misma materia pueden observarse algunos patrones. Por ejemplo, en las ciencias básicas no biológicas se establecen relaciones de similitud temática, en donde las principales articulaciones entre los contenidos son de carácter teórico-metodológicos y teórico-demostrativo. Resulta comprensible la estructura horizontal de estas materias dada su función en el currículo, enfocada a proporcionar elementos conceptuales que permita profundizar la comprensión de lo biológico o de sus tecnologías de estudio.

En las ciencias básicas biológicas también se observan estructuras horizontales similares, particularmente en un bloque de once materias constituidas por contenidos predominantemente teóricos, en las que se incluye la caracterización, la sistemática, la filogenia, la ecología, la biología y la evolución de los organismos y de sus estructuras celulares. Contemplan así, una *estructura comparativa* que analiza los mismos procesos y fenómenos en diferentes organismos y los relacionan mediante procesos evolutivos. En muy pocas de las materias básicas biológicas se plantea una articulación entre teoría y metodología. Hay, por decirlo de alguna manera, una desatención respecto a como abordar científicamente los conceptos centrales de la carrera relacionados con la evolución biológica y la ecología. Aparte de las once materias señaladas en las demás no existe ni continuidad ni similitud temática.

En los talleres no se puede hablar de relaciones horizontales dado que están constituidos por un solo tipo de contenidos. En las ciencias aplicadas, optativas y básicas, es común la relación entre contenidos teóricos y los relacionados con el trabajo profesional aunque estos últimos hacen referencia a casos puntuales y aislados unos de otros y se presentan en el programa sin manifestar ninguna estrategia estructural, en forma asistemática y sin diferenciar campos profesionales o contextos interpretativos.

5.4.2 Relaciones horizontales en los contenidos de la propuesta educativa de la UAM

Las relaciones horizontales en un sistema modular son fundamentales, porque para esta propuesta la integración del conocimiento tiene repercusiones sociales, científicas y educativas. Cada módulo, en teoría, debería constituir una totalidad cuyas partes interactúan y son interdependientes. El papel central en la integración de los módulos tendría que ser desempeñado por lo

que en la propuesta se conoce como "objeto de transformación", enunciado breve que ejercer una función organizativa globalizadora y alrededor del cual se deberían articular los distintos elementos modulares. En teoría, constituye la parte fundamental de cada módulo y de los contenidos de enseñanza, creando así condiciones para la integración de la docencia, investigación y servicio. Además, acota las *necesidades de conocimiento* que deben contener en su interior cada uno de los módulos. Mediante su definición se intenta anticipar soluciones a las que probablemente se enfrentará el futuro profesional y representa una estrategia que busca encontrar formas de organización y programas académicos flexibles, que respondan a los intereses de los alumnos y a las necesidades del país.

Inicialmente los objeto de transformación de los distintos módulos fueron formulados de una forma tan amplia y ambiciosa que implicaban una aplicación del conocimiento que la universidad no podía cumplir porque demandaban condiciones que este centro no suele tener. Actualmente los objetos de transformación en los programas modulares consisten en una enunciación simplista que no tiene ningún poder para organizar los contenidos en los programas modulares. Este mecanismo no es suficiente, ni siquiera comprensible, no hay acuerdos en lo que significa y la función que debe cumplir.

Uno de las principales dificultades es que los contenidos responden a las condiciones particulares de una "situación global" y no se conoce si las situaciones que dan razón de ser a cada módulo requieran de la misma estructura de contenidos. Estas dificultades no sólo implican el problema teórico práctico, tradicional en la enseñanza de las ciencias, sino que también implica el superar el reto de vincular los aspectos socio-históricos con los problemas específicos del quehacer profesional. Hay un gran trabajo por hacer sobre las relaciones horizontales de la propuesta modular porque hasta la fecha existe un desconocimiento de sí se están integrando o no los contenidos en cada uno de los módulos. Actualmente, los problemas de relación horizontal se presentan de manera diferente a lo largo del proyecto curricular. Cada uno de los troncos tiene problemas de relación horizontal particulares, pero además, se puede hacer una diferenciación en los módulos de tronco profesional, porque los dos módulos finales tiene una estructura horizontal diferente a los restantes. De esta forma, en la estructuración horizontal de contenidos de esta carrera se pueden diferenciar cuatro niveles de complejidad: 1) el módulo del tronco interdivisional; 2) los dos del divisional, 3) los siete primeros del tronco profesional y 4) los dos finales.

En único módulo del tronco interdivisional el objeto de transformación ha presentado cambios en su carácter original, anteriormente se integraban aspectos epistemológicos, filosóficos y científicos, sobre la base de que estos aspectos eran necesarios para cualquier profesional. Su pretensión actualmente es menos, se le utiliza con la finalidad de integrar diversos aspectos que hagan más comprensible la universidad a la los alumnos de recién ingreso. Pero el fraccionamiento interno es sumamente marcado por cuatro secciones que mantienen muy escasas relaciones entre ellas.

Los dos módulos del tronco divisional, los cuales tienen una estructura muy diferente a la de los módulos de los otros troncos son muy similares entre ellos, los contenidos son predominantemente teóricos. Estos módulos son los más densamente cargados de conceptos, hechos, principios de toda la carrera. Poseen niveles distintos de complejidad pero mantienen, por lo menos, una continuidad temática con el resto de los contenidos. Su estructura horizontal se ha mantenido más o menos constante y ha sido empleada en forma más fiel a su carácter original.

Los primeros siete módulos del tronco profesional tienen una marcada homogeneidad en la estructura horizontal de sus programas educativos, sus contenidos teóricos son menos diversificados que en los otros troncos y se estructuran a partir de procesos biológicos y ecológicos. Los objetos de transformación de estos módulos no son homogéneos, cinco de ellos son enunciados que hace alusión directa a procesos ecológicos concretos (ciclos biogeoquímicos, ciclos biológicos, productividad primaria y producción secundaria A y B), uno de ellos a una entidad (recursos naturales renovables) y otro más a un amplio problema (plagas y enfermedades de un recurso natural renovable). No existe claridad sobre lo que es el objeto de transformación y el papel que debe jugar en el currículo. Esta falta de comprensión ha originado que actualmente existan programas elaborados por los docentes que no lo incluyen. Estos resultados hablan de la insuficiencia que este mecanismo tiene para desempeñar una función estructuradora en los programas educativos de la licenciatura.

La característica que más sobresale en estos módulos es su homogeneidad en su estructura horizontal. Están compuestos de los mismos contenidos, aunque la proporción que guardan entre sí varía. Esta relativa homogeneidad y sencillez ocasiona que en la propuesta el núcleo básico de contenidos esté conformado por los cuatro tipos de contenidos predominantes: teórico científico, científico metodológicos, crítico profesionales y profesional metodológicos. Este tipo de articulación horizontal pretende, por lo menos al nivel de intencionalidad, un uso de la teoría de manera diferente. En un primer momento el objetivo es lograr que el alumno acceda a la comprensión de lo teórico, es decir, que pueda comprender una estructura disciplinaria y aplicarla para explicar hechos o fenómenos biológicos. En segundo lugar, posibilitar al alumno para que, a través de lo teórico, pueda influir sobre la realidad. Los dos momentos en conjunto persiguen tanto el conocer como el influir. Los programas modulares del tronco se estructuran a partir de procesos ecológicos y realizan explicaciones de estos procesos mediante dos mecanismos: uno de ellos consiste en analizar los componentes de dicho proceso; el otro, consiste en analizar el papel que cumple éste en un contexto determinado⁷⁷. Además, los módulos contemplan otras formas de explicación en que se describen los cambios temporales y espaciales a diferentes escalas de los procesos ecológicos en cuestión y se describen también las relaciones que mantienen con otros procesos o condiciones del medio.

⁷⁷ Pickett et al. (1991) han formulado que en la ciencia ecológica, es común explicar los procesos y fenómenos ecológicos a través de analizar dicho proceso en un nivel de organización inferior o superior al proceso en cuestión, lo cual concuerda ampliamente con lo que realizan docentes en esta propuesta educativa.

Los dos módulos finales tienen características diferentes al resto de los módulos del tronco profesional. Su objeto de transformación es de carácter metodológico: Análisis de Sistemas "A" y Análisis de Sistemas "B". A través de este enfoque metodológico se pretende que el alumno pueda integrar los contenidos previamente aprendidos, constituyen pues, un espacio para la integración y la aplicación. Por estas características los módulos no priorizan el estudio de los procesos ecológicos como en los módulos anteriores. Estos contenidos compiten con el estudio de estrategias metodológicas y de procesos extra-biológicos, fundamentalmente de naturaleza social y económica. Su estructura horizontal es de en parte similar a los módulos antecedentes, pero también diferente ya que consideran una gama más diversificada de conocimientos y en donde existe un cierto balance entre los conocimientos sociales y naturales.

PARTE IV: ANALISIS Y CONCLUSIONES

6. DEFINICIÓN DE FINALIDADES EDUCATIVAS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN DE CONTENIDOS DE ENSEÑANZA

6.1 Definición de la orientación profesional

El manejo de los recursos naturales es un campo laboral que da cabida a distintos profesionales. Se ha incorporado en el campo educativo como una orientación profesional y no como una profesión en sí, es decir, en la estructura de formación profesional no existe una en específico para afrontar los problemas que comprende. Diversos profesionales, biólogos, antropólogos, economistas, geógrafos, meteorólogos, oceanógrafos, abogados, etc., se incorporan a este campo laboral realizando contribuciones desde su profesión. Cada uno de estos profesionales tiene, por tanto, una formación básica distintiva de su profesión, otra formación específica aplicada que los acerca a una parcela de la realidad compleja, que da cabida a distintas interpretaciones y a variadas formas de desarrollo. Realizar una definición sobre la actividad profesional en este campo laboral es difícil porque sus fronteras cambian constantemente y no resultan del todo claras. Alcanzar claridad sobre finalidades educativas en las propuestas de formación, en un campo donde es imposible abarcar la totalidad, implica el realizar una construcción particular. Lo que se desarrolla en esta parte del trabajo es la reflexión sobre algunos lineamientos de trabajo y criterios generales con potencialidades para mejorar la calidad de las construcciones curriculares.

La reflexión inicia a partir de las características de esta orientación profesional, que como ya se mencionó, implica una formación básica distintiva de una profesión de origen y otra formación aplicada más o menos común sobre una parcela de la realidad. Estas características hacen posible diferenciar dos aspectos formativos. El primero de ellos persigue lograr que el alumno se introduzca a la estructura de una disciplina o a las formas reconocidas de una profesión y, la segunda, persigue introducir al alumno a las formas de incidir sobre una parcela de la realidad. En el caso concreto del biólogo orientado al manejo de los recursos naturales, esto ha llevado a que los centros educativos posibiliten al alumno acceder a la comprensión de lo teórico a través de comprender una estructura disciplinaria y aplicarla para explicar hechos o fenómenos biológicos. En segundo lugar, posibilitar al alumno para que, a través de lo teórico, pueda influir sobre la realidad. Esta estrategia liga dos tipos de formación, cada una de las cuales con lógicas y necesidades distintas: una científica más cercana a la generación del conocimiento y otra profesional, más cercana a la aplicación del mismo.

La formación de carácter más científico tiene una mayor tradición en la formación del biólogo y tienen el reto de proporcionar a los alumnos conocimientos genéricos fundamentales. La discusión actual se ubica en definir si estos conocimientos genéricos deben de ser de carácter teórico o metodológico. En los casos estudiados, la propuesta de la UNAM delimita un eje teórico y conceptual: la teoría de la evolución, bajo el supuesto de su poder para intervenir tanto en el terreno teórico como en la actividad práctica

(Herrera, 1996). Por su parte, la propuesta de la UAM se basa principalmente en una estrategia para abordar objetos de estudio concentrándose prioritariamente en aspectos de tipo metodológico. En la UNAM, el eje teórico se encuentra desvinculado de los aspectos metodológicos y en la UAM, los aspectos metodológicos no están diferenciados en niveles de complejidad y no existen criterios para una evolución gradual de las habilidades intelectuales. Estas condiciones de las propuestas indican el camino de trabajo a seguir en este tipo de formación: establecer estrategias de permitan ligar ejes teóricos con aspectos metodológicos diferenciados en niveles de complejidad.

La formación de carácter más profesional es propiamente la que define la orientación profesional y es la que constituye aquí el centro de reflexión. Este tipo de formación es más reciente en la formación de los biólogos y representa la respuesta de los centros educativos a las demandas de una mayor participación del biólogo en problemas sociales relevantes. Pero la participación del biólogo en el manejo de los recursos naturales es un campo atravesado por una fuerte discusión, en la que intervienen aspectos sociales y epistemológicos y constituye actualmente la principal dificultad en este tipo de formación. Una solución satisfactoria para esta dificultad, por lo que puede deducirse de los resultados del trabajo, es la de identificar los puntos sustanciales con potencialidad para aclararla:

1. elaborar una definición del manejo de recursos desde el punto de vista del biólogo.
2. tomar postura frente a los paradigmas de manejo de recursos
3. definir el referente educativo
4. definir las dimensiones formativas

La definición del manejo de recursos naturales desde el punto de vista biológico debe tomar como principal consideración que los componentes bióticos —las especies silvestres de plantas, animales y microorganismos— de los sistemas ambientales son los elementos centrales que caracterizan la participación del biólogo en este campo laboral. Otros elementos insustituibles para la elaboración de una definición son los aspectos del desarrollo operativo de la orientación, representado por los enfoques que caracterizan actualmente la participación del biólogo en el manejo de recursos, a saber: servicios ambientales y producción biológica. El primero que incluye estrategias de protección, conservación y recuperación de poblaciones naturales y el segundo que abarca la producción de diferentes especies silvestres vegetales y animales. Si se está de acuerdo con esto, definir el manejo de recursos desde el punto de vista del biólogo implica el tomar como centro de la definición a las especies silvestres y aglutinar los enfoques de participación del biólogo en el manejo de recursos.

En una parte anterior de este trabajo se mencionó que la forma en que las sociedades interpretan la naturaleza define en gran parte la manera en que estas actúan sobre ella. Actualmente es insustentable pensar a la naturaleza como una fuente inagotable de recursos, las evidencias actuales son contundentes al afirmar la interdependencia del desarrollo humano y de la naturaleza. Esta visión, aún en desarrollo, tiene un enorme carácter prospectivo al asumir el reto de plantear la forma de reorganizar las

actividades humanas en función de las características del ambiente. Este paradigma de manejo, representado actualmente por las ideas de ecodesarrollo y manejo sustentable, debe ser el eje central del trabajo universitario, aunque probablemente aún no pueda ser el único. Pero si asumimos que la formación en las universidades tiene que tener una visión prospectiva y que la universidad puede llegar a influir sobre la dirección del campo laboral, entonces el paradigma de ecodesarrollo está destinado a constituir un excelente guía de la labor académica.

Otro aspecto a considerar en la definición de la orientación profesional es la definición de un referente educativo, es decir, el objeto de las demandas al que la universidad intenta responder. En las escuelas de educación superior de biología los referentes han sido constituidos por: problemas profesionales, campos disciplinares de trascendencia social, actividades científicas y prácticas profesionales.

Los problemas profesionales son temporalmente transitorios y generalmente de carácter local, características que limitan su conveniencia para constituir un referente educativo. Los campos o áreas disciplinares tienden a generar el problema de aislar a la universidad de su entorno. La actividad científica representa una actividad laboral específica e infrecuente para constituir un referente general de la orientación profesional. Resulta más conveniente plantear como referente educativo a las prácticas profesionales, ellas tienen un carácter muy tangible y lo suficientemente generalizable como para proporcionar una versatilidad formativa. Pero es importante aclarar que al plantear a las prácticas de una profesión como referente educativo no significa declarar que la formación profesional debe responder exclusivamente a las demandas del campo laboral. Hay una distancia entre el mundo laboral y el educativo, ambos se diferencian por tener su propia dinámica, tiempos, ritmos, complejidad, intereses y necesidades. El campo laboral presenta una dinámica más acelerada y cambiante en comparación con el campo educativo cuya dinámica no puede seguir a la laboral, porque sus condiciones de recursos humanos y materiales lo imposibilitan. Pero sobre todo porque tampoco debe limitarse a reproducir el hacer actual, particularmente en una sociedad donde existen amplios grupos desprotegidos y en donde existen una infinidad de problemas para los cuales no se han propuesto ni probado soluciones. En síntesis, la práctica profesional puede ser el referente principal, pero no puede estar aislada, tiene que mantener sus relaciones con los otros referentes: sociales, teóricos y científicos.

6.2 Definición de las dimensiones formativas

El trabajo educativo relacionado con la formación del biólogo orientado al manejo de recursos naturales demanda una formación integral y diversa. No puede limitarse a ofrecer sólo una formación de carácter teórico desvinculada de aspectos metodológicos o sociales sin correr el riesgo de incapacitar a los futuros profesionales a incidir realmente en su profesión. La orientación reclama un proceso de apropiación de la cultura porque las relaciones sociedad-naturaleza tienen como componente intermediario fundamental a los procesos culturales. Así, la formación tiene un doble carácter: un técnico y

riguroso y otro más laxo que acrecienta las posibilidades del sujeto para la construcción conceptual, la producción y la aplicación del conocimiento. Esta concepción de formación concuerda ampliamente con la planteada por Ferry (1990) quien la percibe como un proceso de desarrollo y estructuración de la persona que lo lleva a cabo, bajo el doble efecto de una maduración interna y de posibilidades de aprendizaje.

Al hablar de una formación integral las preguntas que surgen inmediatamente son ¿cuáles son los aspectos que hay que integrar? o dicho de otra forma ¿sobre qué aspectos se debe dirigir la formación? La primera consideración que surge es a partir de las características de la orientación profesional, que por su propia definición obliga a ligar una formación básica y general, que en aras de diferenciar se puede denominar científica y otra formación específica y aplicada que puede ser denominada profesional. Se puede decir entonces que las tareas sustantivas de la carrera de biología orientada al manejo de recursos naturales son la científica y profesional cada una de ellas, contiene a su vez, un componente teórico y otro metodológico. Este análisis nos arroja cuatro "dimensiones" formativas: una teórica científica, otra metodológica científica, otra teórica profesional que puede ser definida como socio histórica y la parte aplicada profesional que se puede definir como prácticas profesionales. Estas cuatro dimensiones surgen con fuertes sustentos sociales, científicos y educativos y le proporcionan un perfil a la orientación profesional, perfil que no existe en exclusividad pero si con mayores fundamentos.

Este concepto de formación integral identifica la calidad educativa asociada a la riqueza de perspectivas que puede encontrarse alrededor de una práctica profesional y no a la asociada al desempeño de una mayor efectividad en una práctica profesional determinada. Es importante considerar que una formación rica y diversa corre el riesgo de generar un aprendizaje fragmentado que mermé la calidad de la enseñanza. Evitar ese riesgo requiere desarrollar estrategias que permitan esclarecer sus relaciones y articular las dimensiones formativas en un proyecto educativo integral.

6.3 Criterios de selección de los contenidos de enseñanza

Dadas las características de la orientación profesional como proyecto de educación superior, los criterios para seleccionar sus contenidos de enseñanza pueden ser sociales, científicos y pedagógicos. Ahora bien, cada dimensión formativa definida conforma una fuente de contenidos específicos, cada una de ellas con una amplitud que rebasa con mucho las posibilidades de los centros educativos para contemplarlas totalmente. Es necesario reflexionar sobre la trascendencia social, científica y pedagógica de las dimensiones formativas en una forma que puede ser representada con el siguiente esquema.

En la dimensión formativa de carácter teórico la trascendencia científica debe responder a la pregunta ¿qué conocimientos disciplinares tienen más poder de explicación sobre la dinámica, constitución e historia de los recursos naturales? Esta pregunta implica la tarea de definir ejes disciplinares, es decir,

definir si en el proyecto educativo conviene que exista sólo un eje disciplinar o más de uno. Dadas las condiciones actuales en los centros de enseñanza la tarea de educar sobre un eje disciplinar ya es bastante complicada, incorporar más de uno resulta un trabajo epopéyico poco recomendable. El eje disciplinar define la perspectiva de la orientación profesional y sus fronteras. En este sentido se ha señalado que en el campo del manejo de los recursos, la ecología tiene una mayor potencialidad para explicar y participar en los problemas de manejo de recursos (Toledo, 1994) y puede constituir un conveniente eje disciplinar.

CUADRO 10
CRITERIOS PARA LA SELCCIÓN DE LOS CONTENIDOS DE ENSEÑANZA

	CONTENIDOS	MÉTODOS	CONTENIDOS
1. TEORICA	<ul style="list-style-type: none"> Contenidos con mayor potencialidad para explicar la dinámica, constitución e historia de los recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> Contenidos con mayores posibilidades de incidir para hacer compatible la relación entre sociedad-naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> Contenidos generales que pueden dar cabida a lo específico. Contenidos que amplían la posibilidad de asimilación de otros tipos de contenidos.
2. METODOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> Procedimientos de carácter prospectivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Procedimientos científicos de mayor incidencia en las necesidades sociales de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Procedimientos básicos generalizables.
3. SOCIOHISTORICA		<ul style="list-style-type: none"> Contenidos de diversas disciplinas que posibilitan al alumno una comprensión global. 	<ul style="list-style-type: none"> Contenidos que introduzcan al alumno a percibir la realidad como una totalidad y no sólo aspectos de ella.
4. PRÁCTICA		<ul style="list-style-type: none"> Prácticas profesionales con mayores posibilidades de éxito social. 	<ul style="list-style-type: none"> Prácticas demostrativas, reproductivas y productivas.

La trascendencia social de la dimensión teórica debe partir del análisis de la problemática actual del manejo de recursos. Actualmente y en el futuro mediato la preocupación se centra en encontrar formas de hacer compatibles las relaciones entre las sociedades y la naturaleza. Esto es así porque se reconoce la necesidad de desarrollo de sociedades humanas, particularmente en un país como el nuestro en donde se manifiestan rezagos de todo tipo. Pero lo importante es que este desarrollo no dañe la base natural de las sociedades humanas. En el campo productivo esto se traduce en el desarrollo de tecnologías blancas que no generen cambios peligrosos en los sistemas naturales. En el campo de servicios ambientales el reto es desarrollar estrategias y mecanismos para encontrar formas de desarrollo humano y, a la vez, conservar la naturaleza. Un ejemplo de este último caso es la ecología de paisaje la cual toma como objeto de estudio a sistemas complejos, conformados por componentes naturales y transformados, lo que asegura el estudio de su vinculación.

La trascendencia pedagógica de la dimensión teórica tiene dos acepciones: contenidos más generales que pueden dar cabida a lo específico o como contenidos que posibilitan la asimilación de otros tipos de contenidos. Es

necesario señalar que aún existe desconocimiento en este campo y lo que existe se basa más en suposiciones que en hallazgos contundentes. No obstante, existen algunos avances que pueden guiar la selección. Por ejemplo, los contenidos teóricos generales que dan cabida a lo específico están representados por aquellos que facilitan la generalización y la deducción lógica en el alumno. La teoría evolutiva es un excelente ejemplo de este tipo de contenidos. Por su parte, ejemplos de los contenidos teóricos que amplían la posibilidad de asimilación de otros, son las relaciones entre estructura y función de los sistemas biológicos, dado que si se aprenden los elementos estructurales básicos se pueden inferir las funciones y viceversa (Coro, 1991).

La trascendencia científica y social de la dimensión metodológica es difícil de desligar si se piensa que el desarrollo científico, en un país con rezagos sociales, tendría que ser dirigido a través de priorizar necesidades de investigación. Porque en estas condiciones, los "huecos" científicos no sólo son definidos por el desarrollo mismo de la ciencia, sino también por su relevancia social. Actualmente, por ejemplo, las metodologías científicas predominantes en el campo de los recursos naturales son las dirigidas a caracterizar los sistemas naturales, pero hay un escaso desarrollo en metodologías de carácter prospectivo. Ambas metodologías posibilitan el desarrollo científico y responden, a su vez, a importantes problemas sociales. Un criterio pedagógico de la dimensión metodológica requiere de un enfoque que brinde una mayor flexibilidad de actuar al futuro profesional. Un enfoque que de prioridad a los procedimientos básicos sobre los puntuales tales como los siguientes elementos estructurales básicos de las diferentes estrategias científicas: la generalización (construcción de patrones), la prueba (validación de patrones o explicaciones) y la explicación causal (identificación de los mecanismos que generan un patrón o fenómeno ecológico)

La trascendencia social y pedagógica de la dimensión socio histórica son criterios que no pueden desligarse. Ambos criterios requieren de contenidos que posibiliten el desarrollo de estudios que involucre el percibir la totalidad y no sólo aspectos de ella. Estas condiciones involucran seleccionar, hechos y procesos, pero también un enfoque de estudio determinado. Así, los conocimientos en sí y el enfoque conforman una unidad con repercusiones sociales y educativas. Sociales porque el estudiante, al estudiar hechos y procesos en un contexto determinado, se le posibilita para adquirir una postura crítica sobre su función social. Educativas porque se generarían los cimientos para el desarrollo de un pensamiento integrador (Pardo, 1995).

El criterio social de las prácticas profesionales obliga a la revisión de las posibles causas de éxito o fracaso de las medidas del manejo de recursos y tomar esto como una base para la adaptación o desarrollo de estas medidas. Esto es particularmente importante en un país como el nuestro, con escasa o casi nula producción de procedimientos para el manejo de los recursos naturales y obligado a importar dichas medidas. El criterio pedagógico involucra el análisis de las prácticas profesionales que pueden ser llevadas al interno de los centros escolares. En este sentido es importante diferenciar las prácticas en las siguientes categorías: demostrativas cuando el profesor la ejecuta en presencia de los estudiantes; reproductivas cuando el estudiante

reproduce lo que se le mostró previamente, y productiva cuando el desarrollo de la actividad ha sido estructurado de manera que el estudiante tenga que elaborar algún paso previo, sacar conclusiones propias, defender su criterio o deducir consecuencias. Igualmente hay que definir procedimientos básicos que cimienten los mecanismos de transferencia de aprendizaje, con lo que el alumno estará en posibilidades de ejercer su capacidad de generalización. Actualmente los procedimientos básicos en la orientación profesional están representados por la caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuestas de manejo.

7 CONSTRUCCIÓN DE UNA ENTIDAD CURRICULAR

7.1 Bases generales

Una pregunta importante que siempre está presente en la educación formal, obligada de hecho a fraccionar los conocimientos, es si ¿el alumno puede integrar los conocimientos sin ayuda? O bien ¿qué tipo de ayuda requiere? En la presente tesis se plantea la necesidad de ayudar al alumno a integrar lo que, por condiciones operativas, la escuela divide y dosifica. También se sostiene que no existe una manera única e ideal de organizar a los contenidos. El número de tipos de contenidos, su enfoque, la definición de ejes estructuradores y la forma en que se combinen en los programas y en el plan de estudios deben ser definidos a partir de un proceso de selección, dirigidos por finalidades y condicionados por los recursos institucionales. No obstante, hay procesos generales que pueden auxiliar al alumno en la tarea de integrar a los conocimientos.

Otra pregunta que surge es ¿por qué el alumno tienen que integrar, no puede aprender los conocimientos si están fraccionados? Esta pregunta se puede contestar desde una perspectiva educativa que no niega la posibilidad de que el alumno aprenda elementos desvinculados unos de otros, pero que si señala la debilidad de este tipo de aprendizaje. Se señala así que el aprendizaje de elementos que se articulan entre sí permite al alumno no sólo un aprendizaje más consolidado, sino que también lo capacita para un desarrollo más independiente, para lograr construcciones personales. Con base en estas ideas es posible afirmar que un camino para mejorar las condiciones de formación, pasa por enseñar a pensar sobre contenidos "significativos".

Si se está de acuerdo con lo anterior, es posible responder a la pregunta sobre el tipo de ayuda que requieren los alumnos. La respuesta es: hay que brindar al alumno la posibilidad de que aprenda los conocimientos en forma significativa. Esta respuesta requiere que se aclare lo que se entiende por "forma significativa". Para esto es necesario señalar que el concepto de significatividad constituye un elemento clave en los estudios sobre el aprendizaje y cuenta con numerosos antecedentes. Es depositario de diversas concepciones y enfoques psicopedagógicos, algunos de los cuales pueden resultar relativamente dispares e inclusive incompatibles. Por ejemplo, el concepto tiene un papel importante en teorías relacionadas con los estudios sobre la auto estructuración del conocimiento, el aprendizaje por descubrimiento, los métodos activos, las teorías de la motivación y en las

reproduce lo que se le mostró previamente, y productiva cuando el desarrollo de la actividad ha sido estructurado de manera que el estudiante tenga que elaborar algún paso previo, sacar conclusiones propias, defender su criterio o deducir consecuencias. Igualmente hay que definir procedimientos básicos que cimienten los mecanismos de transferencia de aprendizaje, con lo que el alumno estará en posibilidades de ejercer su capacidad de generalización. Actualmente los procedimientos básicos en la orientación profesional están representados por la caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuestas de manejo.

7 CONSTRUCCIÓN DE UNA ENTIDAD CURRICULAR

7.1 Bases generales

Una pregunta importante que siempre está presente en la educación formal, obligada de hecho a fraccionar los conocimientos, es si ¿el alumno puede integrar los conocimientos sin ayuda? O bien ¿qué tipo de ayuda requiere? En la presente tesis se plantea la necesidad de ayudar al alumno a integrar lo que, por condiciones operativas, la escuela divide y dosifica. También se sostiene que no existe una manera única e ideal de organizar a los contenidos. El número de tipos de contenidos, su enfoque, la definición de ejes estructuradores y la forma en que se combinen en los programas y en el plan de estudios deben ser definidos a partir de un proceso de selección, dirigidos por finalidades y condicionados por los recursos institucionales. No obstante, hay procesos generales que pueden auxiliar al alumno en la tarea de integrar a los conocimientos.

Otra pregunta que surge es ¿por qué el alumno tienen que integrar, no puede aprender los conocimientos si están fraccionados? Esta pregunta se puede contestar desde una perspectiva educativa que no niega la posibilidad de que el alumno aprenda elementos desvinculados unos de otros, pero que si señala la debilidad de este tipo de aprendizaje. Se señala así que el aprendizaje de elementos que se articulan entre sí permite al alumno no sólo un aprendizaje más consolidado, sino que también lo capacita para un desarrollo más independiente, para lograr construcciones personales. Con base en estas ideas es posible afirmar que un camino para mejorar las condiciones de formación, pasa por enseñar a pensar sobre contenidos "significativos".

Si se está de acuerdo con lo anterior, es posible responder a la pregunta sobre el tipo de ayuda que requieren los alumnos. La respuesta es: hay que brindar al alumno la posibilidad de que aprenda los conocimientos en forma significativa. Esta respuesta requiere que se aclare lo que se entiende por "forma significativa". Para esto es necesario señalar que el concepto de significatividad constituye un elemento clave en los estudios sobre el aprendizaje y cuenta con numerosos antecedentes. Es depositario de diversas concepciones y enfoques psicopedagógicos, algunos de los cuales pueden resultar relativamente dispares e inclusive incompatibles. Por ejemplo, el concepto tiene un papel importante en teorías relacionadas con los estudios sobre la auto estructuración del conocimiento, el aprendizaje por descubrimiento, los métodos activos, las teorías de la motivación y en las

concepciones humanísticas por mencionar algunos de los más importantes. Su importancia a ocasionado que actualmente exista un sobreuso y numerosas interpretaciones alrededor de él. Con estas condiciones su utilización acrítica puede ser engañosa, por lo que resulta saludable definir algunos aspectos que permitan entender su uso dentro de éste trabajo.

El principal valor que se retoma del concepto es que pone de relieve al aprendizaje como un proceso de construcción de significados en donde interviene una compleja dinámica de intercambios comunicativos. Se prioriza del concepto los aspectos culturales y la comunicación, reconociéndose así las posibilidades de una variación interpretativa. El acercamiento al concepto se realiza, entonces, desde el pensamiento de Ausubel resaltando las condiciones que tienen que existir para que el alumno pueda relacionar los conocimientos nuevos con los previos. De esta forma, el trabajo se concreta en una importancia particular del concepto de significatividad y que hace referencia a la posibilidad de incidir en las interpretaciones subjetivas de los alumnos para lograr un tipo de aprendizaje. Con base en estas ideas, la tarea en esta parte del trabajo consiste en reflexionar sobre las condiciones que deben existir para que el alumno los pueda aprender de forma tal que no pierda de vista las relaciones que se mantienen entre ellos.

7.2 Descripción de la entidad curricular

Una forma de ayudar al alumno a que aprenda significativamente es mediante la construcción de una totalidad curricular que ponga orden a los elementos que la constituyan. La pregunta que surge en este sentido es si al decir "poner orden" se pueden encontrar juicios no subjetivos o arbitrarios. Porque hay que tener en cuenta que las posibilidades de construir un currículo son múltiples y, por tanto, las formas de ayudar a los alumnos a construir el conocimiento son muy diversas. En el trabajo se proponen juicios no arbitrarios, en el sentido de que responden requerimientos educativos específicos, que surgen del estudio de las acciones que tendrá que desempeñar un alumno al egresar de la escuela.

Estos juicios requiere de la construcción de una estructura curricular en el sentido de que los elementos que comprende se encuentra mediante relaciones claras e identificables. La estructura, como tal, debe conformar una entidad, es decir, tener cualidades propias que la distinguen como tal. La entidad no puede ser inamovible, tiene que ser flexible y dinámica porque, de acuerdo a lo documentado en éste trabajo, los cambios en los contenidos curriculares no es una situación excepcional sino cotidiana. Estas condiciones obligan a que al construir la entidad se definan las relaciones que le definen su condición, de otra forma, la inclusión o exclusión de contenidos no afectan a las condiciones de aprendizaje que la entidad curricular estructuró.

Lo que plantea esta estrategia es que un proyecto curricular debe ser definido por la construcción de una entidad curricular, con propiedades distinguibles, que responde a fines específicos y a condiciones institucionales particulares. Se desea evitar con esto una definición curricular a través de procesos fortuitos y arbitrarios de selección y exclusión de contenidos, proceso a los que

irremediamente estará sometido el currículo. La pregunta es ¿cómo intervenir para que el currículo no pierda su particularidad? La respuesta a esta pregunta implica en principio estar de acuerdo en que los currículos pueden tener una particularidad que los distinga y, en segundo lugar definir, desde esta particularidad, lo que se puede cambiar y lo que debe de permanecer para que el currículo conserve su carácter distintivo.

Una visión como ésta obliga a reconocer que los elementos de una propuesta curricular no tienen el mismo peso. Su importancia descansa en el papel que cumplen en el currículo, lo que lleva a afirmar que al cambiar distintos elementos del currículo se ejercen efectos diferenciales. Si se cambian los elementos ligados directamente a las propiedades del currículo el cambio podría significar la pérdida de las propiedades específicas del mismo. Pero, en cambio, si se cambian elementos no ligados a las propiedades, el cambio no afecta el carácter del currículo. Hay pues elementos que conforman la base estructural y otros elementos de carácter periférico.

Los diferentes tipos de contenidos y las relaciones que guardan entre ellos son los elementos que conforman la base estructural del currículo. Los tipos de contenidos hacen más referencia a aspectos cuantitativos de las propuestas educativas. Los tipos de contenidos son muy variables, pueden existir muchos tipos de contenidos con poca diversidad en cada uno de ellos, o bien, pocos tipos de contenidos, cada uno de ellos, muy diversos. Si desaparece un tipo de contenido la base estructural es transformada, pero si desaparecen o se incorporan contenidos de un mismo tipo el currículo puede seguir manteniendo sus propiedades. Para que un tipo de contenido se incluya o se mantenga en el currículo deben existir condiciones institucionales que lo sostengan. Esto es así porque existen ciertas condiciones que los contenidos requieren para estar "realmente" presentes en el currículo. Cuando estas condiciones no se presentan los contenidos tienden a desaparecer o a manifestarse en su mínima expresión. Una vez definida una propuesta curricular el mayor peso dado a los contenidos no obedece a los intereses o finalidades de la escuela, sino a las limitaciones impuestas por las condiciones institucionales. Por ejemplo, los contenidos ligados a la aplicación del conocimiento han constituido una preocupación constante, pero su concreción en los centros educativos es muy difícil porque demandan condiciones que estos centros no suelen tener. Estructurar y mantener los diferentes tipos de contenidos es un problema en el que interviene la forma en que se establecen, desarrollan o deterioran los recursos escolares.

Establecer las relaciones entre contenidos es un problema de direccionalidad institucional. En una propuesta curricular se deben indicar las relaciones que deben mantener los tipos de contenidos y este problema es un aspecto de carácter cualitativo. El que exista relaciones claras entre contenidos habla de un procedimiento de generación de información que sustenta tales relaciones. Las relaciones entre contenidos, son entonces, propuestas curriculares sustentadas y en la formación superior no hay mejor sustento que investigar los conocimientos, habilidades y actitudes que son requeridas para los profesionales en cuestión.

Dicho lo anterior, se describe a continuación la información que sustenta una propuesta para definir a los tipos de contenidos que no pueden estar ausentes en un proyecto de formación del biólogo orientado al manejo de los recursos naturales. Concluido esto, en el siguiente inciso del trabajo se analizan y se discute los sustentos de las relaciones que se proponen para los distintos tipos de contenidos.

Ya se señaló en una parte anterior del trabajo que las dos tareas sustanciales de la carrera de biología orientado al manejo de recursos pueden ser diferenciadas como científica (generación de conocimiento) y profesional (aplicación de conocimiento). Cada una de estas tareas está constituida, a su vez, por una parte teórica y otra de carácter metodológico. El que esté constituida de esta forma resulta una ventaja ya que permiten prever un problema de estructuración que aparece cuando se escinden los aprendizajes teóricos del ejercicio mismo de las prácticas. Desde luego, su simple presencia no permite resolver el problema del balance y de la búsqueda de equilibrio entre los contenidos teóricos y técnicos.

La parte teórica de la formación científica está compuesta por los contenidos de naturaleza teórica pertenecientes a uno o más campos disciplinares. Su característica principal es que en ella se estudian los fenómenos biológicos como constructos conceptuales. Se le presenta al alumno para que inicie un desarrollo del concepto de dicho fenómeno. Para ampliar y desarrollar la comprensión del concepto se emplean tres tipos de explicaciones que con el fenómeno como constructo conceptual, conforman el núcleo de la parte teórica científica.

Las técnicas de medición junto con las estrategias científicas empleadas para estudiar el fenómeno conforman el núcleo de la parte práctica científica. En algunas escuelas se suelen utilizar conocimientos científicos básicos para sustentar y en su caso profundizar la comprensión tanto de los aspectos teóricos como prácticos de la parte científica⁷⁸. Estos conocimientos provienen casi con exclusividad de la física, química y matemáticas. Frecuentemente se utilizan también contenidos provenientes de la filosofía y epistemología para que el alumno pueda analizar los criterios de validez de la forma de conocimiento científico que suelen emplearse para investigar el fenómeno en cuestión.

En la formación profesional, los contenidos utilizados tienen una naturaleza distinta a los contenidos científicos ya que hacen referencia a una formación especializada, donde lo especializado obliga a contenidos flexibles y abiertos para una formación altamente cambiante. En esta formación el análisis de las condiciones y necesidades del contexto social, político y económico obligan a un análisis continuo del campo profesional y al análisis de los problemas sociales que permita organizar el pensamiento en la forma de un movimiento analítico-sintético. Esta forma de acercamiento a la realidad es muy importante

⁷⁸ En algunas ocasiones se utilizan con este fin los contenidos que se han clasificado como explicativo-funcionales los cuales se dirigen a demostrar la utilidad de algunos conocimientos científicos e implican la aplicación de principios conceptuales para comprender el funcionamiento de los instrumentos que utiliza el profesional. En otras ocasiones se utilizan los contenidos científico-demostracionales dirigidos a sustentar y argumentar la validez de planteamientos científicos e implican la aplicación de conceptos y principios para sustentar formulaciones.

para la aplicación del conocimiento, y por lo tanto, para una actividad profesional.

La parte metodológica profesional constituye también otro punto central de una propuesta educativa de formación profesional. Está representada por el conjunto de soluciones que se han elaborado para enfrentar los problemas del campo profesional. Toda la parte profesional es campo de especialización de trabajo biológico y las soluciones son aspectos técnico-metodológicos de campos especializados. Particularmente en el caso del campo relacionado con el manejo de recursos, la parte práctica profesional está representado por las estrategias de manejo que se han desarrollado en los últimos años.

La parte teórica profesional está representada por el trabajo de reflexión y análisis alrededor de un problema sobre el campo profesional (en el caso concreto los problemas relacionados con el manejo de los recursos naturales). En las carreras de biología es común presentarle al alumno un estado del conocimiento alrededor de los problemas, en donde se presentan lo que se conoce y lo que hace falta por conocer sobre dicho problema⁷⁹. Igualmente es frecuente que se presente una explicación analítica sobre la relación que este problema guarda con otros aspectos de la realidad, y una explicación histórica en donde se presente el origen y el desarrollo de dicho problema⁸⁰.

7.3 Definición de las relaciones entre los contenidos de enseñanza

Ya se señaló que además de los tipos de contenidos, las relaciones que existen entre ellos conforman la base estructural del currículo. Definir las relaciones entre contenidos surge, en parte, de un proceso de investigación sobre las futuras acciones, que como profesional, ejercerá el alumno. Se parte de la idea de que si el alumno puede vincular e integrar distintos conocimientos durante su proceso de formación, se ampliarán sus posibilidades para ejercer sus acciones profesionales con una postura crítica, es decir, podrá incidir no sólo conociendo su papel y su nivel de participación, sino también las implicaciones profesionales, sociales y políticas de sus acciones. Esto significa que el alumno tendrá la posibilidad de vincular sus acciones concretas a las estructuras teóricas y a las condiciones socio históricas de un momento y de un lugar determinado.

Definir las relaciones entre contenidos, resulta entonces, una cuestión estrictamente estratégica en la construcción de una propuesta curricular. Pero las relaciones entre contenidos no sólo se establecen tomando en consideración a lo que el alumno se enfrentará fuera de la universidad, se deben definir también a partir de conocer ampliamente las estructuras de contenidos que se emplearan en su proceso de formación. Porque no se pueden definir relaciones si no se conoce lo prioritario y esencial de cada proceso formativo. En el trabajo, las distintas estructuras de contenidos que

⁷⁹ Estos contenidos se han categorizado como contenidos profesional-referenciales y se caracterizan por presentar el estado del conocimiento en campos profesionales particulares con la finalidad de contextualizar al futuro profesional para que pueda identificar tareas y organizar sus acciones.

⁸⁰ Se denominaron a estos contenidos histórico profesionales y tienen la cualidad, por lo menos potencialmente, de permitir comprender la trama de relaciones que forman o han formado esa realidad, lo cual los coloca en un lugar ideal para integrar diferentes tipos de contenidos.

intervienen en la formación de un profesional han sido denominadas como "dimensiones formativas". Cada una de ellas conforma una estructura con propiedades específicas por lo que las relaciones estratégicas entre sus contenidos obedecen a razones particulares. En el cuadro 8 se presentan ocho tipos de relaciones entre contenidos agrupadas en las dimensiones formativas, que con anterioridad se habían definido. Estas relaciones representan uno de los frutos más importantes del trabajo, porque es en ellas en donde se sintetiza no sólo el trabajo empírico, sino también las reflexiones individuales y colectivas tanto de docentes como de profesionales que laboran en la orientación profesional en estudio.

CUADRO 11
RELACIONES PROPUESTAS PARA LOS CONTENIDOS DE ENSEÑANZA

CIENTÍFICAS	TEORICA	1. NIVELES DE EXPLICACIÓN
		2. NIVELES DE COMPLEJIDAD
	METODOLÓGICA	3. ENFOQUES TEÓRICOS
		4. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS
PROFESIONALES	SOCIOHISTORICA	5. TÉCNICAS Y MÉTODOS
		6. PERSPECTIVA MULTIDISCIPLINARIA
	PRÁCTICA	7. PROCEDIMIENTOS PROFESIONALES CON ESTRUCTURAS TEÓRICAS
		8. NIVELES DE PARTICIPACIÓN PROFESIONAL

Lo que se realiza al definir los tipos de relaciones entre contenidos es establecer una guía sustentada de dirección institucional. Este sustento de dirección adquiere importancia al tomar en cuenta tres niveles de análisis: a) las futuras acciones profesionales de los alumnos; b) las características estructurales de conocimientos que se emplean en su formación, y c) las condiciones institucionales para su desarrollo. Las relaciones entre contenidos definen las condiciones que deben existir en la organización de los contenidos de enseñanza, organización que se desarrolla a partir de definir relaciones de distinto nivel.

El primer nivel de relación es entre las tareas sustantivas de la orientación profesional, implica el articular dos grandes e importantes bloques formativos: la formación científica con la profesional: generación. La formación científica esta conformada tanto por la información teórica disciplinar que cumple una función explicativa sobre los objetos de conocimiento, como por el aprendizaje de sistemas de acción que posibilita el explorar y dar respuestas creativas. La formación profesional, por su parte, esta conformada por la adquisición de capacidades que permitan el dominio de instrumentos culturales ya disponibles, con el aprendizaje de normas y valores sociales que brindan al alumno la capacidad para interpretar el entorno social y anticipar la reacción a las propias acciones. La vinculación de lo científico con lo profesional esta basada en la idea relacional que pretende un uso de la teoría en dos sentidos. Porque significa comprometerse con el objetivo de lograr que el alumno acceda a la comprensión de lo teórico, pero también con la posibilidad de que este conocimiento pueda emplearse para influir sobre la realidad. Esto representa la integración de un planteamiento hipotético deductivo,

característico del trabajo científico, con otro de carácter analítico sintético, propio del trabajo profesional.

El segundo nivel de relación está conformado por las relaciones teóricas y metodológicas de la formación científica y profesional. En cuanto a la formación científica, su parte teórica puede estar conformada por una o más disciplinas y su parte metodológica por las distintas estrategias científicas que se desarrollan para abordar los objetos de estudio específicos. La formación profesional, por su parte, consta de un componente de naturaleza teórica que explica problemas definidos a través del análisis socio histórico y de las soluciones diseñadas *ex-profeso* para esos problemas. Las relaciones teóricas y metodológicas de ambas tareas sustantivas, aunque constituidas por diferentes elementos, se basan en la idea relacional de que las acciones concretas deben de ser dirigidas por construcciones explicativas. La vinculación aquí habla de un "hacer contextualizado", de acciones que se proyectan antes de realizarse y de que se dirigen y se ubican en un contexto previamente definido.

El tercer nivel de análisis es mucho más específico porque responde a las características propias de cada estructura de conocimientos. El análisis aquí tienen que ser más detallado porque hay que detenerse en cada dimensión formativa. Empezando con la dimensión teórica se puede señalar que se identifican tres tipos de relaciones fundamentales en este tipo de contenidos: niveles de explicación; niveles de complejidad, y enfoques teóricos.

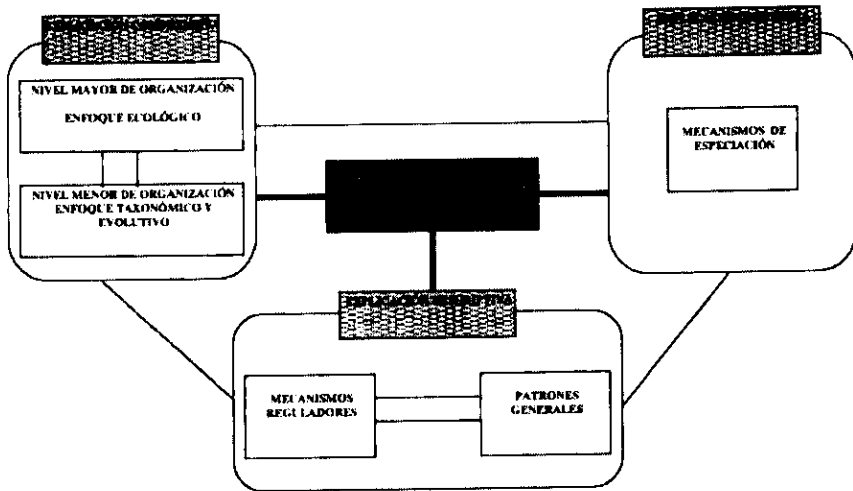
Las relaciones entre niveles de explicación son de tres tipos: descriptivo, comprensivo e histórico. En el primer nivel se describen los fenómenos biológicos a partir de su comportamiento espacial y temporal. También se describen las relaciones que el fenómeno en cuestión mantiene con otros elementos y llega a generar explicaciones de tipo causalísticas. En el nivel comprensivo se busca que el alumno comprenda el fenómeno a partir de analizar sus elementos constituyentes o bien a través de ubicarlo en el contexto o totalidad a la que corresponde. Implica, por tanto, un análisis del fenómeno en un nivel de organización menor a él, o bien, desde un nivel de organización mayor, ubicándolo en contexto. En el nivel histórico se busca que el alumno pueda explicar a los fenómenos desde su evolución y de los cambios que se han presentado a lo largo del tiempo. Explica el fenómeno haciendo una secuencia cronológica de los cambios de fenómeno y del contexto en que se presentaron en esos cambios. La articulación de los tres niveles de explicación proporcionan al alumno la capacidad de construir conceptos sobre fenómenos biológicos de una forma dinámica. Lo prepara así, para enfrentar una concepción versátil en un campo laboral que demanda este tipo de formación. En el esquema siguiente se esquematizan los tres tipos de explicaciones sobre un fenómeno en particular: la biodiversidad.

Un segundo tipo de relaciones en la dimensión teórica es el que se denomina aquí como niveles de complejidad⁸¹. La necesidad de este tipo de relación

⁸¹ Es importante aclarar que los niveles de complejidad pueden involucrar aspectos disciplinarios o aspectos que involucran a distintas disciplinas. La relación que se discute aquí es exclusivamente el primer caso, la relación que involucra a distintas disciplinas se discute en la dimensión socio histórica en el caso de la relación denominada perspectiva multidisciplinaria.

surge por las características de las disciplinas y por el tipo de problemas que tiene que enfrentar un biólogo en el campo del manejo de los recursos naturales. Problemas que demandan una condición muy importante, a saber: acciones integrales para dar respuestas efectivas a los problemas. Las características de las disciplinas y las demandas de los problemas profesionales son totalmente contrarias, pero ambas son fundamentales, tanto para el aprendizaje como para posibilitar una participación profesional efectiva.

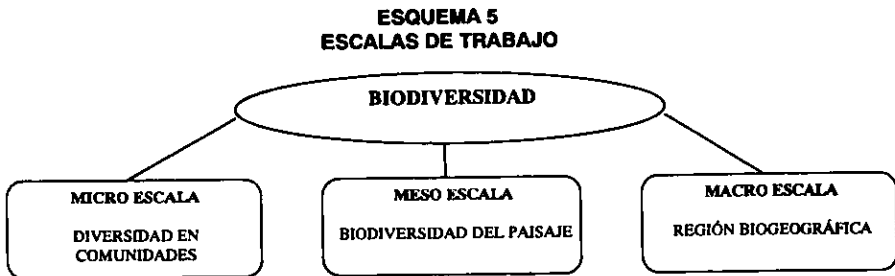
ESQUEMA 4 NIVELES DE EXPLICACIÓN



Un excelente ejemplo de este tipo de relación se presenta en la enseñanza de la ecología. Disciplina con una estructura interna constituida por subdisciplinas (ecología de poblaciones, de comunidades, de ecosistemas y de paisaje) originadas y evolucionadas de manera independiente, lo que ha ocasionado que, tradicionalmente, su enseñanza se realice en forma fraccionada. Esta enseñanza se caracteriza por su especificidad, los ecólogos de poblaciones no suelen comunicarse con los de comunidades o los de paisaje, cada uno de ellos maneja sus propios grupos de conocimientos. El problema es que actualmente ese tipo de aprendizaje resulta insuficiente para participar eficientemente en el manejo de recursos. Toledo (1994) ha sido uno de los primeros investigadores en reconocer este problema al señalar que actualmente el biólogo labora por lo común a una escala poco útil para entender los principales problemas que surgen de la apropiación de la naturaleza.

Nuevamente, las actividades profesionales reclaman otro tipo de formación. La enseñanza de campos específicos ecológicos ha sido denominada como "reduccionismo" (McIntosh, 1985). Pero contrariamente a esta visión, en la

ecología se ha desarrollado recientemente enfoques holísticos⁸² que implica el manejo simultáneo de varios niveles de organización o el manejo de un mismo nivel de organización a diferentes escalas. La visión reduccionista resulta ahora insuficiente frente a los problemas actuales del manejo de recursos, no obstante esta visión ha jugado y siguen representando un papel muy importante en el avance y aplicación del conocimiento ecológico⁸³. La alternativa es organizar en forma combinada el enfoque reduccionista y el holístico mediante la utilización diferencial de entornos (escalas). A este respecto Allen y Hoekstra (1992) han afirmado la necesidad de observar los fenómenos ecológicos cuando menos a tres escalas: a una escala mayor para entender el contexto del fenómeno en cuestión, la escala del fenómeno en cuestión y una escala menor del fenómeno para poder entender el mecanismo de éste. Esta propuesta puede constituir un excelente auxiliar en el reto educativo de articular un nivel de complejidad bajo (reduccionismo) con un nivel de complejidad alto (holismo).

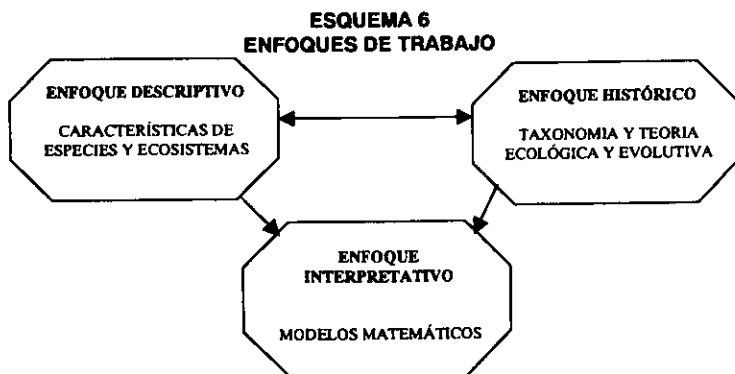


La tercera relación de la dimensión teórica se refiere a los enfoques teóricos descriptivos, interpretativos y predictivos de los fenómenos que se estudian en el campo de los recursos naturales. Los dos primeros enfoques se relacionan directamente con los niveles de explicación discutidos anteriormente. En estos enfoques el alumno aprende a separar de un contexto hechos o ideas importantes; relacionar estos hechos entre sí y derivar de ellos ciertas generalizaciones; La tarea en sí consiste en relacionar estos enfoques con el predictivo que involucra aprendizajes donde el alumno aprende a discriminar las relaciones que mantiene el fenómeno, a jerarquizarlas y a realizar una lectura de puntos o tendencias, a comparar, deducir causas o consecuencias a partir de estos hechos y a deducir sus consecuencias. Este enfoque predictivo es fundamental en el campo del manejo de los recursos naturales porque el

⁸² Ejemplo de estos enfoques es el desarrollado por Pickett, et al. (1991) quienes plantean la integración de la ecología mediante el manejo de contrastes entre puntos divergentes de escuelas del pensamiento ecológico (diferencias conceptuales y diversidad de enfoques). Las tendencias "energetistas" de la ecología son otros esfuerzos importantes que apuntan hacia la idea de extrapolar los análisis de ecosistemas poco intervenidos a conclusiones operativas acerca del manejo de los llamados "ecosistemas de mosaicos". La generación de conceptos ecológicos comprensivos constituye otro esfuerzo dirigido a la articulación de los sistemas ecológicos con otros sistemas, están representados por un campo de estudio para los procesos históricos y para el análisis de las estructuras y procesos que integran con una visión más comprehensiva y que permiten una articulación con el resto de las ciencias.

⁸³ Jorgensen (1992) ha señalado que los enfoques reduccionistas en ecología han representado grandes aportes al entendimiento ecológico y han servido como ideas, percepciones o inspiraciones para la ecología holística, pero debido a la presión de los problemas globales, se necesita urgentemente un pensamiento y un trabajo mucho más holístico.

manejo siempre implica realizar cambios. De tal forma, el profesional siempre tiene que valorar, deducir e inferir las posibles consecuencias de dichos cambios.



En la dimensión formativa metodológica se identifican dos tipos de relaciones diferenciadas con los siguientes nombres: estrategias metodológicas y técnicas y métodos. La primera de ellas hace referencia a las estrategias de trabajo científico que han sido y que están siendo utilizadas en la generación de conocimientos que inciden en el manejo de recursos. Hay muy poca claridad sobre los niveles de complejidad entre las distintas estrategias científicas aunque se conoce que su aprendizaje implica un proceso a perfeccionarse gradualmente. Estas estrategias dependen, en gran parte, de las características de los objetos de estudio en cuestión, aunque el común empleo de escalas espaciales y temporales y la variedad de enfoques y escuelas que emergen del campo de los recursos renovables inciden en forma importante para que el trabajo científico sea muy versátil. En el terreno formativo el alumno participa en el trabajo metodológico incorporándose a distintas estrategias científicas. Puede, en una materia, taller o módulo, iniciar un trabajo donde salga al campo y realice observaciones sobre los patrones de distribución de una especie para, posteriormente, generalizar esos conocimientos para explicar la distribución de otra especie. En un siguiente curso, puede participar en el desarrollo de un experimento que busque estudiar el comportamiento de dos variables determinadas. Si no identifica la lógica y las relaciones que existen entre estos tipos de trabajo científico, es muy probable que el alumno se pierda y termine confundido sobre lo que significa e implica dicho trabajo.

ESQUEMA 7 ESTRATEGIAS CIENTIFICAS



La relación entre técnicas y métodos se refiere a la vinculación que un profesional debe realizar entre estos dos componentes. Esto quiere decir, que a diferencia de la formación técnica, en donde el aprendizaje de las mismas es importante *per se*, en la educación profesional el aprendizaje de las técnicas debe estar ligado a lo metodológico.

Esta reflexión se basa en dos tipos de valoración de las técnicas: por su valor intrínseco (es decir, por la importancia que tiene por sí mismas) y por su valor sustancial (es decir, por ser parte de un conjunto integral que es requerido para resolver un problema específico). El valor sustancial de las técnicas implica analizarlas en la articulación que tienen con otros elementos contemplados en la formación de los estudiantes.

Así por ejemplo, las técnicas desde un punto de vista sustancial pueden tener importancia por constituir el mecanismo a través del cual el alumno llega a conceptualizar determinados procesos o fenómenos o bien por su importancia para la adquisición de datos necesarios para resolver un problema de investigación particular. El analizar el valor sustancial de las técnicas requiere del ejercicio de articularlas con las estrategias científicas.

La importancia de esta relación se basa en la idea de que la formación profesional debe dar prioridad al valor sustancial de la técnica y esto implica articular dos importantes grupos de contenidos. Uno de ellos constituido por técnicas puntuales (procedimientos definidos con pasos rigurosos) para la clasificación, medición y organización de datos. El otro grupo está representado por las estrategias científico metodológicas, imprescindibles para ampliar los esquemas de operación científica del alumno.

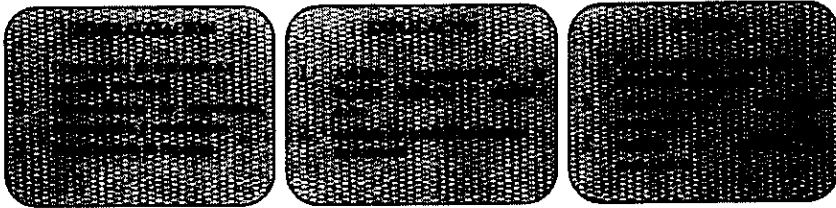
Esta relación implica realizar un análisis estructural de las técnicas con la finalidad de formar categorías o grupos que no sólo faciliten su aprendizaje sino también su vinculación con procedimientos científicos. El análisis estructural de las técnicas debe basarse en sus componentes: a) una caracterización específica de las variables que la técnica debe medir; b) una definición específica de las acciones básicas que son necesarias para la

realización de la técnica y c) una especificación del equipo y de las instalaciones necesarias para su ejecución.

Particularmente, el delimitar las acciones básicas tiene un alto potencial para encontrar las relaciones que se mantienen entre ellas y para definir su papel sustancial en los procesos de investigación. Así, por ejemplo, las técnicas que sus acciones básicas se concentren en variables puntuales (su medición implica únicamente la determinación de un estado actual) de sistemas naturales son características de la generación.

Las técnicas propias de la explicación y la prueba determinan variables que implican la observación de un cambio (procesos), es decir, la medición de un estado actual y la de un estado futuro inmediato o mediano y que, por tanto, implica la observación de la variable durante un periodo de tiempo. Para el caso de la biodiversidad se puede esquematizar de la siguiente forma:

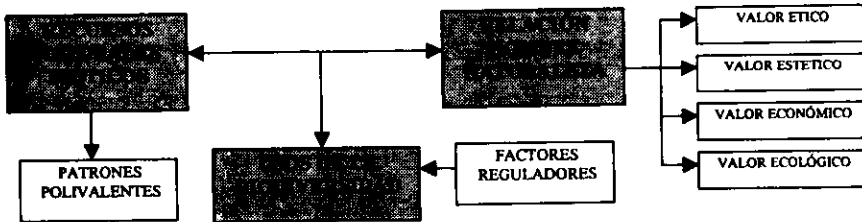
ESQUEMA 8 RELACIÓN MÉTODO Y TÉCNICA



En la dimensión socio histórica se identificó un tipo de relación definida como perspectiva multidisciplinaria. Esta relación hace referencia a la dificultad que implica comprender la complejidad conceptual que incluyen los problemas de manejo de recursos naturales. La necesidad de la relación surge porque la labor profesional demanda una concepción amplia, multifacética y contextualizada de los problemas de manejo, pero en los centros educativos la estructura actual de los conocimientos brinda sólo visiones parciales alrededor de los problemas. Brindar al alumno una estructura conceptual que le permita comprender las relaciones entre las distintas disciplinas para explicar un problema en un contexto sociopolítico y económico determinado, constituye una posibilidad de enfrentar este reto educativo. Esta situación es un problema principalmente epistemológico, surgido del parcelamiento ortodoxo de la realidad que habitualmente desarrollan las distintas disciplinas para producir conocimiento. Actualmente este parcelamiento opera como un obstáculo para el desarrollo de una teoría y de una metodología capaz de abordar correctamente y resolver los nuevos problemas prácticos que se han generado. Sin embargo, hay que tener claro que este problema no es metodológico sino conceptual y epistemológico. Por estas razones, para establecer la relación de los sistemas naturales, con otros de naturaleza diversa (sociales, económicos, políticos, legales, etc.) se tiene que hacer una construcción tomando como elementos aquellos conocimientos, naturales como sociales, potencialmente relevantes y pertinentes.

Diversas disciplinas prestan atención y producen elementos teóricos muy diversos que perciben en forma diferente evidencias, imperativos y problemas alrededor de los problemas de manejo (Colby, 1990). Para que el alumno pueda relacionar estas aportaciones se debe recurrir a los esfuerzos de distinta índole realizada para lograr una visión global de las relaciones sociedad-naturaleza⁶⁴. Miembros de la comunidad científica sensibles a este problema han empezado a canalizar sus esfuerzos para resolver y superar las limitaciones implicadas en encarar los difíciles retos de articular los sistemas naturales y sociales (Nelkin, 1976). Las implicaciones educativas de este tipo de relación no son sólo de carácter teórico o procedimental. Al posibilitar que el alumno vincule los problemas de manejo de recursos con los procesos sociales más significativos posibilita, también, la comprensión del papel social de la profesión. Esto brinda la posibilidad de desarrollar su sensibilidad afectiva y cognoscitiva hacia aspectos de la realidad, y por lo tanto, en la posibilidad de emplear elementos analíticos para la formación de un pensamiento relativista y crítico.

ESQUEMA 9
ASPECTOS SOCIO HISTÓRICOS

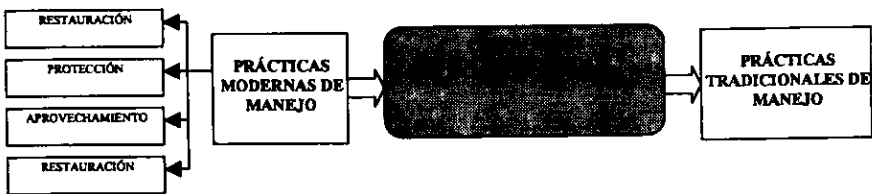


En la dimensión formativa práctica se identificaron dos tipos de relaciones: procedimientos profesionales con estructuras teóricas y niveles de participación profesional. La primera de ellas hace referencia a la necesidad que existe de integrar las experiencias del aprendizaje socio histórico con las exigencias propias de las prácticas profesionales. Esta necesidad surge por las condiciones imperantes de las prácticas profesionales, diseñadas y probadas en otros países. No se pueden aplicar estas prácticas automáticamente en México porque sus condiciones, diferentes al lugar en que fueron diseñadas, pueden nulificar su utilidad. Se requiere de un profesional que tenga la capacidad crítica para poder valorar sus posibilidades de éxito o fracaso. En estas circunstancias, el aprendizaje aislado de las prácticas profesionales

⁶⁴ Ejemplos de esto son las aportaciones de Bonnicksen (1982) quien propone un esquema para la construcción de una teoría unificada sobre las relaciones sociedad-naturaleza y sobre los aspectos básicos que tendrían que considerarse para construir un marco epistémico en este sentido. Otro ejemplo son las ideas desarrolladas por Allen y Hoekstra (1992) quienes afirman que actualmente los sistemas naturales no pueden entenderse completamente aislados de las condiciones sociales, culturales y económicas. Un ejemplo más son las aportaciones surgidas desde una óptica económica. En este sentido se plantea que todo modo de producción y toda formación económica social establecen conexiones con la naturaleza a través de los objetos y medios "naturales" de trabajo de los procesos productivos que allí se desarrollan (Leff, 1994). Es importante mencionar que el avance de este enfoque se está desarrollando a una velocidad creciente sobre todo desde lo que se conoce como economía ecológica (Munasinghe, 1993).

resulta insuficiente si no se articula su enseñanza con la dimensión socio histórica. Este tipo de relación invierte el modelo teoría práctica dado que es necesario conocer de antemano la práctica para poder articularla con las condiciones específicas en donde se piensa aplicar. Reivindicar "la primacía de la práctica" repercute en el terreno educativo, al menos como posibilidad, evitar que los recién graduados encasillen las prácticas profesiones en el marco de las teorías o tecnologías aprendidas en la escuela (Gómez y Tenti, 1989).

**ESQUEMA 10
PRÁCTICAS DE MANEJO**



La relación de niveles de participación profesional se hace necesaria debido al desarrollo del campo profesional en el manejo de los recursos naturales. Se han elaborado diferentes soluciones a los problemas de manejo, en ocasiones, en forma de estrategias o tecnologías puntuales empleados para influir sobre los recursos naturales, o en otras, a través del diseño de tecnologías blancas. Su generación y desarrollo se ha incrementado desde los años sesenta con la agudización de la crisis ambiental de tal forma que ahora se encuentran en un período de enorme revisión y cambio. El hecho de que se encuentren en un período de amplia expansión ha llevado a que actualmente conformen una enorme diversidad de técnicas y procedimientos elaborados desde diversos enfoques. Esta abundancia amplió la necesidad, de por sí ya sentida, de proporcionarles algún tipo de coherencia (Schön, 1992), de establecer condiciones para que su aprendizaje se realice en forma significativa. Es prácticamente imposible para el alumno aprender los distintos procedimientos que se han desarrollado, aún dentro de campos específicos, porque independientemente de su abundancia actual, un aprendizaje efectivo de estos contenidos requiere por parte del alumno su ejecución de forma más o menos sistemática. De esta forma, otra condición importante es que exista una estricta selección de aquellos procedimientos que resulten esenciales por constituir elementos estructurales básicos de los distintos procedimientos.

Se requiere un aprendizaje dirigido a los procedimientos básicos comunes de las diferentes técnicas, más que a las técnicas puntuales. El análisis de la práctica profesional indica que en el campo de los servicios ambientales estos procedimientos son: la caracterización biológica; el diagnóstico ecológico; la evaluación de impactos; las estrategias para realizar pronósticos y predicciones, y los instrumentos para la toma de decisiones. Por su parte en el campo de los sistemas productivos estos procedimientos son: el análisis de

ocurrencia de variables, los análisis causalísticos y todos los procedimientos relacionados con la estimación de tasas productivas.

7.4 Definición de los supuestos de integración: criterios de verticalidad y horizontalidad

Una propuesta de organización de contenidos de enseñanza esta conformada por los diversos tipos de contenidos y las relaciones que se definan entre ellos. Esta propuesta debe ser el resultado de decisiones fundamentadas y concertadas. Los fundamentos, constituidos por resultados de un trabajo de investigación, son de carácter general y pueden ser fruto de trabajos específicos de cada centro escolar o resultado colectivo de centros escolares. Lo que no es de carácter general son las condiciones de operación la propuesta de organización. Particularmente, el fraccionamiento temporal que se haga de los cursos y su presentación sincrónica o asincrónica definirán la forma en que la propuesta puede hacerse operativa. Las principales decisiones que hay que tomar en la operación son acerca de la simultaneidad y la secuencia de los tipos de contenidos y sus relaciones.

En esta parte del trabajo se propone criterios de horizontalidad y verticalidad para ayudar a tomar las decisiones de como deberán presentarse los contenidos. Es importante precisar desde ahora que en el estudio de algunos de estos criterios se encontró que su carácter no es del todo riguroso. Por ejemplo, un criterio que aparece frecuentemente en los distintos tipos de contenidos es el de "complementaridad", es decir, contenidos que mutuamente se complementan para aumentar las posibilidades de producción, en el alumno, de un aprendizaje de mayor riqueza y amplitud. Pero este criterio no indica que forzosamente se presenten los contenidos simultáneamente, porque es tan factible que el alumno establezca la relación de complementaridad en un mismo período escolar o durante una secuencia de ellos. En este tipo de relaciones los centros escolares tomarán la decisión que más le convenga de acuerdo a sus posibilidades de tiempo.

Las características de este tipo de criterios "no rigurosos" en el sentido de que permiten su organización vertical u horizontal, hacen posible pensar que a pesar de las diferencias que pueden existir en los modelos educativos disciplinares y modulares se puedan resolver los requerimientos pedagógicos. No quiere decir que esto no mantengan amplias diferencias, sino lo que se afirma es que ambas propuestas pueden estructurarse de tal forma que ofrezcan las mismas posibilidades para obtener algunos resultados educativos importantes. Por ejemplo, lo que caracteriza al modelo disciplinar estudiado es que ofrece una concepción más amplia de la formación del biólogo y más fundamentada teóricamente. En cuanto a su organización la entidad curricular está representada a lo largo de todo el plan de estudios, de tal manera que una o más materias participan en alguno de los constituyentes de esta entidad. El problema en este caso es encontrar las distintas articulaciones establecidas entre las materias que participan en los distintos constituyentes de la entidad. En el caso del sistema modular lo que lo caracteriza es su pretensión de ofrecer un ejercicio metodológico más sistemático sobre fenómenos o aspectos de la realidad muy puntuales. En cuanto a su organización se puede decir que los

constituyentes básicos de la entidad de contenidos se presentan en cada programa, de tal manera que la entidad se repite a lo largo de la carrera. El problema de organización en este modelo es diferenciar módulos en amplitud y complejidad para secuenciarlos en consecuencia.

La diferencia más importante entre los modelos educativos se presentan en el balance e importancia de los contenidos. El modelo disciplinar prioriza la dimensión teórica la cual constituye el eje estructurador del currículo, en cambio, en el modelo modular el eje estructurador es el metodológico. Pero a pesar de estas diferencias ambos modelos educativos tienen el mismo reto: construir una entidad curricular fundamentada y concertada. Las condiciones de operación originarán que la entidad se presente en distintos momentos o simultáneamente. En el primer caso las estrategias tendrán que dirigirse a posibilitar al alumno para que establezca conexiones entre semestres y materias. En el segundo la estrategia debe dirigirse a posibilitar al alumno para que pueda encontrar la articulación entre las distintas estrategias empleadas en el modelo educativo.

Regresando a los criterios de horizontalidad y verticalidad, se identificaron criterios de carácter más riguroso tales como el criterio del desarrollo gradual de las habilidades y el que se refiere a las acciones básicas y específicas. Este último criterio sustenta las existencias de acciones básicas que posibilitan el aprendizaje de lo específico. De esta forma se afirma que si se descubren las acciones básicas generalizables pertinentes para un conjunto de conocimientos (conceptos, métodos, técnicas, prácticas profesionales), el aprendizaje de cualquier especificidad que las contenga, facilitaría o promovería el aprendizaje del resto de las especificidades que conforman dicho conjunto, ya sea si dicho aprendizaje se realiza dentro o fuera de las fronteras institucionales. En la siguiente tabla se sintetizan los criterios de organización de contenidos identificados en el trabajo y agrupados en función de las dimensiones formativas.

CUADRO 12
CRITERIOS PARA LA ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE ENSEÑANZA

1. TEÓRICA	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Existen distintos tipos de explicación que se complementan unas con otras</i> • <i>Existen elementos teóricos divergentes que se complementan unos a otros</i> • <i>Existen conocimientos teóricos que son básicos para el aprendizaje de otros conocimientos más particulares</i> • <i>Los enfoques teóricos requieren de distintas habilidades del alumno y son complementarias</i>
2. METODOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Diferenciar y jerarquizar en orden de complejidad a las distintas estrategias de trabajo científico</i> • <i>Las estrategias científicas implican la utilización de técnicas particulares</i>
3. SOCIOHISTÓRICA	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las disciplinas científicas tienen una base (metodológica) común.</i> • <i>Los problemas de MR tienen diferente "complejidad"</i> • <i>El análisis del contexto de un problema le permite identificar al alumno su futuro papel social como profesional</i>
4. PRÁCTICA	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Existen procedimientos esenciales para las distintas actividades profesionales</i> • <i>La comprensión teórica de un problema permite una aplicación más racional de la tecnología</i>

8 PROYECTAR MEJORAS DE LAS CONDICIONES INSTITUCIONALES

8.1 Problemas a enfrentar

El aterrizar una propuesta curricular en el trabajo cotidiano de cualquier centro escolar es sumamente difícil. La tarea de construcción es de por sí complicada, pero llevarla a la operación de manera exitosa es aún más difícil. Si la construcción de la propuesta curricular no fue el resultado de continuas reflexiones y de una acción colectiva, lo más probable es que su puesta en marcha presente severas dificultades. Una gran parte de estas dificultades se debe a que en la elaboración de las propuestas curriculares no se acostumbra a hacer un análisis detallado de lo que Stenhouse (1981) denomina como "condicionalidad institucional", es decir, las limitaciones de recursos humanos, económicos, materiales, de tiempo y de espacios que existen en los centros escolares. Estas condiciones ejercen una influencia determinante en la operación de los currículos y frecuentemente son decisivas para que las finalidades educativas de la institución no se lleven a cabo. Por estas condiciones institucionales frecuentemente los docentes desarrollan, dentro de la institución, culturas que en grado mayor o menor, han perdido contacto con las del grupo o grupos de referencia profesional. En estas circunstancias, gran parte del peso dado a los contenidos no obedece a los intereses o finalidades de la escuela, sino a las limitaciones impuestas por las condiciones institucionales.

El trabajo descrito es demasiado extenso, no contamos con investigadores que realicen esa labor, nosotros no podemos hacerlo, apenas tenemos tiempo para venir a dar clase o para nuestra investigación. Hace falta mucha información y nosotros no tenemos tiempo para generarla, tal vez, una solución es que se abra una oficina en la universidad con gente calificada para hacer ese trabajo, pero ya ves, luego hacen cosas de las que nunca nos enteramos. Aquí en el departamento, es difícil, no hay personal, los que estamos hacemos nuestras cosas y no tenemos tiempo para otras. Además, muchas de las cosas que están en el proyecto que nos presentan no las vamos a poder hacer, con el tiempo disponible y con los laboratorios como están hacemos los que podemos. Si no le hacemos así no nos da tiempo para otras cosas. M-01-02S99-UNAM²⁵

Las actividades relacionada con la docencia son muy flexibles, pueden modificarse, adaptarse, cambiarse y, en un ambiente donde lo que impera es la falta de claridad, estas acciones son justificadas. Los docentes toman decisiones acerca de lo que se debe enseñar, pueden sustentar estas decisiones en un interés genuino por actualizar y mejorar sus programas de estudio, pero en las entrevistas se detecta una mayor tendencia a tomarlas en función de criterios operativos basados en intereses personales. Al parecer, el docente tiende a hacer lo que le resulta más "cómodo", más fácil, en el sentido de que le permite realizar otros tipos de proyectos, ya sean profesionales o no. Hay una carencia de información básica sobre la forma en que los egresados con la orientación al manejo de recursos se están incorporando al mercado de trabajo, no existen estrategias para mantener un contacto continuo con el campo profesional y existe una ausencia de estudios sobre sus características y sus tendencias futuras. Esta falta de información imposibilita el sustentar proyectos que dirijan las actividades académicas y permitan su desarrollo y ni docentes ni instancias universitarias pueden o se interesan por responsabilizarse de la generación y análisis de esta información.

²⁵ Se utiliza la misma clave en las entrevistas a docentes.

El problema es que cada cual opina de manera diferente, ya ves ahí está el profesor J. siempre manteniendo su posición. Lo que usted plantea en su proyecto parece ser interesante sobre todo porque está basado en lo que nosotros hacemos, pero también implica hacer cosas que no se han hecho y para ponerse de acuerdo es muy difícil. No hay muchos recursos aquí y nosotros tampoco disponemos de mucho tiempo. H-07-24S99-UAM

Los docentes se encuentran en una dinámica de trabajo auto generada, ellos deciden bajo criterios personales avalados por su experiencia o de la experiencia de sus pares. Han adaptado su participación docente dentro de proyectos personales y los cambios pueden resultar amenazantes para la realización de sus proyectos. La dificultad detectada en las entrevistas estriba en que subordinen sus intereses personales a los intereses de un proyecto académico porque aún cuando se identifiquen o coincida su punto de vista con una propuesta determinada siguen manteniendo sus posturas. La dinámica del trabajo docente se ha establecido durante años e implica el desarrollo o mantenimiento de posturas personales que cada uno respeta y que permite la coexistencia de diversos intereses personales o de grupos y de las más variadas posturas. La falta de desarrollo bajo un proyecto avalado y sustentado ha generado posturas múltiples que dificultan e imposibilitan, en el peor de los casos, cualquier propuesta de mejoramiento académico.

8.2 Dirección académica

Uno de los principales problemas que se manifiestan en la orientación profesional del manejo de recursos es la falta de una direccionalidad académica, es decir, una visión estratégica de conjunto que permita desarrollar actividades académicas en un marco de intencionalidad y racionalidad. Existe lo que podría denominarse como corrientes hegemónicas que alimentan a las instituciones educativas: las políticas estatales educativas, la tradición de la enseñanza de la biología y las políticas internacionales en el manejo de los recursos son algunas de las más importantes corrientes que ejercen una marcada influencia en la definición de acciones educativas. Pero esta influencia es de carácter muy general y permite la coexistencia de muchos enfoques y aspiraciones educativas. Permite, por ejemplo, que algunos docentes concentren sus aspiraciones en el desarrollo de habilidades relacionados con el trabajo científico y a otros en problemas profesionales muy particulares. Se genera con esto un contexto donde predomina la confusión y el crecimiento caótico de recursos o acciones.

"...en su presentación existen cosas interesantes pero es muy difícil plantear líneas de trabajo en esta parte de la carrera porque no hay un desarrollo teórico, todo esto es muy nuevo aún. Es muy comprensible que tengamos posturas diferentes sobre la forma y los aspectos en que debe de enseñarse la orientación profesional. Lo máximo que podemos hacer es darle a los alumnos aspectos que consideramos importantes basados en nuestra experiencia. Una formación más rigurosa es ya una cuestión de un poegrado". M-22-12N99-UNAM

La dirección institucional se encuentra limitada por las carencias de todo tipo: recursos humanos calificados, infraestructura adecuada, redes de vinculación externa, recursos económicos. El desarrollo de estas condiciones institucionales es casi nulo, en las entrevistas es posible observar que en las instituciones estudiadas existe sólo un cierto desarrollo de los recursos humanos. En la planta docente se manifiesta una constante preocupación por seguir desarrollándose, aunque su formación es resultado de una decisión

individual. En los centros escolares se carece de información organizada y sistemática sobre las experiencias escolares y laborales de la planta docente. En algunas ocasiones su contratación responde a un perfil pero de un carácter general. No existen planes de formación docente en donde se planteen estrategias para vincular el desarrollo académico de los profesores con las demandas formativas de los planes educativos. De hecho, no existen criterios en la orientación profesional que fundamenten la elaboración de un programa de formación docente que persiga ajustar las finalidades educativas con los perfiles del cuerpo docente.

"...para que en realidad exista un cambio, las ideas como las que existen en este trabajo deben de ir acompañadas de cambios en el presupuesto, nosotros estamos concientes e inclusive coincidimos con la importancia de algunas mejoras que ahí se mencionan. Pero por ejemplo, la formación práctica que se menciona es básica, sobre todo en estas materias (las relacionadas con la orientación profesional), pero es muy difícil llevarla a cabo ¿con qué dinero vamos a llevar a los alumnos a donde se desarrollan esas prácticas? Nosotros podemos prepararnos mejor, estudiar especializaciones, la maestría o el doctorado, pero nos queda muy claro que gran parte de lo que estudiamos no lo podemos aterrizar en la universidad, faltan muchos recursos. Sólo contamos con nuestra experiencia, nuestras clases están basadas en ella. Por ejemplo mi campo es la silvicultura, y la del profesor M. es la acuicultura por eso ni él interviene en mi materia ni yo en la suya". M-09-28S99-UNAM

Frente a la ambigüedad en la dirección académica institucional, los docentes diseñan sus propios proyectos de desarrollo profesional y académico. Con base en lineamientos generales combinados con intereses personales construyen su feudo docente y lo convierten en un verdadero territorio político. La falta de una dirección académica clara podría generar conflictos, pero estos tienden a minimizarse al dejar que cada profesor controle su asignatura y sus recursos y con el fin de evitar la confrontación, la crítica pública tiende a suprimirse. En este contexto, se forma una cultura en donde los profesores luchan por proteger sus territorios intelectuales y guardan celosamente sus prerrogativas didácticas y frente a las severas dificultades en torno a cuál debe ser la dirección a seguir, los docentes tienden a adscribirse a una racionalidad técnica.

"Los chicos tienen que aprender por lo menos las técnicas básicas, el análisis de los micro y macro nutrientes, la determinación de la materia orgánica, los procesos de degradación, el cultivo de microorganismos. Para que sirvan todos esos elementos que presentas si no se aprende lo básico. Hay que preocuparse para que los laboratorios estén mejor equipados para que les proporcionemos los rudimentos del trabajo básico". H-25 -25N99-UAM

Es posible deducir la concepción que los docentes tienen de orientación profesional en la forma en que se organiza el currículo y a través de las entrevistas. En la organización del currículo la formación práctica está al final (ya sea al final de la carrera o al final del módulo) y en las entrevistas resultó común encontrar la opinión de que una formación relacionada con la enseñanza práctica es una cuestión de un posgrado. Para los docentes, lo esencial de la formación en la licenciatura es proporcionar lo básico (lo teórico en el caso de la UNAM y lo metodológico en el caso de la UAM) y su concepción de orientación profesional, es la idea de una formación adicional, "algo" que dé idea de lo que se trata un campo profesional. En el mejor de los casos, la función de la orientación profesional es proporcionar una oportunidad para poner en práctica la aplicación de teorías, técnicas o métodos transmitidos en los cursos que constituyen la parte medular del currículo. El importante papel que debería jugar la formación práctica en la orientación

profesional es minimizado porque los docentes pretenden que los alumnos asistan a la práctica como turistas de un lugar desconocido. En algunos docentes se detecta la preocupación por reforzar la formación práctica, la consideran una cuestión sustancial ya sea por la importancia de hacer referencia a lo concreto o por su papel integrador. Pero también están conscientes de que las limitaciones institucionales son poco favorables para su desarrollo. Así, un importante reto de los centros educativos -para acompañar la transformación de la práctica profesional- se centra en los contenidos prácticos, los cuales no han desempeñado un papel prioritario en los planes y programas de estudio (Schön, 1992). Su falta de sistematización en la forma en que se presentan, su empleo parcial y aislado y la cantidad de limitantes humanos y materiales en los centros educativos dificulta grandemente esta tarea.

"La parte que bautizaste como socio histórica me parece muy interesante. Hace tiempo yo me interesé mucho en preparar a los alumnos en esa dirección, pero al cabo de un tiempo llegué a la conclusión de que aquí es imposible trabajar esa formación. Creo que la división estructural de las asignaturas le da prioridad a la enseñanza de tipo expositivo y no al análisis de estudios de caso. No se pueden estudiar los casos en direcciones diversas y tampoco se le puede cuestionar al alumno sobre las acciones necesarias y eficaces para resolver un problema sin sentir que actuamos irresponsablemente. Sus valoraciones sociales y personales quedan muy limitadas por no contar con los medios para dirigir su formación en ese sentido". M-10-01099-UAM

En algunos casos, los docentes recurren a la formación básica centrada en lo metodológico o en lo teórico más por la factibilidad administrativa que por convicción. Reconocen la importancia que podría tener otro tipo de formación pero también identifican o han experimentado la falta de condiciones adecuadas para su desarrollo. En este caso la dirección académica queda supeditada a lo administrativo. Ya sea por su forma de conceptuar la formación profesional en el nivel de la licenciatura o, bien, por determinaciones de tipo administrativo la posibilidad de desarrollar otro tipo de dimensiones formativas es muy reducida. Por ejemplo, en el terreno de los contenidos actitudinales la estrategia de presentar y analizar un problema del campo profesional que capte el interés estudiantil e inicie el desarrollo de una sensibilidad por ese tipo de problemas se dificulta por falta de contactos y limitaciones económicas. De igual forma, no existe condiciones para mostrar al estudiante las limitaciones profesionales sobre el desarrollo de campos profesionales particulares, ni incentivar su interés en el desarrollo de una actividad grupal.

8.3 Investigación científica con la docencia

Cada día surgen nuevos problemas relacionados con el manejo de los recursos naturales, en respuesta la "comunidad internacional" desarrolla nuevas soluciones, produce nuevos conocimientos, desarrolla nueva tecnología. Esta expansión ha adquirido tal velocidad, que para los centros educativos, tan sólo el reto de mantenerse actualizados ya es de por sí enorme. Pero, además, en un país como el nuestro es muy importante evitar que la docencia quede supeditada a la reproducción de un desarrollo teórico y tecnológico del que quedemos marginados. Resulta imprescindible también asumir el reto de construir una "ciencia" de la práctica profesional en la que se basa su investigación y su enseñanza. Los docentes son sensibles a esta situación y plantean la necesidad de ligar la actividad docente con el trabajo de

investigación científica. En la organización curricular y en algunas entrevistas se detecta que los docentes plantean ligar docencia e investigación bajo una concepción predominante del conocimiento profesional como la aplicación de la ciencia a los problemas instrumentales. En un caso de estudio se detecta, por ejemplo que el plan de estudios comienza con las ciencias teóricas básicas y sigue con una formación metodológica y una aplicada. Una concepción como ésta, separa la investigación que produce nuevos conocimientos de la práctica en la que estos se aplican.

"Lo que usted menciona en su trabajo sobre la formación metodológica ya se incorporó en el nuevo plan de estudios, sólo que aquí esa formación se liga con la orientación específica. Una vez que el alumno define su interés en un área profesional se comienza con el trabajo científico de tal forma se le proporcionan las habilidades científicas relacionadas con esa área. Antes no puede hacer un trabajo científico más o menos serio, no hasta que haya adquirido los conocimientos teóricos fundamentales, que ninguna persona que se diga biólogo puede dejar de tener. Lo ideal sería que el alumno se incorporara a la investigación que realiza el docente pero en la organización no se ha logrado hacer eso". H-21-10N99-UNAM

Las materias básicas y tradicionales se enseñan aisladamente de las actividades metodológicas y prácticas, en lugar de enseñarse de manera tal que hicieran visibles los métodos que utilizan para realizar su indagación y para que la experiencia en los métodos de investigación propios de la ciencia constituyera una preparación para la reflexión en la acción. Así que por concepción y, por ende, por organización del plan de estudios las materias básicas están desligadas del trabajo científico. Pero tampoco es posible, por limitaciones en la organización institucional, dar un lugar a la investigación en la práctica, de esta forma queda truncada la posibilidad de que prácticos e investigadores orientados a la práctica den un nuevo sentido a las situaciones indeterminadas e idean nuevas estrategias de acción. En estas condiciones la importancia que los docentes identifican de ligar investigación y docencia no resulta ser más que una aspiración irrealizable.

En otras entrevistas, pero sin dejar de reconocer la importancia sustancial de ligar docencia e investigación, los docentes adjudican la dificultad de lograr esta vinculación a las limitaciones formativas del alumno. Valoran la importancia de organizar un plan de estudios que permita la posibilidad de aprender haciendo, pero en su actividad cotidiana encuentran que los resultados son pobres, debido a que forman parte de un sistema global de educación y que éste no funciona armónicamente. Desde este punto de vista, uno de los principales mecanismos para integrar investigación y docencia tendría que contemplar una vinculación mínima entre niveles educativos. En las condiciones actuales, incorporar al alumno al trabajo científico tiene que ser una actividad muy flexible, que depende más de las características formativas del alumno que de una reflexión ordenada y sustentada que dirija en forma gradual su progreso metodológico. Para estos docentes, trabajar sobre los distintos niveles de complejidad de las estrategias metodológicas y diseñar un camino de progreso en su enseñanza es una tarea irreal, porque en la práctica hay que adecuarse a las posibilidades reales del alumno.

"Ya sabes que aquí el alumno empieza su preparación científica desde el primer módulo aprendiendo los aspectos básicos. Cuando llegan a la carrera se supone que ya tienen idea de como abordar un problema. Pero la verdad es que llegan con muchas limitaciones, es común que ni siquiera sepan leer bien así que no los podemos incorporar de lleno al trabajo que nosotros hacemos. Cada grupo es diferente, a veces trabajan bien o por lo menos hay un grupito que avanza rápido, pero luego vienen grupos muy apáticos con los que ni siquiera dan ganas de

trabajar. Por eso veo muy difícil que se pueda ordenar este tipo de formación porque dependemos mucho de la forma en que participe el alumno y la investigación modular depende de los problemas que éste pueda llegar a plantear y a resolver". H-02-07S-99-UAM

En conclusión, los docentes no sienten mucha motivación por participar en realizar mejoras en la formación de carácter metodológico a pesar de que identifiquen su valor y la necesidad de organizarla de mejor manera. Están convencidos de que las limitaciones son tan severas, que no le encuentran sentido desarrollar programas educativos que definan la integración del conocimiento o incorporar dinamismos profesionales a través de estrategias que permitan mantener un contacto constante con el campo profesional, mientras estas condiciones no cambien.

8.4 Colaboración: comunicación entre académicos y profesionales

Con lo que actualmente se conoce acerca de cómo proyectar un cambio curricular, es posible afirmar que una condición necesaria en el éxito de esta tarea, es el que los docentes la asuman como una responsabilidad colectiva (Ball, 1989). Por esto, surgen preguntas importantes cuando se piensa en realizar un cambio en el currículo: ¿qué clase de profesores estará dispuesta, individual y colectivamente a comprometerse con la propuesta? y ¿qué formas adoptará su colaboración? Son preguntas importantes dado que los profesores tienden a considerarse como representantes independientes del mundo intelectual en donde la colaboración en grupos de más de dos es extraña (Lorey, 1992). Por ejemplo, se detecta en las entrevistas que cotidianamente gran parte de las decisiones relacionadas con lo académico se realizan bajo criterios individuales y en respuesta más a problemas financieros que académicos. También se detecta que no existen relaciones jerárquicas claramente definidas porque no han sido capaces de definir una autoridad clara y esto ha propiciado relaciones horizontales excesivas en el funcionamiento de la docencia.

Pero contrariamente a lo que actualmente sucede en los centros escolares, se reconoce cada vez con mayor fuerza, que en lugar de un profesor individual, se precisa ahora de un profesional colaborador y cooperador que sea capaz de establecer, en diálogo con sus compañeros los criterios comunes y los campos de actuación individual. Los docentes son sensibles a esta necesidad y reclaman ahora una responsabilidad colectiva que permita desarrollar procesos de participación, concertación y decisión y que posibiliten la participación conjunta y armónica en la organización y funcionamiento de una institución escolar por parte de sus miembros. Con esto, los docentes reconocen también la necesidad de distintos niveles de participación en las labores docentes ya que el buen funcionamiento de ellas requiere de la suma de experiencias que aportan directivos y docentes.

"Un trabajo como el que se propone demanda mucha colaboración, eso sería muy bueno pero es una situación a la que no estamos acostumbrados. Tu sabes que aquí cada uno decide de manera independiente en función de sus intereses o de los recursos de que dispone. Ya es tiempo de que trabajemos en una forma integral entre nosotros y no me refiero sólo a los profesores de éste departamento, por ejemplo, ahora me sorprendí cuando al leer mi correo encontré que se organizó en la universidad un Foro de Política Ambiental que es nuestro campo de trabajo y nadie de aquí participa. No se sabe quién logró convocar exitosamente a investigadores y funcionarios, cosa que no hemos podido hacer nosotros". M-15-20099-UAM

Los docentes también identifican la necesidad de establecer distintos niveles de colaboración y no sólo entre los que están directamente implicados en la operación de un proyecto educativo. Se reconoce la necesidad de colaboración entre los distintos elementos estructurales que conforman a la universidad (órganos colegiados, órganos personales, programas académicos, colaboradores e instancias de apoyo). Pero también tienen conocimiento de que esta colaboración no es fácil de lograr, la complejidad y ambigüedad organizacional de la universidad constituida por diversos componentes, ocasiona que cotidianamente la participación entre estos sectores universitarios no sea muy armónica. Por otra parte, en los centros educativos estudiados no se identifica esfuerzo alguno para desarrollar mecanismos de comunicación estratégica con los centros laborales. Hay esfuerzos de tipo individual, vinculaciones particulares o convenios específicos pero sin estar articulados en un proyecto común. En estas condiciones la docencia se desarrolla de manera independiente, con su propia dinámica y con sus propios intereses.

...sería conveniente mantener un contacto continuo con el campo laboral ¿pero como vamos hacer eso? La diversidad de actividades profesionales y su velocidad de cambio hace que esto no sea fácil ¿de quién va depender este trabajo, lo tendremos que hacer nosotros o tendría que ser un compromiso de la universidad como institución? Como que no existen mecanismos y estrategias que permitan mantener contacto constante entre la universidad y la sociedad. ¿cómo vamos a saber lo que se está haciendo y cómo vamos a identificar las condiciones para prever los futuros cambios en el campo profesional. Yo por eso recorro a lo que más o menos conozco que está siendo importante en el trabajo que hacen hoy en día los biólogos". M- 20-09N99-UNAM

Algunos docentes son conscientes de la importancia de establecer una vinculación estratégica con los centros laborales, pero también perciben la complejidad de la tarea que involucra un análisis constante de las actividades profesionales y un diagnóstico de los problemas. Saben que se carece de una estrategia establecida por la universidad para identificar y priorizar los más importantes en el manejo de los recursos. Por carecer de esta información, ni el trabajo sobre problemas sociales, ni la práctica profesional del plan de estudios, son los elementos utilizados para guiar las actividades cotidianas. Los docentes recurren a los recursos disponibles, su experiencia, sus conocimientos, lo que la institución deja hacer con el tiempo y el material con que se cuenta. Hay un proceso de "acomodación" que también involucra el que ellos pueden dirigir sus actividades en función de sus intereses y aprovechar la falta de definición institucional. En este contexto, la colaboración entre académicos y profesionales se establece a título personal, como un convenio de interés particular que puede o no beneficiar a la universidad.

8.5 Relación de lo académico con lo administrativo

En una organización escolar se debe privilegiar lo pedagógico, las proyecciones educativas debería definir los caminos y las actividades fundamentales y los temas financieros y de orden administrativo debería ser discutidos y reflexionados desde sus implicaciones pedagógicas (Argyris and Schön, 1996). Pero los docentes saben que esto no es fácil, que normar las acciones con sustentos científicos o pedagógicos implica un trabajo que hasta ahora nadie hace. No hay, por ejemplo, una investigación educativa enfocada a estudiar lo factible, tampoco existen informes de casos que den cuenta de experiencias favorables de aprendizaje y nadie se responsabiliza de una

acumulación sistemática del material educativo. Proponer y probar principios pedagógicos "específicos" para las necesidades educativas es una tarea totalmente desconocida, como lo es el desarrollo de estudios de investigación educativa definidos por problemas críticos detectados durante la operación y dirigidos a proponer soluciones de los problemas de relación contenido-medio educativo y de aprendizaje significativo.

"...Uno de los problemas es que aquí las reuniones nunca son académicas, deberían serlo pero no lo son, terminan por ser administrativas. Los grupos que deberían hacer la labor de dirigir de orientar las acciones, terminan por realizar simples trámites. No hay estudios sobre las experiencias educativas, cada cual pone en práctica lo que le va dando resultados, pero son cosas que no nos comunicamos entre sí. Los aspectos educativos, cuando se desarrollan, son avances individuales, tal vez esto que se presenta puede constituir el inicio de un trabajo colectivo". M-20-09N98-UNAM

Frente a las carencias de una dirección sustentada, lo administrativo adquiere su propia dinámica y establece en el campo educativo escolar la división entre las actividades académicas y administrativas. En estas condiciones se genera al interno de la universidad una inercia del trabajo cotidiano restringida a la realización de acciones administrativas urgentes y a la solución de conflictos de tipo operativo. Es por eso que los docentes opinan que las prácticas gestivas actuales no permiten que los distintos componentes estructurales de la universidad puedan ejercer una acción efectiva hacia la superación de las condiciones educativas. Porque bajo estas condiciones y, en el mejor de los casos, lo que se realiza es mantener una situación que sólo responde a urgencias imprevistas y a adaptaciones inmediatas.

"Yo creo que la propuesta rebasa nuestras capacidades porque exige una organización que no tenemos, más bien lo que tenemos es una pasmosa incapacidad para planear, hacemos las cosas de acuerdo a como se van presentando. Por eso hasta ahora no hay forma de colaboración entre nosotros ¿cómo colaborar cuando sólo respondemos a urgencias que hay que resolver de inmediato? Pero tenemos que hacer algo que permita mejorar todo el desorden que actualmente existe, en verdad que necesitamos hacer algo". M-15-20098-UAM

En los docentes se detecta una falta de comprensión de las finalidades educativas, del sistema escolar interno, de los aspectos contextuales que resultan más importantes debido a su incidencia en el funcionamiento escolar. Desarrollan sus actividades con carencias de políticas de financiamiento, operan en una atmósfera de hostilidad generada por la obtención de recursos económicos escasos. La mayoría trabaja con recursos de espacio y tiempo mínimos y sin ningún presupuesto que auxilie sus actividades docentes y, cuando existe, la asignación presupuestal responde sólo a necesidades operativas. La infraestructura de las licenciaturas se encuentra en una situación crítica como para hacer frente a las necesidades educativas. En las entrevistas se detecta que todo se opone a la aceptación de las condiciones esenciales para la creación de una nueva forma de enseñanza, a pesar de que aceptan el valor de la propuesta y a pesar de que en algún momento avalaron su proceso y su producción. Pero los docentes parecen no estar dispuestos a interesarse en algo, que desde su punto de vista, violenta procesos y afecta intereses de diverso tipo. No obstante, siempre existen docentes que desean auténtica y fervientemente mejorar las propuestas educativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARGYRIS, CH. and SCHÖN, D. 1996. *Organizational Learning II: Theory, Method, and Practice*. Massachusetts. Addison-Wesley Publishing Company.
2. ALLEN, T.F.H. y T.W. HOEKSTRA, 1992. *Toward a unified ecology*. New York: Columbia University Press.
3. ASOCIACIÓN MEXICANA DE FACULTADES Y ESCUELAS DE BIOLOGÍA-CONSEJO NACIONAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA., 1991. *Directorio de Facultades, Escuelas e Institutos que imparten la carrera de Biología en la República Mexicana*. AMFEB-CNEB.
4. ASOCIACIÓN NACIONAL DE UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR, 1981. *Carreras en el Sistema de Educación Superior en México*. México: Serie consulta y documentación.
5. AUSUBEL, D. P., 1980. *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.
6. BALL, S. 1989. *La micropolítica de la escuela. Hacia una teoría de la organización escolar*. Barcelona. GEDISA.
7. BELTRÁN, E., 1978. *Medio siglo de recuerdos de un biólogo en México*. México: Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
8. BOJALIL L. F. 1990. *Tradiciones y alternativas en la formación de profesores. Las proyecciones en México, Medicina Veterinaria y Zootecnia*, num. 2, vol 1. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, pp 19-23.
9. BOLIVAR, A., 1992. *Los contenidos actitudinales en el currículo de la reforma: problemas y propuestas*. Madrid: Escuela Española.
10. BONNICKSEN, T.M., 1982. *Biosocial Systems Analysis: An Approach for Assessing the Consequences of Resource Policies*. *Journal of Environmental Management* 15, 47-61.
11. BRUNNER, J. S., 1990. *Hacia una teoría de la instrucción*. México: Editorial Hispano-Americana.
12. BURGESS, R. G., 1985. *Field Methods in the study of education*. Londres: Ed. The Falmer Press.

13. CAMPOS M. A. y GASPAR, S. 1996. El modelo de análisis proposicional: en método para el estudio de la organización lógico-conceptual del conocimiento. En Campos M. A. y R. Ruiz. Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas. Universidad Nacional Autónoma de México.
14. CANDELA, A., 1990. Como se aprende y se puede enseñar ciencias naturales (sugerencias para el maestro). México: Cero en Conducta (20), Educación y Cambio.
15. CARNOY, M., 1994. El gobierno de la universidad y el desarrollo de México. México: Perfiles educativos No. 64, CISE, Universidad Nacional Autónoma de México, pp 3-11.
16. CASTRO, Y., 1990. La enseñanza de la ciencia en la escuela elemental. México: Cero en Conducta (20), Educación y Cambio.
17. CEPAL, 1994. Modelo de Gestión Ambiental a Nivel Municipal. Instituto de Estudios Urbanos de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Documento LC/R.1413, 20 de julio de 1994.
18. CIFUENTES, L. J. L., 1989. La Biología en la Facultad de Ciencias en la UNAM. Memorias del Primer Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología. UNAM. Tomo I:196-203.
19. CLEAVES, P., 1985. Las profesiones y el Estado: el caso de México, México: Jornadas, núm. 107, El Colegio de México.
20. COLBY, M. E., 1990. Environmental Management in Development: The Evolution of Paradigms. World Bank Discussion Papers. The World Bank. Washington, D.C.
21. COLL, C., 1988. Conocimiento psicológico y práctica educativa. Barcelona: Barcanova.
22. COLL, C., 1992. La concepción constructivista y el planteamiento curricular de la reforma. En J. Escaño y M. Gil de la Serna. Cómo se aprende y cómo se enseña. Barcelona: ICE-HORSORI.
23. COLL, C., 1993. Psicología y Didácticas: demarcación e interconexión. Infancia y Aprendizaje, 62-63, 237-243.
24. COLL, C., POZO, J. I., SARABIA, B. y VALLS, E., 1992. Los Contenidos en la reforma.. Madrid: Aula XXI y Santillana.
25. CORO G. E., 1991. El método de las invariantes en la Enseñanza. Las invariantes en histología y otras alternativas metodológicas para la enseñanza de la biología. México: Editorial Cipotí, S.A de C.V.

26. CRAIG, D., 1976. Review of Evolutionary Ecology. *Ecology*, 57, 212.
27. CUERVO, A. 1988. Análisis de la congruencia interna del área de concentración profesional de la licenciatura en Educación Básica, plan 79 del Sistema de Educación a Distancia de la UPN, tesis de maestría, Universidad La Salle, México.
28. DE ALBA, A., 1986. Evaluación de la congruencia interna de los Planes de Estudio (Análisis de una caso). En Seis estudios sobre Educación Superior. México: Cuadernos del CESU (4), Centro de Estudios Sobre la Universidad, Universidad Nacional Autónoma de México.
29. DE ALBA, A., 1991. Curriculum: crisis, mito y perspectivas. Coordinación de Humanidades. México: Centros de Estudios Sobre la Universidad, Universidad Nacional Autónoma de México.
30. DE IBARROLA, M., 1988. Hacia una reconceptualización de las relaciones entre el mundo del trabajo en América Latina. México: Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, vol XVIII, núm. 2. Centro de Estudios Educativos, pp. 9-63.
31. DE LA PEÑA, G. e I., ROSENBLUETH, 1981. Posibilidades de una educación paralela. En: Guevara, G. (coordinador). La crisis de la educación superior en México. México: Nueva Imagen, 256 pp.
32. DÍAZ, Ma. G., 1991. El saber técnico en las escuelas agropecuarias. México: Tesis de maestría, DIE, CINVESTAV, IPN.
33. DÍAZ BARRIGA, A., 1995. Empleadores de Universitarios: un estudio de sus opiniones. México: Centros de Estudios Sobre la Universidad y Grupo Ed. M. A. Porrúa.
34. DÍAZ BARRIGA, A., 1996. Estructura del plan de estudios y organización del contenido. México: Centro de Estudios Sobre la Universidad, Universidad Nacional Autónoma de México.
35. DÍAZ BARRIGA, A., 1997. La profesión y la elaboración de planes de estudio. En T. Pacheco y A. Díaz Barriga. La Profesión: Su condición social e institucional. México: Centro de Estudios Sobre la Universidad y Grupo Ed. Miguel Angel Porrúa, pp. 65-108.
36. DÍAZ BARRIGA, A., C. BARRON, J. CARLOS, F. DÍAZ BARRIGA, R. TORRES, T. SPITZER Y M. YSUNZA, 1995. La investigación en el campo del currículo 1982-1992. En Procesos curriculares, institucionales y organizacionales. Díaz Barriga

- (Coord.). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C.
37. DONALD, J. 1983. Knowledge Structures: methods for exploring course content. *Journal of Higher Education*, Vol 54, No. 1.
 38. ELBAZ, F., 1981. The teacher's practical knowledge: Report of a case study. *Curriculum Inquiry*, 7(1), 43-71.
 39. ELLIOTT, J., 1994. *La investigación-acción en educación*. México: Morata.
 40. ESCAÑO, J. y M. GIL DE LA SERNA, 1992. *Cómo se aprende y cómo se enseña*. Barcelona: ICE-HORSORI.
 41. ESTRADA, L., y L. CAÑEDO, (eds.), 1979. *La ciencia en México*: México: Fondo de Cultura Económica.
 42. EURAUT, M., 1985. Knowledge creation and knowledge use in professional contexts. *Studies in Higher Education*, 10, 117-133.
 43. FEYERABEND, P., 1974. How to be a good empiricist: A plea for tolerance in matters epistemological. En P. H. Nidditch (ed.), *The philosophy of science*. Oxford University Press.
 44. FEINBERG, R., 1992. *La actividad del Banco Mundial en el período de tránsito hacia un nuevo mundo*. México: Centro de Estudios Latinoamericanos.
 45. FERRY, G., 1990. *El trayecto de la formación: los enseñantes entre la teoría y la práctica*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
 46. FISHER, K. M., 1991. *Semantic networking: the new kid on the block*. National Association for Research in Science Teaching/Wiley, 1001-1018.
 47. FOLLARI, R., 1982. El curriculum como práctica social. En: Díaz Barriga, A. (Coord.). *Memoria del encuentro sobre diseño curricular*. México: ENEP-ARAGON, Universidad Nacional Autónoma de México.
 48. FORTES, J. y L. LOMNITZ, 1991. *La formación del científico en México: adquiriendo una nueva identidad*: México: Siglo Veintiuno Editores, 208 pp.
 49. GAIRÍN, S. J. 1993. El sistema escolar como sistema envolvente de la escuela. En *Organización escolar. Una perspectiva ecológica*. Sáenz, B. O. (de). Editorial Merfil, S. A. Alcoy.

50. GALPERIN, P. Ya., 1958. Sobre las bases psicológicas de la enseñanza programada", Nuevas investigaciones en las ciencias pedagógicas, Moscú: Editorial IV.
51. GARCIA, R., 1994. Interdisciplinaridad y sistemas complejos. En Leff, E. (Comp.) Ciencias Sociales y Formación Ambiental. Barcelona: Gedisa, 321 pp.
52. GIERE, R. N. 1992. Explaining science. A cognitive approach. Chicago: The University of Chicago Press.
53. GOLDSMITH, T. y T. JHONSON, 1990. A estructural assessment of classroom learning. In R. R. Schawaneveldt (ed.) Pathfinder associative networks: studies in knowledge organization. Norwood (NJ): Ablex, 241-254.
54. GÓMEZ C., V. M., 1983. Educación superior, mercado de trabajo y práctica profesional. México: Pensamiento Universitario, Núm. 60, Centro de Estudios Sobre la Universidad, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 4-51.
55. GÓMEZ, C. V. y E. TENTI F., 1989. Universidad y profesiones. Crisis y alternativas. Buenos Aires: Niño y Dávila Editores, 202 pp.
56. GUILLÉN, M. E., 1983: Propuestas de ajustes del plan de estudios de una escuela de agronomía. México: Tesis de maestría. Sección de matemática educativa, CINVESTAV, IPN.
57. HERRERA, M. A., 1996. Formación científico-profesional: propuesta para la universidad pública de México. México: Perfiles Educativos No. 71, CISE-Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 42-53.
58. INEGI, 1993. Los profesionistas en México. México: Secretaria de Programación y Presupuesto.
59. JORGENSEN, S. E., 1992. Integration of Ecosystems Theories: A Pattern. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
60. LEFF, E., 1994. Sociología y ambiente: Formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformación del conocimiento. En Leef, E. (Comp.) Ciencias Sociales y Formación Ambiental. Barcelona: Gedisa, 321 pp.
61. LEVY, C., 1990. El saber técnico en las escuelas agropecuarias. México: Tesis de maestría, DIE, CINVESTAV, IPN.

62. LOREY, D. 1992. Universities, public policy and economic development in latin american. The cases of México and Venezuela. *Higher Education*, 23(1): 65-78
63. MARÍN, M. D., 1993a. La formación profesional y el curriculum universitario. México: Diana..
64. MARÍN, M. D., 1993b. Los profesionales universitarios. *Perfiles Educativos* No. 59. UNAM-CISE: 3-15
65. MATUS, J., 1996. Interpretaciones y presupuestos de un plan de estudios de Biología. México: Maestría en Pedagogía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.
66. MAURI, T., 1993. Los contenidos escolares. Madrid: Aula de Innovación Educativa, pp 11.
67. McDERMOTT, K., 1990. A perspective on teacher preparation in physics and other sciences: the need for special science course for teachers. *American Journal of Physics*, 58(8), 734-742.
68. McIntOSH, R. P., 1985. The background of ecology: concept and theory. New York: Cambridge University Press.
69. MISHLER, E. G., 1986. Research Interviewing. Context y Narrative. Harvard University Press.
70. MUNASINGHE, M., 1993. Environmental Economics and Sustainable Development. Washington, D.C.: The World Bank, pp. 112.
71. MUNASINGHE, M. y W. SHEARER (Eds.), 1995. Defining and Measuring sustainability: The Biogeophysical Foundations. Washington, D.C.: The World Bank.
72. NELKIN, D., 1976. Ecologist and the public interest. Hasting Center report, 6, 38-44.
73. NOVAK, J., 1990. Concept maps and Vee diagrams: two metacognitive tools to facilitate meagnifful learning. *Instructional Science*, 19 : 29-52.
74. NOVAK, J. D. y GOWIN, D.B., 1988. Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca.
75. NOVO, M., 1990. La Educación ambiental en el marco del paradigma ambientalista.. Madrid: Fundación Universidad Empresa-UNED.

76. ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO, 1996. Exámenes de las políticas nacionales de educación: Educación Superior. México: OCDE.
77. ONRUBIA, J., 1993. Enseñar a crear zonas de desarrollo próximo e intervenir en ellas. En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé y A. Zabala. El constructivismo en el aula. Barcelona, Editorial Graó.
78. PACHECO M. T., 1997. La investigación universitaria como profesión (Valores sociales y científicos en su evaluación). En T. Pacheco y A. Díaz Barriga. La Profesión: Su condición social e institucional. México: Centro de Estudios Sobre la Universidad y Grupo Ed. Miguel Angel Porrúa. pp. 65-108.
79. PAJARES, M. F., 1992. Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. Review of Educational Research. Vol. 62, No. 3 pp. 307-332.
80. PARDO, D. A., 1995. La educación ambiental como proyecto. Barcelona: ICE-HORSORI. Universidad de Barcelona.
81. PARSONS, T., 1979. Profesiones liberales. Madrid: Enciclopedia internacional de ciencias sociales, Aguilar, 538 pp.
82. PASILLAS, M. A., 1988 El curriculum, elemento que transforma el conocimiento en contenido escolar. Xalapa: Colección Pedagógica Universitaria, Núm. 17 : 51-59. Centro de Investigación Educativa, Universidad Veracruzana.
83. PHENIX, P. H., 1964. Realms of meaning. New York: Mcgraw-Hill.
84. PICKETT, A. T. A., J KOLASA y C. G. JONES, 1991. Ecological Understanding. New York: Academic Press.
85. PNUMA, 1993. Ley básica de protección ambiental y promoción del desarrollo sustentable. UNEP/LAC-IGWG, VIII/Inf. 17,26.
86. POZO, J. I., 1989. Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid: Morata.
87. POZO, J. I., A. SANZ, M. GOMEZ CRESPO, y M. LIMON, 1992. Las ideas de los alumnos sobre la ciencia como teorías implícitas. Infancia y Aprendizaje, Núm. 57, 3-22.
88. PREECE, P.F.W., 1978. Mapping cognitive structure: a comparison of models. Journal of education psicology, 68, 1 : 1-8.

89. QUESADA, G. R., 1988. ¿Por qué formar profesores con estrategias de aprendizaje?. *Perfiles Educativos* No. 19, enero-marzo, pp 28-35.
90. REMEDI, E., 1989. Supuestos teóricos: discursos-contenido-saber en el quehacer docente. En A. Furlán y M.A. Pasillas, *Desarrollo de la investigación en el campo del currículum*. México: ENEP-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
91. REPETTO, F. L. y C. SANTIAGO, 1995. *Aspectos Geológicos de Protección Ambiental*. Montevideo, Uruguay: Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe (ORCYT).
92. RODRÍGUEZ, J. M., 1987. *La Educación Superior de la Biología*. México: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
93. SALAZAR, J., 1992. Modelos estructurales: Grafos. CLAIO, IV Congreso Internacional. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
94. SALCIDO, T., 1988. Evaluación de un diseño y desarrollo curriculares para psicopedagogía. México: Pedagogía, ene.-mar., pp. 49-58, Universidad Pedagógica Nacional.
95. SCHÖN, D. A., 1992. *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Paidós, Barcelona, España.
96. SOLÉ, I. y COLL, C., 1993. Los profesores y la posición constructivista. En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solí y A. Zabala. *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Editorial Graó.
97. STENHOUSE, L., 1981. *An introduction to currículum research and development*. Londres, Heinemann Educational Books, Ltd.
98. TABA, H., 1962. *Elaboración del currículum. Teoría y Práctica*. Buenos Aires: Troquel.
99. TALÍZINA, N. F., 1993. *Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior: Conferencias*. México: Universidad Autónoma de México-Xochimilco y Angeles Editores.
100. TALÍZINA, N., 1994. *La teoría de la actividad de estudio como base de la didáctica en la educación superior*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

101. TOLEDO M., V. M., 1978. Las cuatro biologías de una universidad subdesarrollada: México: Simposio sobre problemas en la formación de profesionales de la Biología. Memoria, LIPEB, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Tomo I:7-26
102. TOLEDO, V. M., 1994. Tres problemas en el estudio de la apropiación de los recursos naturales y sus repercusiones en la educación. En Leff, E. (Comp.) Ciencias Sociales y Formación Ambiental. Barcelona: Gedisa, 321 pp.
103. TORRES, R. M., E. REMEDI, M. LANDESMAN y V. EDWARDS, 1988. Curriculum, maestro y conocimientos. México: Temas Universitarios (12), Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
104. TYLER, W. R., 1949. Principios básicos del curriculum. Buenos Aires: Troquel.
105. VALLE, F. A., 1997. El egreso profesional y el empleo en la crisis. Algunos planteamientos. En T. Pacheco y A. Díaz Barriga. La Profesión: Su condición social e institucional. México: Centro de Estudios Sobre la Universidad y Grupo Ed. Miguel Angel Porrúa, pp. 131-148.
106. VILLARREAL, R., J. GARCÍA y J. FERREIRA, 1974. Documento Xochimilco. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
107. VILLASEÑOR, G. G., 1994. Nuevas formas de gobierno en la educación superior. Perfiles educativos, No. 64: 29-37. CISE-Universidad Nacional Autónoma de México.
108. VINIEGRA, V. L., 1993. La investigación científica y la docencia en la UNAM. México: Universidad de México, nums. 480-481, Universidad Nacional Autónoma de México.
109. WEISS, E., 1987. El papel de la didáctica hoy: en la investigación educativa y en la formación de profesores. Ponencia en el Foro de Investigación educativa. UPN.
110. WEISS, E., 1989. El saber popular y saber científico en la educación técnica agropecuaria. México: Revista Textual. Análisis del Medio Rural (25), 2 pp. 85-89, Universidad Autónoma de Chapingo.
111. WEISS, E., 1992. Saber escolar técnico y saber extraescolar campesino. En A. Gallart (comp.), Educación y trabajo. Montevideo: CII-CENEP,.

112. WITRROCK, M. C., 1989. La investigación de la enseñanza, enfoques, teorías y métodos. Barcelona: Ediciones Paidós.
113. YSUNZA, M. y R. SERRANO, 1990. "¿Está desahuciado el curriculum por asignaturas?" Cuadernos de Planeación Universitaria. 3ª Época, 4 (4) : 143-163.
114. ZABALA, A., 1993. Los enfoques didácticos. En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé y A. Zabala. El constructivismo en el aula.. Barcelona: Editorial Graó.
115. ZEMELMAN, M. H., 1988. Uso crítico de la teoría: En torno a las funciones analíticas de la totalidad. México: Universidad de las Naciones Unidas y El Colegio de México.