



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE CIENCIAS

ELABORACIÓN DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS  
DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA PARA TELESECUNDARIA,  
DE ACUERDO AL PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE 1993

# REPORTE DE TRABAJO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

PRESENTA:

CÉSAR MINOR JUÁREZ

TUTOR  
DR. ZENÓN CANO SANTANA



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNAM

2008

## Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno Minor Juárez César 57485226 Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias Biología 081077274
2. Datos del tutor Dr Zenón Cano Santana
3. Datos del sinodal 1 Dra Nora Elizabeth Galindo Miranda
4. Datos del sinodal 2 M en C Michele Gold Morgan
5. Datos del sinodal 3 M en C María Elena Hernández Castellanos
6. Datos del sinodal 4 M en Inv. Des. Edu. Ana Lilia Romero Vázquez
7. Datos del trabajo escrito Elaboración de los Materiales Educativos de la Asignatura de Biología para Telesecundaria, de acuerdo al Plan y programas de estudio de 1993 126 p 2008

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	5
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	6
<b>PERFIL DE LA INSTITUCIÓN</b> .....	8
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	10
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	13
<b>III. REVISIÓN DEL ENFOQUE Y LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE BIOLOGÍA</b> .	14
3.1. Enfoque y programas de estudio de la asignatura de Biología .....	14
3.2. Fundamentos de la asignatura de Biología .....	15
3.2.1. <i>Fundamentos epistemológicos</i> .....	15
3.2.2. <i>Fundamentos psicopedagógicos</i> .....	16
3.2.3. <i>Fundamentos sociológicos</i> .....	17
<b>IV. ELABORACIÓN DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA PARA TELESECUNDARIA</b> .....	19
4.1. Dosificación de contenidos y estructura didáctica en núcleos básicos .....	19
4.2. Producción de la guía de aprendizaje y el libro de conceptos básicos .....	24
4.3. Contenidos de la asignatura de Biología y su tratamiento didáctico .....	24
4.4. Elaboración de pautas académicas y programas televisivos .....	25
4.5. Desarrollo de la guía didáctica .....	28
4.6. Desempeño profesional en la elaboración de los materiales didácticos .....	28
<b>V. EVALUACIÓN CRÍTICA DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL</b> .....	31
5.1. Procedimiento .....	31
5.2. Definición de los problemas .....	33
5.2.1. <i>Reconocimiento de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de los procesos generales</i> .....	33
5.2.2. <i>Identificación de las debilidades o los problemas asociados al desempeño profesional personal</i> .....	39
5.3. Análisis crítico de los problemas y de sus causas probables .....	40

5.3.1. <i>Intervención parcial en los procesos del desarrollo curricular de la asignatura de Biología</i> . . . . .	40
5.3.2. <i>Desconocimiento de los fundamentos psicológicos y pedagógicos del programa de Biología</i> . . . . .	41
5.3.3. <i>Conocimiento parcial de los factores involucrados en la educación en ciencias</i> . . . . .	43
5.3.4. <i>Visiones deformadas de la ciencia al elaborar los materiales didácticos de Biología</i> . . . . .	45
5.3.5. <i>Conocimiento parcial de las necesidades educativas de los docentes y de la manera de favorecer su desarrollo profesional</i> . . . . .	47
5.3.6. <i>Comprensión parcial de las potencialidades de la educación por televisión</i> . . . . .	47
5.4. <b>Propuestas para su mejoramiento</b> . . . . .	50
5.4.1. <i>Dominio del modelo pedagógico de telesecundaria y del desarrollo curricular de la asignatura de Biología</i> . . . . .	51
5.4.2. <i>Comprensión de los fundamentos epistemológicos, psicológicos, pedagógicos y sociológicos del currículo de Biología</i> . . . . .	55
5.4.3. <i>Dominio de los factores involucrados en la educación en ciencias</i> . . . . .	56
5.4.4. <i>Fomento de los rasgos esenciales de la ciencia en el contenido de los materiales educativos de Biología</i> . . . . .	57
5.4.5. <i>Entendimiento de las necesidades educativas de los docentes de telesecundaria frente a grupo</i> . . . . .	59
5.4.6. <i>Comprensión de las potencialidades de la educación por televisión</i> . . . . .	60
5.5. <b>Reflexión sobre la experiencia adquirida durante la labor profesional analizada</b> . . . . .	61
<b>LITERATURA CITADA</b> . . . . .	71
<b>ANEXO 1. LA TELESECUNDARIA</b> . . . . .	80
<b>ANEXO 2. DISEÑO DEL ESQUEMA DIDÁCTICO</b> . . . . .	91
<b>ANEXO 3. GUÍA Y LIBRO</b> . . . . .	93
<b>ANEXO 4. TRATAMIENTO DIDÁCTICO DE LOS CONTENIDOS EN LAS GUÍAS DE APRENDIZAJE</b> . . . . .	98
<b>ANEXO 5. GUÍA DIDÁCTICA</b> . . . . .	125

Minor-Juárez, C. 2008. Elaboración de los Materiales Educativos de la Asignatura de Biología para Telesecundaria, de acuerdo al Plan y programas de estudio de 1993. Reporte de Trabajo Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 126 pp.

## RESUMEN

La Secretaría de Educación Pública, a partir de la reforma curricular de la educación secundaria de 1993 renovó el modelo pedagógico de telesecundaria, lo cual implicó la elaboración de materiales educativos para promover el desarrollo integral y el aprendizaje significativo de los alumnos de esta modalidad escolar.

Bajo este marco, mi colaboración con base en la formación profesional recibida en la licenciatura de Biología se centró en el diseño de 30 sesiones de aprendizaje para la asignatura de Biología, en un proceso intensivo de diseño del material didáctico, con año y medio de duración. El presente informe incluye la descripción de los procesos realizados durante la transposición didáctica de los conocimientos científicos de la disciplina, considerados básicos para la educación secundaria en el plan y programas de 1993, en sesiones de aprendizaje que favorecieran la labor docente y la asimilación de esos contenidos por parte de los alumnos. Dichas sesiones conformaron la guía de aprendizaje, el libro de conceptos básicos, los programas televisivos para los estudiantes y la guía didáctica de los docentes, que constituyen los materiales educativos de la telesecundaria.

Los resultados más significativos fueron la contribución a la formación científica de miles de adolescentes de zonas rurales y semiurbanas, la adquisición de experiencia profesional para la elaboración de materiales didácticos y el desarrollo de fundamentos teóricos que permiten fortalecer la enseñanza de esta ciencia en la educación básica.

La experiencia profesional adquirida permitió hacer algunas propuestas de mejora a los procesos realizados, y que buscó: (a) fortalecer la formación profesional de los equipos académicos, para dominar el modelo pedagógico de telesecundaria y los principios de la educación en ciencias, así como comprender los fundamentos epistemológicos, psicológicos, pedagógicos y sociológicos del currículo de Biología; (b) fomentar la enseñanza y el aprendizaje eficientes de los rasgos esenciales de la Biología en los materiales educativos; y (c) entender y atender las necesidades educativas de los docentes de telesecundaria frente a grupo.

## PRESENTACIÓN

El reporte de trabajo “Elaboración de los Materiales Educativos de la Asignatura de Biología para Telesecundaria, de acuerdo al Plan y programas de estudio de 1993”, tiene la intención de describir mi desempeño profesional en los procesos involucrados. Está organizado en los apartados y los aspectos tratados que se señalan a continuación.

En el **Perfil de la institución** se indican los objetivos de la Unidad de Telesecundaria (UTS) en la que se realizó la labor profesional reportada, la organización jerárquica por puestos de trabajo y su estatus actual.

El **Contenido del informe** está constituido por una introducción, la descripción de la actividad realizada y la evaluación crítica.

La **Introducción** explica con brevedad el puesto de trabajo que desempeñé, las funciones que tenía, las actividades que realicé, mi aportación en función de la formación como biólogo, la relevancia de la labor educativa que realicé en telesecundaria, así como su impacto a nivel nacional y en la formación científica básica de los estudiantes.

La **Descripción de la actividad realizada** se dividió en tres capítulos: la descripción del proyecto, la revisión de los programas de estudio de Biología y los materiales didácticos de la asignatura de Biología para telesecundaria.

En la **Descripción del proyecto** se menciona la razón que generó la renovación de los materiales didácticos de telesecundaria en la que participé y los tipos de materiales que constituyeron el nuevo modelo pedagógico.

En el apartado de la **Revisión de los programas de estudio de Biología** se explica el proceso seguido por la Unidad de Telesecundaria (UTS) para el análisis del enfoque y los programas de estudio de la asignatura de Biología con la intención de deducir y tomar en cuenta los fundamentos *epistemológicos*, *psicopedagógicos* y *sociales* de los cursos de Biología en el diseño y la elaboración de los materiales didácticos de telesecundaria

En el capítulo de los **Materiales didácticos de la asignatura de Biología para telesecundaria** se describe la metodología seguida en la UTS para elaborar éstos y se explicita el desempeño profesional en la elaboración de los materiales correspondientes de quien escribió este reporte de trabajo. Se inició con la dosificación de los contenidos

de los programas de estudio de Biología en la estructura didáctica por núcleos básicos del modelo de telesecundaria. Después se realizó la planeación de la sesión de aprendizaje mediante el diseño del esquema didáctico y se produjeron la guía de aprendizaje y el libro de conceptos básicos. Finalmente se generaron los documentos llamados pautas académicas que describen de manera general las características de los programas de televisión. También se reseñan los apartados de la guía didáctica cuya intención fue orientar la labor docente.

El apartado de la **Evaluación crítica** del desempeño profesional muestra el análisis y la valoración críticas de las fortalezas que tuve y que son atribuibles a la formación que adquirí en la licenciatura de Biología; de las debilidades tanto de la Unidad de Telesecundaria o de su equipo pedagógico, del equipo académico de la asignatura de Biología, al que pertencí, y las propias. Asimismo, detalla las alternativas para mejorar mi desempeño profesional y plantea una reflexión sobre la experiencia adquirida durante la labor profesional reportada. También plantea propuestas para el fortalecimiento del Sistema Educativo Nacional y específicamente de la educación obligatoria en ciencias.

## PERFIL DE LA INSTITUCIÓN

La Unidad de Telesecundaria, creada el 2 de enero de 1968 (INEE-FEP, 2005), fue la institución en la que realicé las actividades que aquí reporto. Sus principales objetivos eran:

- Normar y verificar el cumplimiento de los procesos educativos, administrativos y económicos en todas las telesecundarias del país.
- Diseñar y desarrollar el modelo educativo de la modalidad y sus recursos didácticos.
- Actualizar y capacitar a los equipos técnicos estatales y a los docentes.
- Dotar de infraestructura a los centros escolares.

Por otra parte, los objetivos pedagógicos de la telesecundaria eran los siguientes:

1. En los alumnos se aspiraba a obtener formación propedéutica; conocimientos científicos y sociales; identificar valores y tradiciones nacionales; así como a favorecer actitudes para su arraigo en la localidad.
2. A maestras y maestros se esperaba proporcionarles satisfacción personal y reconocimiento por contribuir al desarrollo integral de sus alumnos; además de impulsar las posibilidades de arraigo en la comunidad con mejores perspectivas profesionales y económicas.
3. Para las comunidades se anhelaba promover la superación cultural y económica mediante el aumento de su productividad y así mejorar su forma de vida y contribuir a reducir su marginalidad (SEP, 1994c).

En 1993, la Unidad de Telesecundaria dependía directamente de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la SEP. Estaba constituida por una dirección general, una subdirección, por dos jefaturas de departamento (una administrativa y otra académica) y por cinco coordinaciones de área (español, matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales y actividades tecnológicas). Estas áreas se ampliaron de acuerdo con las necesidades organizativas de la institución, en función del Plan y programas de estudio de 1993, cuyo planteamiento era por asignaturas. Finalmente, a quienes elaboraban los materiales educativos de la modalidad ocupaban el puesto de escritores de libros, entre éstos realicé el trabajo profesional motivo de este reporte de trabajo.

Actualmente, la telesecundaria se ofrece de manera preferente en comunidades rurales dispersas y marginadas con población menor a 2 500 habitantes, en las que el número anual de alumnos egresados de la educación primaria es como mínimo de 15 a 29 y donde es incosteable construir y mantener una secundaria general o técnica (SEP-UTS, 1999 y SEP, 2003).

Asimismo, la cobertura de la educación secundaria se ha ampliado en varios de los estados de la república mexicana a partir de la modalidad de telesecundaria, e incluso en entidades como Chiapas, Oaxaca, Puebla y Veracruz se tienen más planteles de ésta que de las secundarias generales (SEP, 2007b).

Hoy en día la Unidad de Telesecundaria ya no existe, aunque la modalidad sí, y la mayoría de los equipos académicos fueron integrados en el año 2000 a la Dirección General de Materiales y Métodos Educativos (DGMME) y, cuando ésta se transformó y dividió en el año 2005 en las Direcciones Generales de Materiales Educativos (DGME) y de Desarrollo Curricular (DGDC), el personal se quedó en la DGDC; mientras que las responsabilidades del diseño y la elaboración de los materiales de telesecundaria y de las cuestiones administrativas de la modalidad se asignaron a la DGME.

A pesar de los cambios organizacionales y administrativos, el crecimiento de esta modalidad educativa ha sido permanente, tan sólo en el ciclo escolar 2005-2006, la matrícula total de las 17,293 telesecundarias fue de 1'233,862 alumnos (SEP-DGPP, 2006).

A partir de la Reforma de la Educación Secundaria y de la publicación del nuevo Plan y programas de estudio, en 2006, la DGME en colaboración con el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) y la Dirección General de Televisión Educativa (DGTVE) está en el proceso de renovación de los materiales educativos de la modalidad escolar de telesecundaria.

## I. INTRODUCCIÓN

El presente informe incluye la descripción del trabajo que desarrollé en la Secretaría de Educación Pública (SEP) desde 1992 hasta mediados de 1993, con la finalidad de orientar y favorecer los procesos de enseñanza de los docentes y de aprendizaje de los estudiantes de telesecundaria.

Este trabajo consistió en apoyar el diseño y la elaboración de los materiales educativos que caracterizaron el nuevo modelo pedagógico de telesecundaria: guías de aprendizaje, libros de conceptos básicos, programas de televisión para los estudiantes y guías didácticas de los docentes, para primero y segundo grados de la asignatura de Biología, correspondientes al Plan de estudios de 1993.

El contexto en el que desarrolló el trabajo tiene como antecedente el puesto de trabajo desempeñado desde que ingresé a la Unidad de Telesecundaria (UTS), en el año de 1990, cuyas actividades fueron diseñar y elaborar los materiales didácticos de Biología, desde los textos y las actividades hasta las ilustraciones, para apoyar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de dicha disciplina científica en las escuelas telesecundarias, con base en los programas de estudio vigente en ese entonces. Aunque el nombre del puesto era el de coordinador.

De 1990 a 1992 los equipos de trabajo de las áreas académicas hicimos diversos ejercicios para actualizar los contenidos y renovar los materiales educativos de esta modalidad, principalmente de las lecciones de las guías de estudio, porque se esperaba continuar con el mismo currículo organizado en áreas de conocimiento. Sin embargo, en 1992 la SEP inició un proceso de modernización de la educación con la posibilidad de contar con una nueva propuesta programática para 1993, además de promover que la UTS diseñara un modelo pedagógico renovado y materiales educativos actualizados para la modalidad de telesecundaria, en el marco de la reforma curricular de la educación secundaria.

A partir de lo anterior, la otrora Unidad de Telesecundaria conformó un grupo de especialistas en la disciplina (docentes normalistas y biólogos) con la intención de asegurar e integrar el dominio de los conocimientos científicos con relevancia social de la Biología, la experiencia docente en los procesos de enseñanza y aprendizaje con

adolescentes, así como la capacidad para desarrollar la transposición didáctica<sup>1</sup> de los contenidos al integrar los elementos antes expuestos en el nuevo modelo pedagógico.

Mi formación como biólogo fue importante para este proyecto ya que me permitió aportar conocimientos desde dos de las tres fuentes con las que se analizó el currículo de la asignatura de Biología: la epistemológica y la social. Desde la fuente epistemológica contribuí a desarrollar el contenido temático de los programas de estudio de la asignatura de Biología, y a realizar la transposición didáctica<sup>2</sup> de los contenidos disciplinarios a la ciencia escolar y sus materiales, de manera que fueran comprensibles para los estudiantes (Chevallard, 1991; Solarte, 2006). Mientras que desde la fuente social pude coadyuvar a asegurar la rigurosidad disciplinaria del conocimiento acerca del cuidado de la salud y la conservación del ambiente, así como a elaborar actividades didácticas y sesiones de aprendizaje para favorecer el desarrollo de habilidades y actitudes científicas por parte de los alumnos, apropiadas para la construcción de conocimientos en la escuela.

Dichas fuentes del currículo integradas en el enfoque y los programas de estudio de la asignatura en la educación secundaria, junto con la fuente psicopedagógica, fueron indispensables para planear, diseñar y elaborar los materiales educativos de Biología.

Asimismo, de 1993 a 1996 coordiné el desarrollo de los materiales didácticos de las asignaturas de química para segundo y tercer grados, con procedimientos similares al de Biología. Por último, participé en el diseño del programa educativo y los materiales didácticos de una asignatura optativa llamada “Ciencia y tecnología”. Además, intervine en los procesos de actualización docente y de seguimiento de la implantación del modelo educativo de telesecundaria, aunque dichos procesos los excluí de este reporte de trabajo porque constituyeron otras funciones de la UTS que se realizaron después.

---

<sup>1</sup> La teoría de la transposición didáctica fue propuesta por Michel Verret en la sociología, durante 1975, y adecuada por Yves Chevallard para matemáticas (hacia 1985). Esta teoría implica la transformación del “saber sabio” en un contenido comprensible para la enseñanza llamado “saber a enseñar” (explicitado en programas de estudio y materiales didácticos), que después es modificado por maestras y maestros en objeto de enseñanza o “saber enseñado” (Solarte, 2006).

<sup>2</sup> A la transposición didáctica se le reconoce como la esencia del acto pedagógico (Solarte, 2006). Además de que ha permitido el desarrollo de las didácticas específicas de las diversas disciplinas en el marco de los estudios cognitivos (Christin, 2000).

La relevancia de la labor educativa realizada en telesecundaria y su impacto a nivel nacional puede sopesarse al considerar que actualmente representa la estrategia más viable por sus costos para ampliar la cobertura de la educación secundaria obligatoria en México, sobre todo en los lugares de difícil acceso (véase anexo 1). Tan sólo en el ciclo educativo 2004-2005 había 16 mil 581 telesecundarias en el país, que atendieron aproximadamente a un millón 231 mil estudiantes (Martínez, 2005a). Esto es, alrededor del 20% de los adolescentes inscritos en la educación secundaria asistieron a las escuelas de esta modalidad y utilizaron los materiales didácticos de la asignatura de Biología, física y química como parte de su formación científica básica.

Respecto a su impacto en la formación de los estudiantes, la trascendencia de las asignaturas científicas, y por lo tanto de Biología, se acrecienta al reconocer que estos materiales son, en muchos casos, el único contacto educativo con la ciencia para la mayoría de las y los jóvenes que viven en zonas de rezago o localidades rurales, marginadas y dispersas del territorio mexicano, donde sólo se puede establecer la modalidad educativa de telesecundaria. También pueden representar, prácticamente, el único apoyo pedagógico para el trabajo de los docentes, quienes son generalistas (no especialistas en las diferentes asignaturas).

En este contexto, la propuesta educativa de telesecundaria debe renovarse de manera permanente, con el fin de ofrecer mayor calidad y equidad para continuar estudiando, sobre todo si se valora que será el único contacto con la formación científica formal de una parte importante de la juventud del país y para aquellos con vocación científica un preámbulo adecuado y necesario.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el marco de la Reforma de la educación básica y del establecimiento de la obligatoriedad de la educación secundaria en México, en 1993, la renovación del plan y los programas de estudio por asignaturas en secundaria fomentó cambios sustanciales en las metodologías de enseñanza y contenidos.

Así, los directivos de la Unidad de Telesecundaria conformaron un “equipo pedagógico” y equipos académicos para las asignaturas, con responsabilidades diferenciadas. Yo pertencí al equipo académico de Biología, que identificaré como “equipo de Biología” para referirme al trabajo que elaboramos juntos maestros y biólogos.

El equipo pedagógico revisó y adecuó el modelo educativo de telesecundaria, con base en las estrategias didácticas y el estado de la tecnología educativa, en especial del aprovechamiento de programas de televisión como apoyos didácticos.

Una de las consecuencias de mayor envergadura en telesecundaria<sup>1</sup> fue el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, a partir de dotar de más y mejores recursos didácticos a los estudiantes y a los docentes, ya que en las comunidades donde opera este servicio es frecuente que los recursos económicos para comprar materiales educativos de apoyo sean escasos (SEP-UTS, 1998b).

Con base en esta consecuencia, asumida en la UTS como un criterio para la adecuación del modelo, el equipo pedagógico determinó separar y actualizar los contenidos fundamentales (información teórica y actividades didácticas) de las antiguas guías de estudio organizadas por áreas académicas, en dos materiales impresos: un libro de conceptos básicos (CB) y una guía de aprendizaje (GA) para cada asignatura.

Asimismo, planteó el diseño de programas de televisión *ad doc*: articulados con los contenidos de los materiales impresos, pertinentes al nivel cognitivo de los estudiantes y que aprovechaban los formatos de la televisión comercial, dotados de la intencionalidad pedagógica específica de las asignaturas. Además, determinó elaborar guías didácticas (GD) para orientar y facilitar la labor docente en cada asignatura.

Finalmente, los equipos académicos tuvimos la responsabilidad de diseñar y elaborar los recursos didácticos concebidos como parte del modelo pedagógico.

---

<sup>1</sup> Véase anexo 1: “La Telesecundaria”

### **III. REVISIÓN DEL ENFOQUE Y LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE BIOLOGÍA**

El primer proceso realizado a partir de la Reforma de 1993, previo a la elaboración concreta de los materiales didácticos, fue analizar el enfoque y conocer las unidades temáticas de los programas de primero y segundo grados. La intención fue identificar y tomar en cuenta los propósitos educativos y los contenidos básicos (conceptos, habilidades y actitudes) a enseñar en relación con el tratamiento didáctico que se sugiere darles para, posteriormente, desarrollar la dosificación por grado de acuerdo con el modelo pedagógico de Telesecundaria. En este proceso participé activamente como parte del equipo de Biología.

#### **3.1. Enfoque y programas de estudio de la asignatura de Biología**

El enfoque<sup>1</sup> y los programas de estudio de Biología conformaron la propuesta curricular o el currículo de dicha asignatura científica que la SEP tenía en 1993. Por lo tanto, fueron la principal fuente de orientaciones que el equipo de biología de la UTS aprovechó para la elaboración de los materiales didácticos de la asignatura.

La importancia del enfoque y los programas de estudio se evidencia al reconocer que cumplen con dos funciones trascendentales para los docentes en servicio:

1. Explicitan las intenciones de la asignatura como parte de la educación secundaria.
2. Sirven de guía para la práctica pedagógica.

Debido a esto, los integrantes del equipo de biología analizamos en el enfoque los propósitos educativos, los contenidos principales a estudiar y su tratamiento didáctico, así como los criterios, la metodología, los momentos y las técnicas de evaluación. También revisamos la descripción del material curricular adecuado y los criterios para su selección (los recursos a utilizar). Por otra parte, de los programas de estudio analizamos la planificación de los contenidos o temas, su organización y secuenciación (MEC, 1989).

---

<sup>1</sup> El enfoque es una serie de orientaciones pedagógicas o metodológicas específicas para la enseñanza de una disciplina de acuerdo al desarrollo cognitivo de las personas y asociados a su edad y al grado escolar. En el enfoque se enfatiza la importancia de desarrollar habilidades, fomentar valores y actitudes, así como favorecer la comprensión de conceptos desde la perspectiva de la disciplina en cuestión.

Al mismo tiempo, dilucidamos e inferimos las características esenciales de los fundamentos epistemológicos, psicopedagógicos y sociológicos que entrañaba la disciplina en su enfoque y sus programas de estudio.

Los conocimientos que adquirí durante la carrera de Biología fueron fundamentales en este proceso, sobre todo para analizar e interpretar con certeza las intenciones educativas de los programas de estudio de Biología, su estructura temática y la organización de los contenidos, así como sus fuentes epistemológicas y sociológicas para poder realizar una transposición didáctica y la transmisión del saber en Biología eficientes en los materiales didácticos.

Otra fuente de orientaciones para los docentes es el *Libro para el Maestro de Biología*. En este documento se describe con mayor detalle el enfoque de la asignatura, así como las recomendaciones didácticas, las actividades para los alumnos, las sugerencias de evaluación y las fichas didácticas. Aspectos importantes que también se abordan son la planeación, los criterios para la elección del libro de texto, las sugerencias didácticas para reconocer lo que el alumno ya sabe y cómo desarrollar proyectos, entre otros. Sin embargo, en el equipo de Biología carecimos de ese recurso porque el *Libro para el Maestro de Biología* se publicó y comenzó a usar hasta 1994, un año después de que en la UTS iniciamos la elaboración de los materiales educativos de Telesecundaria.

### **3.2. Fundamentos de la asignatura de Biología**

A continuación se describen los rasgos generales de los fundamentos epistemológicos, psicopedagógicos y sociológicos de la asignatura de Biología, resultado del análisis del enfoque y de los programas de estudio.

*3.2.1. Fundamentos epistemológicos.* De acuerdo con el propósito general de la asignatura de Biología, de ampliar los conocimientos científicos de los alumnos acerca del mundo vivo, los contenidos que la integraban se centraban en fomentar en mayor medida conceptos y enfatizaba varias actitudes. Además, el enfoque de la asignatura de Biología promovía las habilidades de observación y comparación como metodologías propias de la disciplina que la distinguen de otras ciencias. Aunque desde mi punto de vista esa idea es inapropiada, ya que dichas habilidades también se aplican en otras ciencias como Física y Química.

Otros aspectos de la formación científica que fomentaba el plan de estudios eran la visión de la ciencia como actividad social que incorpora valores y actitudes, y la noción de que las ciencias (Física, Química y Biología) comparten propósitos, contenidos y métodos. Además de que el único valor destacado explícitamente era la responsabilidad.

A partir de lo anterior en el equipo de Biología concluimos que los contenidos se relacionaban con el estado actual (en 1993) de conocimientos en esta disciplina científica y que se hacía referencia al establecimiento de vínculos interdisciplinarios con los contenidos de la física y la Química.

Por otra parte, los programas de estudio para primero y segundo grados mostraban la configuración de los contenidos del currículo integrados cada uno por cinco unidades temáticas organizadas por temas y subtemas referidos a los conocimientos esenciales a estudiar, sin mencionar los contenidos secundarios o que pudieran revisarse someramente. Asimismo, en el equipo de Biología identificamos que para describir las unidades de los programas de estudio sus constructores utilizaron palabras que daban cuenta del grado de profundidad con el que se pretendía estudiar los temas. Por ejemplo, introducción, bosquejo, panorama, poner atención, enfatizar; incluso varias señalaban algunas habilidades básicas como analizar, reflexionar, revisar y la habilidad compleja de estudiar.

*3.2.2. Fundamentos psicopedagógicos. ¿Cómo favorecer el aprendizaje de la Biología en adolescentes a partir del nuevo modelo de telesecundaria? Es una pregunta cuyas respuestas el equipo de Biología las buscamos en las fuentes psicológica y pedagógica, ya que son fundamentales en el aprendizaje para que los alumnos puedan aproximarse a los conocimientos y desarrollar las habilidades y actitudes básicas relacionadas con la disciplina. Además se encuentran íntimamente relacionadas para transformar y mejorar la práctica docente. En este sentido, los fundamentos psicológicos y pedagógicos principales implícitos en el enfoque y los programas de estudio eran lograr el aprendizaje significativo partiendo de las ideas previas de los estudiantes y del aprendizaje con otros, como sus compañeros y el profesorado.*

Asimismo, el marco propuesto acerca de cuándo aprender y qué es posible aprender en cada momento, también se basaba en el desarrollo cognoscitivo de los adolescentes y el aprendizaje significativo, ya que en el enfoque de la asignatura de

Biología se explicaba la pertinencia de estudiar los procesos macrobiológicos en primer grado y, en segundo, los procesos microbiológicos, aunque no se explicitaba cómo enseñarlos. La justificación planteada en el enfoque se basaba en considerar que los primeros eran más familiares o significativos para los estudiantes porque favorecían la construcción de nuevos conocimientos sistemáticos con base en los esquemas generales e integradores adquiridos en la educación primaria, mientras que otros temas asociados con la fisiología y la higiene podían resultar de menor interés para los alumnos, por lo que se dejaron para segundo grado.

Otros aspectos del enfoque de Biología asociados con los fundamentos pedagógicos y psicológicos eran el desarrollo de actitudes vinculadas al aprendizaje y la práctica de los métodos, la generación de conciencia del manejo racional de los recursos naturales y el aprendizaje para sistematizar con una visión científica, los mensajes a los que se está expuesto; relacionar contenidos de Biología con la Química y la Física; y favorecer el respeto entre los estudiantes al tratar temas de sexualidad y salud.

A partir de analizar estos aspectos del enfoque y de los contenidos de los programas de estudio, el equipo de Biología identificó otros rasgos de las teorías del aprendizaje y del desarrollo cognitivo de las personas, respecto al rango de edad promedio de los jóvenes de primero y segundo grados de telesecundaria (de 13 a 17 años) para tomarlos en cuenta en el diseño de las actividades didácticas. De manera general, se referían a la transición de los adolescentes del pensamiento concreto al pensamiento formal, por lo que son capaces de elaborar e interpretar ideas abstractas.

*3.2.3. Fundamentos sociológicos.* Las finalidades y funciones sociales de la Biología también son trascendentales para su estudio como asignatura de telesecundaria. Se fundamentan en la demanda social y cultural respecto al aprendizaje de conceptos, habilidades y actitudes que favorezcan el cuidado de la salud y del ambiente. Con base en lo anterior, el enfoque de Biología planteaba conocer y analizar la importancia de la alimentación para mantener la salud, aplicar hábitos para prevenir enfermedades y adicciones y reflexionar sobre la importancia de una actitud responsable de los estudiantes hacia la vida, lo que proporcionaría conocimientos científicos esenciales y apropiados para que los alumnos de telesecundaria conocieran, previnieran los riesgos y, en su caso, supieran qué hacer ante situaciones de su vida diaria. Por ejemplo, el

establecimiento probable de sus primeras relaciones de pareja y vivir en comunidades rurales sin servicios públicos, algunas alejadas e incomunicadas, así como el habitar en un mismo espacio con siete u ocho personas.

Respecto al ambiente, los conocimientos sobre sus componentes, interacciones y cuidados representaban conocimientos científicos y sociales que se pretendía formaran parte de la concepción del mundo de los alumnos, fomentaran la interacción y comunicación con sus iguales y los orientaran para ser personas seguras de sí mismas, activas y responsables en la sociedad a la que pertenecían, además de que favorecieran su interés por continuar sus estudios y apoyar a sus padres, cuyo grado máximo de estudios se estima es de cuarto grado de primaria (SEP, 1994c).

En este sentido, con la realización de un proyecto en el que se pudieran aplicar las metodologías y los conocimientos de la Biología, además de rebasar el ámbito del salón de clase, se pretendía que la escuela influyera de manera positiva en la resolución de problemas que los educandos enfrentaban en su comunidad, aprovecharan la experiencia y cualidades de sus padres en beneficio de la escuela, que en alto porcentaje eran campesinos, obreros y albañiles con estudios truncados en primaria (SEP, 1994c; Zavaleta, 2006); y que generaran relaciones armónicas con otras personas.

## IV. ELABORACIÓN DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA PARA TELESECUNDARIA

El método seguido en la Unidad de Telesecundaria (UTS) para elaborar los materiales didácticos de Biología se describe a continuación.

### 4.1. Dosificación de contenidos y estructura didáctica en núcleos básicos

A partir de la revisión de los contenidos del enfoque y los programas de estudio de Biología, el segundo proceso que desarrollamos en el equipo de Biología consistió en planear los cursos completos. Para ello, elaboramos un esquema en el cual distribuimos y adecuamos los temas de cada grado escolar con base en los criterios pedagógicos y organizativos del modelo de Telesecundaria que se describen enseguida.

1. Cada **asignatura por grado escolar tenía ocho núcleos básicos**.<sup>1</sup> Estos núcleos básicos conformaron la estructura temática general de los materiales impresos y de los programas televisivos y, por lo tanto, de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. El **primer núcleo básico de ambos grados, *Horizontes de la Biología***, pretendía fomentar en dos semanas de trabajo (seis sesiones de aprendizaje en primer grado y cuatro sesiones en segundo): una presentación de la asignatura y de su metodología, una evaluación diagnóstica, así como el uso de un proyecto personal para identificar problemas comunitarios y contribuir a su reducción o solución.
2. Los siete núcleos restantes eran para desarrollar los contenidos programáticos del grado escolar. Por lo que las **cinco unidades temáticas** (con sus temas y subtemas) de los cursos de primero y segundo grados del modelo tradicional se reconocen como **bloques de contenido** en el modelo de telesecundaria, que se distribuyeron y organizaron en los **siete núcleos básicos**. La intención era lograr los aprendizajes esperados en aproximadamente un mes de estudio.
3. A su vez, los **núcleos básicos se subdividían en sesiones de aprendizaje**, en número variable, determinado por el tema y la carga horaria, a fin de desarrollar los procesos educativos indispensables para la apropiación de los contenidos

---

<sup>1</sup> Un **núcleo básico** era un conjunto de contenidos programáticos interrelacionados en torno a un concepto central, en el que se fomentaban procesos de integración de los aprendizajes.

programáticos que los conforman. La asignatura de Biología contó para primer grado con la carga horaria de tres por semana, lo que se tradujo en 106 sesiones de aprendizaje y, para segundo grado, con dos horas a la semana que se concretó en 72 sesiones. La realización de los dos puntos anteriores dio como resultado la cantidad y organización de sesiones que se muestran en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Adecuación de los contenidos de la asignatura de Biología en el modelo de telesecundaria (núcleos básicos y sesiones de aprendizaje). Se señala también el número de sesiones que me correspondió elaborar.

<b>Grado</b>	<b>Programas de estudio Unidades temáticas</b>	<b>Modelo de Telesecundaria Núcleos básicos</b>	<b>Núm. de sesiones</b>	<b>Sesiones que elaboré</b>
Primero	1. El mundo vivo y la ciencia que lo estudia	1. Horizontes de la Biología	6	0
	2. Evolución: el cambio de los seres vivos en el tiempo	2. El mundo vivo y la ciencia que lo estudia	13	5
	3. Los seres vivos en el planeta	3. Evolución	15	1
	4. Ecología: los seres vivos y su ambiente	4. Historia de la vida	14	0
	5. Genética: la ciencia de la herencia	5. Los seres vivos y su clasificación	14	6
Segundo		6. Elementos básicos de ecología	15	2
	1. Niveles de organización de la materia viva	7. Ecosistemas y la problemática ambiental	14	2
	2. La célula	8. Genética: la ciencia de la herencia	15	4
	3. Funciones de los seres vivos	1. Horizontes de la Biología	4	0
	4. Reproducción humana	2. Niveles de organización	9	2
	5. La salud	3. La célula	10	3
		4. Tejidos, órganos y sistemas	9	0
		5. Funciones biológicas	10	1
	6. Reproducción humana	11	2	
	7. La salud: nutrición	9	1	
	8. La salud: enfermedades y su prevención	10	1	

4. Una **sesión de aprendizaje** proporciona las orientaciones básicas para que el docente medie y fomente procesos eficientes de aprendizaje, a partir de la secuencia de actividades sugeridas en la guía de aprendizaje, de la información presentada en el libro de conceptos básicos y en los programas televisivos, tendientes a que los alumnos logren la intención didáctica específica de la sesión y esto contribuya a cumplir los propósitos educativos del núcleo básico, de manera particular, y de la asignatura, en general.
5. En la guía de aprendizaje, los núcleos básicos pueden estar conformados por cinco **tipos de sesiones de aprendizaje**: Presentación (P), Avance programático (AP), Reafirmación (R), Integración (I) y Demostración de lo aprendido (DA). En el caso de la asignatura de Biología las sesiones de avance programático integran sesiones de experimentación, mientras que en las de reafirmación también se incluyeron sesiones de profundización.
6. En el **libro de conceptos básicos**, los ocho núcleos básicos de cada asignatura se corresponden directamente con ocho capítulos, conformados por artículos que describen los contenidos conceptuales, principalmente, que pueden trabajarse en una o más sesiones de aprendizaje.
7. Los **programas de televisión** se limitaban a abordar los contenidos fundamentales de cada sesión de aprendizaje mediante el género televisivo de documental, para diversificar las formas de acercar los conocimientos a los estudiantes (visual y auditiva) y apoyar sus procesos de comprensión de la información.

También, como parte del modelo pedagógico de telesecundaria se estableció lo siguiente:

1. La primera semana del curso denominada *Horizontes de la Telesecundaria*, es de inducción para trabajarla antes de comenzar el estudio de las asignaturas académicas con la intención de familiarizar al estudiante con la metodología de telesecundaria. La última semana del curso, llamada *Perspectivas del Camino Recorrido*, se desarrolló con el fin de concluir las actividades de todas las asignaturas de manera organizada para obtener el mayor provecho posible, por ejemplo en

cuanto a la adquisición de las actitudes propuestas en los programas de estudio. Ambas semanas contaron con cinco núcleos básicos para desarrollar uno por día.

2. En las 106 sesiones de aprendizaje para primer grado y las 72 sesiones para segundo grado de Biología se incluyeron tres sesiones denominadas *Armando las piezas I, II y III*.
3. Además, a lo largo del curso se programaron tres días específicos para estrechar los vínculos de la escuela con la comunidad, uno para la salud, otro para cultura y el tercero para productividad.

En seguida de que en el equipo académico de Biología designamos la cantidad de sesiones de aprendizaje que correspondía a cada núcleo básico para el primer grado, distribuimos las sesiones entre los miembros (escritores) que teníamos la responsabilidad del desarrollo curricular en los materiales didácticos. En mi caso la Tabla 5.1 muestra la cantidad de sesiones que desarrollé por núcleo básico.

La organización personal para atender la carga de trabajo asignada varió por escritor, pero en general, la elaboración de cada sesión de aprendizaje debía seguir una secuencia de procesos:

- a) diseño del esquema didáctico.
- b) desarrollo de la estrategia didáctica de la guía de aprendizaje junto con los contenidos que abordaría el artículo de conceptos básicos.
- c) elaboración de las pautas académicas (véase anexo 2).

Durante este proceso, mi responsabilidad fue elaborar 30 esquemas didácticos para igual número de sesiones de aprendizaje que correspondieron a los subtemas de los programas de estudios especificados en la Tabla 4.2. El criterio principal en la distribución de los subtemas fue la preferencia de cada persona. Del total de esquemas didácticos que diseñé, 20 fueron para el primer grado escolar de Biología y los otros 10 para segundo grado. Los demás miembros del equipo de Biología tenían una carga de trabajo similar, por lo que la planeación y la revisión de los esquemas didácticos se concentraron en un coordinador pedagógico de la asignatura.

Tabla 4.2. Subtemas de los programas de estudio de Biología que me fueron asignaron para elaborar las sesiones de aprendizaje en los materiales didácticos de telesecundaria.

Grado	Unidad Temática	Subtemas
Primero	<p>1. El mundo vivo y la ciencia que lo estudia</p> <p>2. Evolución: el cambio de los seres vivos en el tiempo</p> <p>3. Los seres vivos en el planeta</p> <p>4. Ecología: los seres vivos y su ambiente</p> <p>5. Genética: la ciencia y la herencia</p>	<p>1.1.4 El descubrimiento del mundo microscópico: Leeuwenhoek</p> <p>1.2.2 Los componentes de los seres vivos: elementos, moléculas y células</p> <p>1.4.4 Ejemplos de trabajo en laboratorio</p> <p>1.5.3 Ejemplos de investigación de campo</p> <p>1.6.4 Conservación ambiental</p> <p>2.2.2 Las influencias de Darwin</p> <p>3.1.3 Pasteur</p> <p>3.1.6 La teoría de Oparin-Haldane</p> <p>3.2.1 Los fósiles</p> <p>3.3.2 Importancia de la biodiversidad</p> <p>3.3.5 La gran diversidad biológica de México</p> <p>3.4.5 Los cinco reinos de los seres vivos: monera, protoctista, hongos, animales y plantas</p> <p>4.2.1 Los factores bióticos y abióticos del ambiente</p> <p>4.3.3 El ecosistema local</p> <p>4.4.4 La pérdida de la biodiversidad</p> <p>4.5.2 Regeneración del suelo</p> <p>5.1.1 Los primeros procesos de domesticación</p> <p>5.2.1 Genotipo y fenotipo</p> <p>5.3.1 El enigma de la estructura del ADN</p> <p>5.6.1 Clonación de organismos</p>
Segundo	<p>1. Niveles de organización de la materia viva</p> <p>2. La célula</p> <p>3. Funciones de los seres vivos</p> <p>4. Reproducción humana</p> <p>5. La salud</p>	<p>1.2.1 Los carbohidratos: el combustible principal de la célula</p> <p>1.2.6 Un caso especial: los virus</p> <p>2.1.3 La célula: unidad anatómica, fisiológica y de origen de los seres vivos</p> <p>2.1.5 Diferentes tipos de células en el cuerpo humano</p> <p>2.4.2 La mitosis</p> <p>2.6.2 Reproducción sexual y asexual</p> <p>3.1.3 Órganos sexuales y su función general</p> <p>4.4.2 Métodos mecánicos</p> <p>5.1.3 Los tres grupos de alimentos (cereales y tubérculos; frutas y verduras; leguminosas y alimentos de origen animal)</p> <p>5.4.3 El alcoholismo y sus consecuencias para la salud</p>

#### **4.2. Producción de la guía de aprendizaje y el libro de conceptos básicos**

A partir de los esquemas didácticos que describen las sesiones de aprendizaje de manera completa, en el equipo de Biología llevamos a cabo la producción de los materiales impresos para la asignatura. Este proceso consistió en la redacción, la revisión de la veracidad y la pertinencia de los contenidos esenciales (conceptos, habilidades, actitudes y valores) para el libro de conceptos básicos y el diseño de las actividades didácticas específicas para la guía de aprendizaje (véase anexo 3). Bajo este proceso de trabajo, el desarrollo de ambos materiales impresos fue con sentido complementario (SEP, 1994c) y simultáneamente acordes con los propósitos del enfoque y los programas de estudio de Biología, así como con la metodología para la telesecundaria.

En este proceso de diseño y elaboración fui el responsable de 30 sesiones de aprendizaje de la guía y 30 artículos para el libro de conceptos básicos, 20 de cada uno de los materiales para primer grado y 10 de cada material para segundo grado. Los contenidos de las sesiones de aprendizaje se indican en la Tabla 4.2. Estos documentos fueron revisados en pequeños equipos, generalmente entre los responsables de cada núcleo básico, así como por el coordinador pedagógico de la asignatura y una asesora externa.

#### **4.3. Contenidos de la asignatura de Biología y su tratamiento didáctico**

Si bien la propuesta educativa para la apropiación de los contenidos se desarrolló en la guía de aprendizaje, eran los docentes quienes decidían libremente el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de sus educandos, al considerar las características de su grupo, los recursos disponibles y las condiciones de la escuela, entre otros aspectos.

Sin embargo, el modelo de telesecundaria pretendía apoyar con sus materiales didácticos de la mejor manera posible a los docentes, ya que su situación laboral, profesional, de infraestructura e incluso geográfica, representaban obstáculos para la planeación de las clases correspondientes a todas las asignaturas y grupos que atendían (aunque la situación actual parece semejante).

De este modo, los contenidos fundamentales por núcleo básico desarrollados en los dos grados de la asignatura de Biología, así como el tratamiento didáctico general propuesto en las guías de aprendizaje, se describen brevemente en el anexo 4.

#### **4.4. Elaboración de pautas académicas y programas televisivos**

Casi al mismo tiempo de elaborar las sesiones de aprendizaje correspondientes a los materiales impresos se procedió a redactar las pautas académicas para producir los programas de televisión. Las pautas describían los contenidos esenciales de cada sesión, de manera general, indicaban recomendaciones didácticas para el tratamiento de los contenidos y bibliografía sugerida, con la idea de que el personal de la Unidad de Televisión Educativa (coordinadores, guionistas, asesores y productores, entre otros) contara con los elementos suficientes para el proceso de diseño de las escaletas (preguión) y los guiones y la producción de los programas televisivos.

Este proceso partía de la idea de que los materiales impresos y televisivos fueran complementarios y favorecieran la adquisición de aprendizajes significativos en los estudiantes. Asimismo, el binomio de los programas televisivos y la televisión, se concibió como un componente importante del modelo de telesecundaria de 1993 y representó uno de los recursos didácticos con el que contaron los docentes para el desarrollo apropiado del proceso educativo.

Con base en las pautas académicas, una para cada programa, los guionistas de la UTE realizaron escaletas y guiones para los programas de televisión. Mientras tanto, el personal académico de la Unidad de Telesecundaria (UTS), entre ellos el equipo de Biología dimos seguimiento al proceso con el fin de evaluar y, finalmente, validar los guiones. En seguida, el personal de producción de la UTE se dedicó a realizar los programas bajo asesoría de UTS. Por último, cuando los programas estuvieron completos se revisaron, ajustaron y validaron.

Los programas de televisión desarrollaban los contenidos programáticos fundamentales de Biología con un tratamiento audiovisual que pretendía ser dinámico, atractivo, moderno e interesante para cautivar a los estudiantes y ampliar la atención de otros estilos de aprendizaje que los materiales impresos no satisfacían. Fueron un medio eficaz para compartir información, motivación, experiencias, procesos y otros mensajes a

las telesecundarias con la intención de apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y el trabajo mediador de los docentes.

Las herramientas que se aprovecharon del medio audiovisual fueron: sonidos, música, ruido, silencios, palabra hablada y escrita, color, movimiento, escenas de la vida real, dibujos, fotografías, esquemas, modelos, efectos especiales, acercamiento a lo macroscópico y lo microscópico o a seres, fenómenos naturales y situaciones o hechos fuera del alcance de los jóvenes en el espacio y el tiempo.

Las intenciones educativas de los programas fueron servir para que los adolescentes ampliaran su visión, conocimiento, comprensión y perspectiva del mundo, además de despertar su motivación e interés hacia los contenidos científicos a estudiar. Al mismo tiempo, sirvieron para que los estudiantes obtuvieran información básica introductoria o complementaria a la proporcionada en el libro de conceptos básicos, que a su vez aportaba la información requerida para desarrollar el proceso educativo planteado en cada sesión de aprendizaje.

No obstante, los programas incluyeron pocos de los avances en la televisión comercial de la época ya que el presupuesto destinado a elaborarlos fue reducido, entre \$30,000 y \$50,000 pesos (moneda nacional) por cada programa de televisión (De Moura y colaboradores, 1998).

En telesecundaria, los programas televisivos se apegaron a las intenciones didácticas de las sesiones, con el fin de darles el mismo valor educativo que a los libros de conceptos básicos, complementar la información proporcionada a los alumnos en los CB y potenciar las ventajas de los mensajes audiovisuales. Por este motivo, cada sesión contaba con su programa televisivo específico y las sesiones de avance programático tenían el peso didáctico mayor en los procesos educativos del modelo pedagógico de telesecundaria. Así, los otros tipos de sesiones se podían desarrollar utilizando o no el programa de televisión respectivo, en función de las necesidades del grupo. Esto proporcionaba flexibilidad a los procesos educativos y liberaba tiempo para el logro de las intenciones didácticas de integración, reafirmación, profundización y evaluación de los contenidos.

Sin embargo, las condiciones particulares de los estudiantes provocaban que los mensajes audiovisuales requirieran de la mediación oportuna y apropiada de maestras y

maestros, porque se requería que el alumnado fuera observador activo y reflexivo de los programas transmitidos, mientras que el profesorado fungiera como orientador oportuno de los adolescentes en el análisis del contenido y en la obtención de significados de los mensajes, con el apoyo de la guía de aprendizaje.

Con base en lo anterior, los programas televisivos de la modalidad educativa de telesecundaria fueron diseñados con relación a los diversos formatos de la televisión comercial: documental, noticiario, telenovela, miscelánea, entre otros; y con una estructura segmentada, en la que cada segmento puede durar tres, cinco o siete minutos.

De manera particular, la asignatura de Biología usó el formato de "documental" para elaborar los programas televisivos de primero y segundo grados de escolaridad, con voces en *off* que narraban los contenidos temáticos, una conductora que puntualizaba los aspectos esenciales y cápsulas para diversificar la presentación de la información. Si bien este formato podía llegar a ser monótono para los adolescentes después de observar varios programas, representó una novedad respecto del formato anterior, en el que cada asignatura tenía un telemaestro que dirigía la clase desde el monitor.

Finalmente, los programas eran emitidos por medio del servicio de transmisión de señales de comunicación electrónica vía satélite de la Red Edusat. La recepción era mediante la antena parabólica, el decodificador y el televisor de cada telesecundaria.

La importancia de abundar en la educación por televisión se debe a que el modelo de telesecundaria propuesto en 1993 pretendía proporcionar educación secundaria de calidad a los jóvenes que habitaban en comunidades alejadas de los centros urbanos, en las que no era factible establecer una escuela secundaria general o técnica, con el uso de las nuevas tecnologías y apoyar lo mejor posible a los docentes, porque su situación laboral, profesional, de infraestructura e incluso geográfica, representaban obstáculos para el logro de los propósitos educativos.

En este contexto, como el proceso educativo giraba principalmente en torno de la guía de aprendizaje, que promovía la mediación del profesorado para movilizar los saberes y la participación de los estudiantes en la construcción de nuevos conocimientos, apoyados con el uso pertinente del libro de conceptos básicos y de los programas televisivos, el profesorado podía prescindir de éste último recurso.

Algunos de los factores que influían en los docentes para tomar la decisión de exceptuar la observación de los programas televisivos son: la insuficiente dotación de infraestructura y tecnología necesarias para la transmisión y la recepción de los programas televisivos en las escuelas, las fallas técnicas de la señal y el mal funcionamiento de la tecnología, las condiciones climatológicas, la corrupción que se generaba durante la compra y la distribución de los equipos tecnológicos, así como la delincuencia que los sustraía de los centros escolares.

En el desarrollo de este proceso me responsabilicé de la elaboración de 30 pautas académicas, 20 de primer grado y 10 de segundo grado. Mientras que la revisión de los programas de televisión fue responsabilidad total del equipo de Biología y varió desde hacerlo en equipo hasta de manera individual, debido a los tiempos escasos con que se contó y a la necesidad de observarlos en las instalaciones de la Unidad de Televisión Educativa.

#### **4.5. Desarrollo de la guía didáctica**

Los últimos materiales impresos que se elaboraron en telesecundaria fueron las Guías didácticas (GD) para los docentes. Estos libros se dividieron en dos capítulos, el primero proporcionaba orientaciones pedagógicas generales acerca del modelo de telesecundaria, mientras que el segundo capítulo ofrecía orientaciones didácticas para la asignatura y las semanas de *Horizontes de la telesecundaria* y *Perspectivas del camino recorrido*. En este rubro sólo participé en el apartado de sugerencias didácticas (véase anexo 5).

#### **4.6. Desempeño profesional en la elaboración de los materiales didácticos**

A manera de síntesis, después de que el equipo pedagógico de telesecundaria renovara el modelo pedagógico de telesecundaria, en 1993, mi responsabilidad en el desarrollo curricular consistió en elaborar 30 sesiones de aprendizaje de los materiales didácticos para la asignatura de Biología en las que apliqué los aprendizajes de la licenciatura, como he señalado de manera general en cada apartado anterior.

Las sesiones que diseñé correspondieron casi a todas las unidades temáticas de los cursos de Biología de primero y segundo grados (ver Tabla 4.2). Para la elaboración

de cada sesión de aprendizaje planeé y desarrollé: un esquema didáctico de la estructura de toda la sesión, las actividades de enseñanza y aprendizaje para una sesión de la guía de aprendizaje, un artículo del libro de conceptos básicos y una pauta académica para elaborar el programa televisivo correspondiente, así como la redacción de ideas relevantes para mejorar el trabajo docente, que se incluirían por bloque en la guía didáctica. Asimismo, el desarrollo de una sesión de aprendizaje incluyó la revisión y la validación de las escaletas (preguión), los guiones televisivos y los programas de televisión, elaborados por la Unidad de Televisión Educativa (UTE), hoy denominada Dirección General de Televisión Educativa (DGTE).

Los aprendizajes que obtuve en la Licenciatura me facultaron para garantizar la precisión conceptual y la interpretación de los fundamentos epistemológicos y sociales del enfoque y de los programas de estudio de Biología. Asimismo, me permitieron favorecer su transmisión en actividades educativas concretas para las sesiones de aprendizaje, de manera que favorecieran la comprensión por parte del alumnado respecto de los contenidos de ciencia. También durante mis estudios profesionales adquirí conocimientos básicos para coordinar, participar y evaluar proyectos, como los desarrollados en telesecundaria, con lo que consolidé mi compromiso hacia la sociedad en la promoción del cuidado de la salud humana y del ambiente.

Con base en lo anterior, traté de asegurar que la información y las propuestas de actividades fueran congruentes con los programas de estudio y el enfoque metodológico de enseñanza de la asignatura. De esta manera logré que la información incluida en el material fuera de calidad, pertinente y de vanguardia, que facilitara los procesos de enseñanza del profesorado y de aprendizaje de los adolescentes acerca de los temas determinados en el currículo.

Asimismo, al tomar conciencia de mi labor profesional en el diseño y la elaboración de materiales didácticos destinados a educar a jóvenes de todo el país, me comprometí a trabajar en equipo y en mi formación permanente, ya que para desarrollar las actividades en la UTS, descritas en este capítulo, ejecuté las siguientes acciones:

- 1) Consulté de manera permanente el enfoque de la asignatura, que consideraba principios de las teorías del aprendizaje.<sup>2</sup>
- 2) Profundicé en varios rasgos de los fundamentos epistemológicos, psicopedagógicos y sociales de los contenidos del currículo.
- 3) Tomé en cuenta los principios de la educación en ciencias.

---

<sup>2</sup> De acuerdo con Hill (1983) y Urquijo, Vivas y González (1998), una teoría del aprendizaje es un enfoque de un área del conocimiento, una manera de analizar, de discutir y de hacer investigación sobre el aprendizaje. Asimismo, constituye una tentativa creativa de explicar el por qué del aprendizaje, de comprender por qué funciona de un determinado modo. Paissan (2006) indica que una teoría de aprendizaje ofrece una explicación sistemática, coherente y unitaria acerca de ¿cómo se aprende?, ¿cuáles son los límites del aprendizaje? y ¿por qué se olvida lo aprendido?

## V. EVALUACIÓN CRÍTICA DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL

Si bien mi participación en la Unidad de Telesecundaria (UTS) abarcó desde la etapa de planeación y organización del equipo de especialistas para la asignatura de Biología, hasta la última fase de capacitación de los docentes de nuevo ingreso a telesecundaria, la evaluación crítica que desarrollo en este apartado sólo se refiere a la etapa de diseño y elaboración de los materiales educativos, que fue intermedia a las fases antes indicadas.

### 5.1. Procedimiento

El análisis y la valoración críticos de las actividades que realicé para el diseño y la elaboración de los materiales educativos de Biología integró los procesos generales que describí en los capítulos: III y IV de este reporte de trabajo profesional.

Para evaluar los procesos generales de manera crítica e integral apliqué una parte modificada de la metodología sistemática de análisis y solución de problemas o de toma de decisiones conocida como Modelo de los seis pasos (Santillana, 2007). Dicho modelo consistió en:

- (1) Definir los problemas.
- (2) Analizar las causas probables.
- (3) Identificar las posibles soluciones y elegir las mejores alternativas.

Las etapas del “Modelo de los seis pasos” que excluí del análisis y la valoración fueron “desarrollar un plan de acción”, “poner en práctica la solución” y “evaluar el progreso”, ya que actualmente la Dirección General de Materiales Educativos de la SEP ha iniciado el proceso de renovación del modelo pedagógico de Telesecundaria y de diseño y elaboración de los materiales educativos.

La **definición de los problemas** la hice mediante la aplicación de dos metodologías: el método FODA cuyas siglas significan fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas; y la resolución de preguntas clarificadoras de las situaciones problemáticas detectadas.

El método FODA lo usé con el fin de estimar de manera concreta y precisa las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que obstaculizaron o facilitaron el desarrollo de cada uno de los tres procesos generales en cuestión.

Las fortalezas y debilidades son de origen interno y se refieren a los procesos desarrollados, el personal que intervino, la organización de los equipos, los productos generados y la calidad del servicio y los sistemas involucrados; mientras que las oportunidades y amenazas son de origen externo como usuarios de la telesecundaria, las tecnologías usadas, la legislación del servicio, la gestión de los procesos y las instituciones que intervinieron.

En este caso, la Unidad de Telesecundaria la consideré como el dominio interno (el equipo pedagógico, el equipo de Biología y mi labor profesional), mientras que las instituciones con las que se colaboró, que en general fueron de la misma SEP, las identifiqué como el dominio externo. En este último dominio se encuentran la Dirección General de Materiales y Métodos Educativos (DGMME), la Unidad de Televisión Educativa (UTE) y la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos (CONALITEG).

A partir de las debilidades que eran imputables al equipo de Biología, elegí aquellas en las que tuve responsabilidad, y que representaron problemas fundamentales para la calidad y la elaboración de los materiales didácticos de Biología. La finalidad fue analizar las **causas probables** y reconocer sus interacciones para elaborar una explicación sustentada, mediante la resolución del siguiente guión de preguntas para cada problema:

- ¿Cómo se produjo?
- ¿Cómo se manifestó?
- ¿Cuándo ocurrió?
- ¿Cómo se detectó?
- ¿Cuáles son sus alcances, magnitud y costo?
- ¿Cuáles implicaciones tuvo en la elaboración de los materiales educativos?

El conocimiento generado en los pasos anteriores me permitió la **identificación de las posibles soluciones**, en función de su importancia para evitar, reducir o resolver los problemas centrales en futuros proyectos de elaboración de materiales didácticos. Dicha identificación la realicé a partir de:

- a) Contrastar las soluciones con el cumplimiento de los propósitos planteados.
- b) Evaluar de manera crítica las alternativas y las decisiones que se deben tomar o las estrategias a implantar con base en criterios (calidad educativa y de los materiales, repercusión en los tiempos de entrega, efectos en los costos de elaboración, impacto en las relaciones con otras instituciones, influencia en el ambiente de trabajo y riesgos predecibles pero incontrolables).
- c) Valorar las ventajas y desventajas o consecuencias de las soluciones probables al imaginar su aplicación y deducir sus efectos.

Con los resultados obtenidos a partir del Modelo modificado de los seis pasos, valoré el proceso de diseño y elaboración de los materiales educativos de Biología, así como mi desenvolvimiento personal (áreas favorables y áreas de oportunidad).

Mis intenciones finales fueron identificar propuestas para el mejoramiento del proceso y de mi actuación individual, además de plantear conclusiones a partir de reflexionar respecto de la experiencia que adquirí durante la labor profesional reportada.

## **5.2. Definición de los problemas**

El análisis crítico de los procesos de revisión del enfoque y los programas de estudio de Biología (capítulo III), de elaboración de los materiales didácticos de la asignatura para Telesecundaria (capítulo IV) y del tratamiento didáctico de los contenidos en la Guía de Aprendizaje (subcapítulo 4.3 y anexo 4), se muestra en los siguientes apartados.

*5.2.1. Reconocimiento de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de los procesos generales.*

El análisis FODA evidenció los principales beneficios y las desventajas de los procesos mencionados como se muestra en las Tablas 5.1, 5.2 y 5.3.

Tabla 5.1. Análisis FODA del proceso de revisión del enfoque y los programas de estudio de Biología.

<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La UTS conjunta un equipo de maestros y biólogos (equipo de Biología) para revisar los materiales curriculares.</li> <li>- El equipo de Biología tiene conocimientos suficientes acerca de los fundamentos sociológicos del enfoque y los programas de la asignatura.</li> <li>- Los maestros dominan los fundamentos psicopedagógicos del currículo.</li> <li>- Los biólogos, entre ellos yo, tenemos mayor conocimiento de los fundamentos epistemológicos.</li> </ul>	<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El equipo pedagógico, el equipo de Biología y yo tenemos tiempo reducido para la revisión del enfoque y los programas de estudio.</li> <li>- El equipo pedagógico diseña el nuevo modelo de telesecundaria al mismo tiempo que el equipo de Biología revisa el enfoque y los programas de estudio, y diseña y elabora los materiales didácticos.</li> <li>- Yo tengo conocimiento parcial de los fundamentos psicopedagógicos del programa de Biología, por lo que desarrollo una interpretación individual del enfoque que se traduce en una incorporación insuficiente en los materiales didácticos.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El personal de la UTE que participa con la UTS tiene la posibilidad de actualizarse respecto al fundamento psicopedagógico del enfoque y los programas de estudio.</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La DGMME puede tener una concepción y una interpretación diferentes del enfoque y los programas al elaborarlos, que las desarrolladas por el equipo de Biología al revisarlos.</li> <li>- La DGMME puede tener nula relación y ninguna coordinación con la UTS, el equipo pedagógico y el equipo de Biología cuando revisan los materiales curriculares.</li> </ul>

Tabla 5.2. Análisis FODA del proceso de elaboración de los materiales didácticos de la asignatura de Biología para telesecundaria.

<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El equipo pedagógico diseña la metodología y la estructura pedagógica para elaborar los materiales educativos (dosificación de contenidos y estructura didáctica en núcleos básicos).</li> <li>- El equipo de Biología y yo elaboramos en tiempo las guías de aprendizaje y los libros de conceptos básicos para guiar los procesos de enseñanza de los docentes y de aprendizaje de los estudiantes de telesecundaria.</li> <li>- El equipo de Biología y yo aprovechamos la educación por televisión para favorecer el proceso educativo.</li> </ul>	<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La UTS, el equipo pedagógico, el equipo de Biología y yo tenemos tiempo reducido para el diseño y la elaboración de los materiales educativos.</li> <li>- El equipo de Biología y yo intervenimos de manera parcial en los procesos del desarrollo curricular, por lo que desconocemos los fundamentos pedagógicos para la elaboración de los materiales didácticos que incluyen: el esquema didáctico, la guía de aprendizaje, el libro de conceptos básicos, las pautas académicas, los programas televisivos y la guía didáctica.</li> <li>- El equipo de Biología y yo tenemos incipientes conocimientos para aprovechar la educación por televisión y las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas para favorecer los procesos educativos.</li> <li>- Yo tengo conocimiento parcial de los factores involucrados en la educación en ciencias.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los diseñadores del currículo de Biología de la DGMME tienen la posibilidad de trabajar en coordinación con la UTS para elaborar los materiales didácticos.</li> <li>- La SEP puede favorecer la ampliación del grupo de asesores de Biología que participan en la evaluación de los materiales didácticos para mejorar su calidad.</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La DGMME puede tener nula relación con la UTS, el equipo pedagógico y el equipo de Biología al diseñar y elaborar los materiales didácticos de telesecundaria.</li> <li>- El equipo de guionistas y de productores de los programas televisivos de la UTE pueden mostrar una comprensión inapropiada de las pautas académicas.</li> <li>- La UTE puede elaborar los programas televisivos sin la orientación del personal de la UTS o siguiendo criterios de producción y no académicos.</li> </ul>

Tabla 5.3. Análisis FODA del proceso de desarrollo del tratamiento didáctico de los contenidos en la guía de aprendizaje de Biología.

<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El equipo de Biología está coordinado por maestros de secundaria con experiencia frente a grupo y formados en la didáctica de la disciplina, con lo que conocen los fundamentos psicopedagógicos de la propuesta curricular.</li> <li>- Los biólogos del equipo de Biología y yo dominamos los contenidos conceptuales de la disciplina.</li> </ul>	<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El equipo de Biología y yo tenemos conocimiento parcial de los factores involucrados en la educación en ciencias.</li> <li>- El equipo de Biología y yo desconocemos que poseemos visiones deformadas de la ciencia que transmitimos en los materiales didácticos de la asignatura, como un método científico único e inamovible.</li> <li>- Los biólogos del equipo de Biología y yo desconocemos los fundamentos psicopedagógicos del currículo. Esto redundó, por ejemplo, en la no consideración de los estilos de aprendizaje de los estudiantes y en una escasa diversidad de actividades didácticas.</li> <li>- Yo cuento con conocimiento parcial de las necesidades educativas de los docentes de telesecundaria frente a grupo para favorecer su desarrollo profesional.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los diseñadores del currículo de Biología de la DGMME tienen la posibilidad de trabajar en coordinación con la UTS para elaborar las sesiones de aprendizaje y asegurar el tratamiento didáctico de los contenidos.</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Dirección General de Materiales y Métodos Educativos (DGMME) de la SEP puede elaborar los recursos didácticos sin la participación de la UTS.</li> <li>- La UTS cuenta con tiempo escaso para entregar la última versión de la guía de aprendizaje y los conceptos básicos con el fin de que la CONALITEG los imprima y reparta a todo el país antes de iniciar el ciclo escolar 1992-1993.</li> </ul>

A partir del análisis FODA, primero señalo varias fortalezas de mi perfil profesional, obtenidas de la licenciatura de Biología, que me permitieron llevar a cabo con calidad mi trabajo y contribuir a cumplir los propósitos de la Unidad de Telesecundaria de acuerdo con las condiciones laborales, económicas y políticas del momento. Después describo

los problemas y enseguida, las alternativas para mejorar el desempeño del equipo directivo de la unidad de telesecundaria, del equipo académico de Biología y el mío.

Como parte del campo profesional de un biólogo, la actividad que reporto es pertinente porque si bien existían docentes con especialidad en Biología que dominaban los aspectos psicopedagógicos la UTS contrató biólogas y biólogos. Por lo que mi aportación fueron conocimientos de las fuentes epistemológica y sociológica de la disciplina, que se requerían para apegarse a los programas y asegurar el dominio conceptual y mayor profundidad en los temas.

Desde la fuente epistemológica aporté mi conocimiento acerca del contenido temático de los programas de estudio de la asignatura de Biología, desde la interpretación de la estructura interna de las unidades temáticas, la manera como están organizados los conceptos y principios básicos de la disciplina, las relaciones con otras áreas de conocimiento, hasta el planteamiento de algunos criterios para establecer la validez o invalidez de algún argumento en las actividades didácticas de la guía de aprendizaje o para identificar los conocimientos esenciales que deberían aprender los adolescentes.

Asimismo, contribuí en la transposición didáctica de los contenidos disciplinarios a la ciencia escolar, mediante las orientaciones del enfoque didáctico y de manera que fueran comprensibles para los adolescentes.

La transposición didáctica es un proceso por el que un “saber sabio”<sup>1</sup> es descontextualizado<sup>2</sup> y transformado en un “saber enseñado” (Verret, 1975; Chevallard, 1991). En este proceso pedagógico ocurren dos transposiciones, una externa y una interna. En la transposición externa diversos agentes de la educación (científicos, profesores, especialistas, políticos y escritores de textos, entre otros) convierten el “saber

---

<sup>1</sup> El “saber sabio” es un saber especializado generado en el marco de un contexto, una historia y un lenguaje particulares, en centros de investigación y universidades, entre otras instituciones. Por eso, también se le llama saber científico o conocimiento disciplinario y se asocia a intereses políticos, económicos y tecnológicos. Este saber es difícil de enseñarse a partir de los textos científicos y técnicos en que se da a conocer a la comunidad científica, lo cual constituye un obstáculo en los procesos educativos. Por ello, es transformado en un “saber a enseñar” en las propuestas curriculares, vinculado a estrategias didácticas para favorecer su aprendizaje por parte de los estudiantes (De Faria, 2006).

<sup>2</sup> La descontextualización consiste en eliminar los hechos reales, las experiencias de los científicos y el proceso histórico de la construcción o el descubrimiento del saber científico, como los procedimientos fallidos y los errores cometidos (De Faria, 2006).

sabio” en “saber a enseñar” o conocimiento enseñable y aprensible; esto es, determinan los contenidos escolares e influyen en la estructuración de los propósitos, valores y métodos del proceso de enseñanza. La intención es que otras personas lo puedan entender a partir de los documentos curriculares (planes y programas, enfoques, libros de texto, guías de estudio y otros materiales didácticos), que están conformados de acuerdo al nivel educativo de que se trate. La transposición interna ocurre cuando el “saber a enseñar” es transformado por el profesorado en “saber enseñado” con base en sus conocimientos, su interpretación personal y durante su labor educativa, cuyo fin es que sea comprendido por los estudiantes de acuerdo a su desarrollo cognitivo (Chevallard, 1991; De Faria, 2006). Este último saber también se le conoce como “saber objeto de enseñanza” o “contenido de enseñanza”.

Mi participación en este proceso se centró en la transposición externa vinculada con la elaboración de los materiales didácticos para el estudiantado de telesecundaria. Por lo que busqué y aproveché información para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos que me correspondió desarrollar y traté de acercarlos al estudiantado de acuerdo a su nivel cognitivo, mediante un lenguaje accesible y actividades didácticas que favorecieran la comprensión. Además de considerar cómo se generó el saber, su contexto y desarrollo históricos, cuando fue posible (De Faria, 2006).

Con base en lo anterior, proporcioné mi conocimiento para favorecer el desarrollo de los temas y la enseñanza de conceptos básicos de la disciplina, por ejemplo los de célula, generación espontánea, biodiversidad, ecosistema, genotipo y fenotipo, clonación, carbohidratos, mitosis y evolución. Teorías como la celular, la de la evolución y la de Oparin-Haldane. Hechos de Biología, algunos casos son los ciclos biogeoquímicos, el mundo microscópico, los componentes de los seres vivos, la existencia de los fósiles o los virus, los factores bióticos y abióticos, la estructura del ADN, los tipos de células, la reproducción sexual y asexual.

Además, indagué y describí algunos eventos relacionados con la historia y el desarrollo de esta ciencia; por ejemplo las influencias que tuvo Darwin para plantear su teoría o la relación entre los seguidores de la generación espontánea, los trabajos de Pasteur y el desarrollo de la teoría del origen de la vida. También participé en la conformación de los textos y la enseñanza de habilidades científicas asociadas a la

práctica y las metodologías de la ciencia mediante actividades didácticas que integraban el planteamiento de hipótesis, la observación, la comparación, la experimentación, el escepticismo informado, el trabajo en el laboratorio, las investigaciones de campo; y a la manera como se construye el conocimiento en Biología (deducción, intercambio y validación de conocimiento entre pares), mediante la representación de las ideas o los temas de manera comprensible para los adolescentes, con el uso de analogías, ejemplos, organizadores gráficos, explicaciones, experimentos, cuadros sinópticos e ilustraciones, entre otros recursos.

Desde la fuente social pude coadyuvar con conocimientos referidos a la finalidad y las funciones sociales de la Biología, en relación con las demandas de la población para promover el cuidado de la salud y la conservación del ambiente. Asimismo, apoyé con el diseño de actividades didácticas para la guía de aprendizaje que favorecieran el desarrollo de habilidades y actitudes científicas (procedimientos de la ciencia, respeto a la vida y escepticismo informado, entre otras) para la construcción de conocimientos en la escuela, la socialización de los alumnos y su desenvolvimiento apropiado como personas activas y responsables en la sociedad a la que pertenecen. También planteé actividades para transformar estos contenidos de la disciplina de la Biología en un saber apropiado para su enseñanza.

Por último, los escasos conocimientos de la fuente psicopedagógica, adquiridos en la licenciatura de Biología, me permitieron aportar información acerca de los factores y procesos que intervienen en el crecimiento personal de los adolescentes y algo de experiencia educativa de mis profesores (acumulada en su práctica docente) al analizar cómo enseñaban en la Facultad de Ciencias. Esto me permitió tener un marco mínimo acerca de los modos de la enseñanza: cuándo aprender, qué es posible aprender en cada momento y cómo aprenderlo, con la intención de conocer y corregir las debilidades, así como para transformar y mejorar la práctica pedagógica.

A pesar de que la preparación recibida en la licenciatura de Biología fue adecuada y me ayudó en mi desempeño profesional en la Unidad de Telesecundaria, tuve varias debilidades que deduje del análisis FODA y que describo en los siguientes apartados.

*5.2.2. Identificación de las debilidades o los problemas asociados al desempeño profesional personal.* Con base en el análisis de las FODA y de las debilidades asociadas

a mi desempeño profesional durante los procesos para la elaboración de los materiales didácticos de Biología en telesecundaria identifiqué seis problemas fundamentales:

- Intervención parcial en los procesos del desarrollo curricular de la asignatura de Biología.
- Desconocimiento de la fuente psicopedagógica del currículo de Biología.
- Conocimiento parcial de los factores involucrados en la educación en ciencias.
- Visiones deformadas de la ciencia.
- Conocimiento parcial de las necesidades educativas de los docentes de telesecundaria frente a grupo, para favorecer su desarrollo profesional.
- Comprensión parcial de las potencialidades de la educación por televisión.

### **5.3. Análisis crítico de los problemas y de sus causas probables**

A continuación, analizo críticamente aspectos importantes de cada uno de los problemas identificados durante mi desempeño profesional, como sus causas probables y sus interacciones con las responsabilidades del equipo pedagógico, el equipo de Biología y de la Unidad de Telesecundaria.

*5.3.1. Intervención parcial en los procesos del desarrollo curricular de la asignatura de Biología.* La situación problemática se produjo porque el equipo pedagógico integrado por pocas personas de la Unidad de Telesecundaria creó el nuevo modelo de telesecundaria con limitaciones de tiempo, presupuesto, equipamiento e infraestructura. Esto implicó que los integrantes de las asignaturas académicas, como el equipo de Biología, nos concretáramos en la aplicación de las estrategias, actividades y los formatos que determinaba dicho equipo pedagógico, sin poder conocer sus fundamentos pedagógicos, analizarlos, discutirlos, enriquecerlos, retroalimentarlos y adecuarlos a las asignaturas.

Si bien este problema se evidenció durante la elaboración de los materiales didácticos, lo identifiqué de manera consciente hasta el momento de hacer esta evaluación crítica de mi desempeño profesional. Asimismo, su alcance representó una debilidad personal permanente, ya que conocí sólo de manera parcial los fundamentos pedagógicos del nuevo modelo de telesecundaria que orientaron la elaboración de los

materiales didácticos y, por lo tanto, varios aspectos los tuve que interpretar y es posible que la aplicación que hice de ellos se haya desviado de la eficiencia.

La falta de intervención en el diseño o al menos en el análisis del modelo de telesecundaria, debida a la carencia de tiempo y a la falta de planeación estratégica, fue de tal magnitud que generó en el equipo de Biología el desconocimiento de la razón de ser del proceso didáctico de las sesiones de aprendizaje o la estructura pedagógica de los núcleos básicos, el esquema didáctico, la guía de aprendizaje, el libro de conceptos básicos, las pautas académicas, los programas televisivos y la guía didáctica, e incluso del proceso para determinar la cantidad de sesiones por grado.

Las implicaciones en la elaboración de los materiales educativos se evidenciaron desde el proceso de análisis de los contenidos de los programas de estudio, puesto que en el equipo de biología distribuimos los contenidos programáticos al modelo de Telesecundaria con base en la deducción personal. En mi caso, con base en lo aprendido durante la licenciatura con respecto a la disciplina, que consideró la cantidad de temas, los conocimientos conceptuales que se requiere aprender para su comprensión, el tiempo y el espacio disponible para su tratamiento.

Además, el problema se reflejó cuando los integrantes del equipo de biología teníamos que rellenar y completar formatos, esquemas o estrategias inamovibles sin tener conocimiento de cómo se consideraban los estilos de aprendizaje en el desarrollo de las actividades ni cómo se contribuía al proceso de aprendizaje de los adolescentes.

El problema se acrecentó al conocer, durante la elaboración de los materiales didácticos, que debíamos incluir en el modelo de telesecundaria actividades de integración de los conocimientos en la sección de “Horizontes” de cada asignatura y sesiones de integración de los aprendizajes denominadas “Armando las piezas”, “Vinculación escuela-comunidad” y “Demostración de lo aprendido”. También tuvimos que incorporar la revisión de las experiencias de aprendizaje vividas y los conocimientos adquiridos mediante la actividad llamada “Perspectivas del camino recorrido”.

*5.3.2. Desconocimiento de los fundamentos psicológicos y pedagógicos del programa de Biología.* Mi carencia de los conocimientos psicológicos y pedagógicos necesarios para favorecer una adecuada educación científica de la asignatura de

Biología a los estudiantes de telesecundaria, provocó una serie de problemas que identifiqué a lo largo de todo el proceso de elaboración de los materiales didácticos.

Tenía una comprensión parcial de los factores y procesos que intervienen en el desarrollo cognitivo de los estudiantes en el intervalo de edad promedio de primero y segundo grados de telesecundaria (de 13 a 17 años), de los procesos cognitivos en los seres humanos y de los avances en las teorías que describen el aprendizaje.

La formación que recibí durante la carrera de Biología con sus intenciones y características orientadas hacia la transmisión “fiel” de hechos, datos, conceptos, metodología y pautas de razonamiento para formar científicos; no estaba concebida para promover orientaciones psicopedagógicas para la enseñanza de la disciplina (cuándo aprender, qué es posible aprender en cada momento y cómo aprenderlo), ni para el análisis de la naturaleza de la ciencia y ni para ofrecer momentos de metacognición de los estudiantes acerca de sus procesos de aprendizaje, entre otros temas, en los programas de estudio.

La consecuencia o el alcance de mis debilidades académicas respecto del dominio de las fuentes psicológicas y pedagógicas provocó que dominara la planeación esquemática de los materiales didácticos del modelo de telesecundaria. Por ejemplo, la elaboración de una sesión ligada a una clase y que sigue una secuencia pedagógica rígida, rutinaria y con alto grado de control del tiempo y del proceso educativo, dividida en etapas de aprendizaje casi inamovibles (motivación, información, análisis, síntesis, aplicación y evaluación) y escasa diversidad de actividades didácticas.

La magnitud del costo educativo de la problemática planteada favorece la memorización y la evaluación de la información, sin potenciar su uso para demostrar y reflexionar acerca de lo aprendido y mejorar el aprendizaje significativo, en especial de habilidades y actitudes científicas.

Si bien la guía didáctica para los docentes incluye el perfil del alumno, en el que se explican de manera general las características biológicas, psicológicas y sociales de los adolescentes que estudian en telesecundaria, además de la labor de mediación de los docentes, dichos contenidos fueron revisados y redactados por el equipo pedagógico después de haber desarrollado la guía de aprendizaje, el libro de conceptos básicos y los programas televisivos.

Sin embargo, a la luz de esta revisión crítica, puedo señalar que también en los materiales didácticos favorecí el aprendizaje de conceptos científicos, la recuperación de los conocimientos previos como punto de partida para adquirir nuevos conocimientos, la diversificación de las interacciones entre los estudiantes tratando de promover su autonomía y la relación de los contenidos con la vida real, el fortalecimiento de las habilidades (memorizar, observar, identificar, comparar, analizar, reflexionar, revisar, estudiar, evaluar y la metacognición), las relaciones y jerarquías entre los conceptos mediante organizadores gráficos o esquemas integradores, el uso de la evaluación y de las sesiones de integración para dar seguimiento y retroalimentar a los estudiantes, la promoción de la salud y el cuidado del ambiente, así como del uso óptimo del tiempo de clase.

*5.3.3. Conocimiento parcial de los factores involucrados en la educación en ciencias.* Por lo que respecta a los principios o factores involucrados en la educación en ciencias, traté de mantener un estricto apego a los programas de estudio de la asignatura de Biología. Sin embargo, mi incompreensión de las tendencias manifestadas en los programas (asociados a aprender ciencia, así como algo de aprender sobre ciencia y aprender a hacer ciencia) y mi conocimiento parcial de los avances en la investigación educativa acerca de la educación en ciencias, hicieron que centrara las actividades orientadoras del proceso educativo en promover procesos tradicionales de educación en ciencias como la transmisión de conocimientos considerados exactos o verdaderos e inamovibles (carácter dogmático).

En la guía de aprendizaje, también desarrollé actividades para el logro y la evaluación de conocimientos científicos conceptuales, teorías, hechos y datos (aprender ciencia y, parcialmente, aprender sobre ciencia) en alumnas y alumnos, pero favorecí la memorización más que la comprensión, e incluso cierta tendencia al enciclopedismo. Por lo general, tampoco desarrollé estrategias de retroalimentación en las actividades de integración ni de evaluación, más allá de recordar la información, dejando de lado aspectos relacionados con aprender a hacer ciencia y aprender sobre ciencia.

Asimismo, no planeé el aprendizaje, la secuenciación y la profundización sistemáticas de actitudes en los materiales didácticos (como la de formulación de preguntas, el escepticismo, la imaginación, la curiosidad, la apertura a nuevas ideas, la

diligencia, la imparcialidad, así como la responsabilidad por el cuidado de su salud y del ambiente y la sistematización científica de la información), ya que elaboré sesiones aisladas.

Respecto del tratamiento didáctico de las metodologías científicas que fomenté en los materiales educativos promoví el aprendizaje de un método científico único, que si bien incluye la formulación de hipótesis y la experimentación, propone escasas orientaciones para potenciar que se desarrollen los contenidos y se limita a plantear instrucciones para que los estudiantes las sigan, sin favorecer más la actitud científica, el pensamiento crítico y la creatividad en la resolución de problemas.

Por otra parte, como tuve escasos conocimientos para desarrollar el tratamiento pedagógico de la historia de la ciencia en los materiales didácticos, a partir de los pocos elementos del enfoque y los programas, propuse aproximaciones inconexas al desarrollo histórico del conocimiento en Biología y de la disciplina mediante la descripción, a nivel de divulgación científica, de los hitos y datos anecdóticos de algunos científicos que marcaron el desarrollo de esta ciencia.

El problema es más evidente si se consideran las propuestas recientes acerca de la educación en ciencias que plantean que además de los contenidos descritos, se deben abordar el estudio de la naturaleza, la historia, el desarrollo (aprender sobre ciencia y tecnología) y la práctica de la ciencia y la tecnología, la aplicación del conocimiento científico en situaciones reales y ficticias, el diseño de experimentos e investigaciones, la modelación, la deducción, la innovación y la creatividad (aprender a hacer ciencia y tecnología). Además de la valoración de situaciones ambientales en los que se involucren la ciencia y la tecnología.

El costo de esta problemática puede percibirse en las evaluaciones internacionales y nacionales en las que el subsistema de telesecundaria es el último del nivel de secundaria, lo que no puede atribuirse sólo al factor del diseño de los materiales didácticos, pero sí tiene una alta responsabilidad en el aprendizaje de los estudiantes ya que son los recursos pedagógicos principales en que los docentes basan el proceso educativo.

A pesar de lo anterior, para conseguir que la información descrita en los materiales didácticos fuera pertinente, actualizada y útil para el aprendizaje de los

adolescentes, consulté permanentemente el enfoque de la asignatura, así como las fuentes del currículo, los principios de las teorías del aprendizaje y de la educación en ciencias de las que pude disponer.

No obstante, la magnitud del problema abarcó la enseñanza de algunas “visiones deformadas de la ciencia” en los materiales didácticos, que se describen en el siguiente apartado.

*5.3.4. Visiones deformadas de la ciencia al elaborar los materiales didácticos de Biología.* Si bien tuve mayor dominio de los fundamentos sociológicos y epistemológicos del currículo de Biología para la educación secundaria, también manifesté deficiencias respecto a su conocimiento y aplicación. Por tal motivo, en este apartado se analizan las visiones deformadas de la ciencia que el equipo de Biología y yo incorporamos en algunas sesiones de la guía de aprendizaje. Al final, se señalan las concepciones apropiadas que los programas de estudio promueven.

Mis insuficiencias en los fundamentos sociológicos tuvieron como consecuencia una incipiente e incompleta valoración de las situaciones ambientales al favorecer escasas veces su análisis sistémico, el valoración del impacto personal de los estudiantes en la situación y la evaluación consciente de su desempeño individual en los procesos que intervinieron y los aprendizajes adquiridos (metacognición). Por ejemplo, la reflexión acerca de su comportamiento ético, informado y responsable, así como la valoración y la aceptación voluntaria de un compromiso personal para mejorar el cuidado de su salud y del ambiente.

En la fuente epistemológica, mis debilidades se relacionaron con algunos aspectos de la naturaleza de la ciencia: el significado de la ciencia, la estructura interna de la ciencia (métodos, valores y rasgos epistemológicos del conocimiento generado) y la manera como se construye el conocimiento en esta disciplina científica (construcción de hipótesis y conceptos, obtención de acuerdos, limitaciones e influencias del conocimiento científico), más que con mis conocimientos científicos acerca de la asignatura o las relaciones interdisciplinarias que establece la Biología con otras ciencias y asignaturas.

Entre los aspectos de la formación científica que promovía parcialmente el enfoque de los programas de estudio de Biología, y que mis debilidades me impidieron identificar y corregir, estaba la **visión descontextualizada** de la ciencia, ya que no se

incluía su impacto en el ambiente (medio natural y medio social), ni cómo influyen los intereses de la sociedad en su desarrollo, ni su relación histórica con la tecnología, aunque si se consideraba una actividad social que incorpora valores y actitudes.

Mis deficiencias respecto de la enseñanza de la ciencia también me impidieron reconocer que el enfoque de los programas de estudio fomentaba levemente la visión rígida, algorítmica e infalible de la ciencia. Esto es debió a que a pesar de que el enfoque sugería la aplicación y la comprensión de varias metodologías para el estudio de los seres vivos: observación y comparación, no tenía orientaciones de cómo debía enseñarse. Por lo que el equipo de biología y yo descuidamos su atención y destacamos la aplicación de un método científico con una secuencia de pasos única (algorítmica), inamovible o rigurosa (rígido) y universal, que debe seguirse para obtener resultados o conocimientos exactos y objetivos (infalible) acerca de los seres vivos.

Contrariamente a lo que se planteaba en el discurso de los programas de Biología, los contenidos temáticos muestran en parte una concepción individualista y elitista de la ciencia, aspecto que no pude reconocer en el momento oportuno. Puesto que refuerzan la idea de que el trabajo científico es del dominio de un pequeño grupo de hombres dotados de ciertas cualidades, ajenas al resto de la población, que trabajan de manera individual y cuyos resultados pueden generar, verificar o falsar una teoría, aunque señalan su carácter de construcción humana. Esto mismo lo trasladamos, el equipo de biología y yo, a los materiales didácticos, incluso ignorando casi totalmente plantear el trabajo en la comunidad científica, el intercambio con otros grupos y las confusiones o errores que ocurren en cualquier investigación.

Por otra parte, en la elaboración de los recursos didácticos el equipo de Biología y yo fortalecimos parcialmente una visión ahistórica de la ciencia, debido a que describimos de manera independiente los hitos y científicos relevantes para el avance de la Biología planteados en los programas de estudio. De éstos últimos, se enfatizó la época en que vivieron, las aportaciones que hicieron a la Biología y los pasos del método científico que aplicaron. Pero abordamos de manera ocasional, sin ser un propósito explícito, otros aspectos importantes como la construcción de los conocimientos científicos a través de la historia y entre diversas personas, además de las dificultades, los errores y las confrontaciones que se presentaron en su conformación.

Finalmente, para evitar la visión acumulativa del conocimiento científico, al equipo de Biología y a mí nos faltó enfatizar los momentos de crisis de algunas teorías, las transformaciones profundas que se les hicieron o su sustitución por otra teoría que explicaba mejor los fenómenos estudiados al seguir diversos modelos de desarrollo científico. Aunque favorecimos el estudio de las ideas preevolucionistas contrastadas con las de Lamarck, Darwin y Wallace, al igual que el análisis del origen de la vida por generación espontánea con base en los experimentos y las aportaciones realizados por Francisco Redi, Lázaro Spallanzani y Luis Pasteur. La intención principal fue hacer referencia a los procesos de cambio de las teorías y sus confrontaciones, para que los estudiantes eligieran la más apropiada de acuerdo a sus aprendizajes.

*5.3.5. Conocimiento parcial de las necesidades educativas de los docentes y de la manera de favorecer su desarrollo profesional.* Al momento de elaborar la guía didáctica de Biología identifiqué como problema mi conocimiento parcial de las necesidades educativas de las profesoras y los profesores de telesecundaria y de las estrategias para su formación profesional y motivación laboral; sobre todo por el hecho de que muchos docentes tienen poco arraigo a la comunidad rural en donde se les asigna trabajar, que generalmente es en comunidades alejadas del lugar donde viven, por lo que pretenden cambiarse lo antes posible. Este hecho lo conocí por medio de comunicación personal de algunos responsables de telesecundaria en las entidades durante los cursos de capacitación.

Esta problemática conjuntó las debilidades descritas en el apartado “5.3. Análisis crítico de los problemas y de sus causas probables”, pero ahora en función de favorecer los procesos de actualización de los docentes en activo y los de nuevo ingreso respecto de la comprensión de los programas de estudio de 1993 (el enfoque y los contenidos temáticos); el modelo pedagógico de telesecundaria; el uso provechoso de los materiales didácticos; la apropiación de los principios de la educación en ciencias; además del fortalecimiento de los aspectos epistemológicos, psicopedagógicos y sociológicos básicos del currículo de Biología.

*5.3.6. Comprensión parcial de las potencialidades de la educación por televisión.* Mi labor profesional durante el diseño y la grabación de los programas televisivos se debatió entre la tensión y la conciliación con el personal de la Unidad de Televisión

Educativa, ya que se tenían tiempos reducidos de entrega y presupuestos escasos para la producción. Obviamente, todos estos riesgos eran predecibles y evitables, pero la fecha de inicio de la transmisión era inamovible y acorde al comienzo del calendario escolar de la SEP.

En este contexto, conocí parcialmente las razones que generaron la actualización de los programas de televisión:

- la escasa efectividad en términos de aprendizaje, que era presentar clases e información por televisión;
- la recepción deficiente de la señal televisiva en las entidades y zonas rurales;
- al escaso presupuesto destinado a elaborar programas educativos más atractivos e interesantes;
- la rigidez en los horarios para observar los programas y las dificultades para hacerlo en los tiempos de transmisión establecidos;
- el diverso nivel de profesionalización de los docentes de telesecundaria; y
- a los resultados de la investigación educativa que señalan cómo se potencia el aprendizaje personal mediante la interacción social: con sus compañeros y la orientación de una persona que posea más conocimientos.

Al no contar con la mayor parte de la información anterior ni con una formación en relación al uso apropiado de los medios de comunicación desaproveché las ventajas de la televisión con fines educativos. Por ejemplo, no me percaté de que los mensajes audiovisuales permitían mayor retención que la obtenida, ya sea, sólo con la percepción visual o únicamente auditiva. También diversifiqué poco las orientaciones didácticas que incluí en las pautas académicas, por lo que subutilicé las herramientas del medio audiovisual (música, silencios, color, movimiento, dibujos, modelos, efectos especiales, acercamiento a lo macroscópico y lo microscópico o a seres).

Por otra parte, la organización operativa de la propuesta educativa por televisión concebida en la unidad de telesecundaria, también generó desafíos durante el diseño de los programas y limitó su potenciación. Un ejemplo es el establecimiento de un tiempo máximo de 15 minutos de duración por programa televisivo, acorde con los tiempos de atención y concentración de los jóvenes sugeridos por los especialistas de la Unidad de Televisión Educativa (UTE). Esto contrastó con la imposición de un horario estricto de

transmisión de los programas por asignatura y su jerarquía por grados de primero a tercero, lo que proporcionaba poca flexibilidad para el desempeño docente y obligaba a interrumpir procesos de aprendizaje.

Respecto a los desafíos de la educación por televisión vinculados al modelo de telesecundaria, el equipo pedagógico determinó que la observación del programa televisivo fuera siempre al inicio de la secuencia didáctica de las sesiones de aprendizaje. Esto impidió flexibilizar y potenciar su uso pedagógico en relación con las capacidades cognitivas, afectivas y axiológicas necesarias, así como a fortalecer la comprensión del tema, los procesos de aprendizaje involucrados y el desarrollo de la clase, entre otros factores. Aunque en 1993 no identifiqué esto como un problema.

Asimismo, la televisión educativa representó un reto para que los docentes ejercieran una mediación oportuna y apropiada entre el alumnado y los mensajes educativos televisados, para favorecer el análisis del contenido y la obtención de significados de los mensajes, ya que los observaban una sola vez, cuando la señal televisiva, la tecnología usada y la organización en el aula lo permitían, por lo que la guía de aprendizaje se convirtió en un apoyo indispensable. A pesar de esto, la educación por televisión fue conocida por los docentes como un recurso didáctico valioso debido a que fortalecía su dominio de los enfoques y los contenidos de la asignatura de Biología.

A pesar de los múltiples beneficios que se pueden derivar de la educación por televisión, las dificultades o los desafíos que padecidos los equipos académicos y los docentes durante la elaboración, la transmisión, la recepción y la observación de los programas, provocaron que desaprovechéramos su potencial educativo. Por tales razones, en la guía de aprendizaje sólo rescatamos la información más relevante de los programas mediante una o dos pequeñas actividades, que generalmente se concretaron en preguntas.

El uso de la televisión educativa fue el componente principal del sistema de telesecundaria en sus orígenes, pero con el paso del tiempo se le ha otorgado un lugar como recurso didáctico con el fin de dotar de mayor responsabilidad a los docentes frente a grupo. Dicha responsabilidad, consistió en dar atención personalizada a los estudiantes, favorecer la interacción entre ellos, la comunidad, la escuela y el

profesorado (a pesar de que estos últimos tuvieran que enseñar todas las asignaturas), y adaptar las sesiones de aprendizaje a los contextos locales.

Sin embargo, las diferentes dificultades para su observación sistemática y mis limitaciones pedagógicas, aunadas a la falta de investigación educativa específica acerca de la influencia de los programas televisivos en los aprendizajes de los estudiantes, no permiten analizar y valorar con certeza su impacto o contribución real en la educación científica fomentada en telesecundaria.

De este modo, la telesecundaria tomó cierta distancia de la esencia que en sus orígenes conformó su nombre, la educación por televisión, considerándola en la práctica docente como uno más de los recursos didácticos con los que contaba el profesorado y cuidando que los procesos educativos orientados por la guía de aprendizaje fueran casi independientes de los programas televisivos.

A pesar de todo, mi formación como biólogo subsanó en los materiales impresos algunos de los problemas pedagógicos planteados en el desarrollo de los programas de televisión. Por ejemplo, siempre tuve presente que para muchas comunidades rurales la televisión les ofrecía conocimientos u horizontes nuevos, difíciles de adquirir con recursos propios o de su comunidad. Con base en lo anterior, fomenté que se mostraran otras culturas o sociedades que ya no existen, regiones lejanas, imágenes espaciales, modelos de procesos químicos microscópicos, opiniones de personalidades reconocidas, debates sobre temas diversos y aspectos didácticos a detalle como hacer una demostración de ciencias naturales con los materiales adecuados, fenómenos naturales y situaciones o hechos fuera del alcance de los jóvenes en el espacio y el tiempo, entre otros.

Asimismo, tuve claro fue que los programas debían contribuir al fortalecimiento o desarrollo de conocimientos conceptuales, habilidades y actitudes científicas asociadas a la comprensión del mundo viviente y al cuidado de la salud y del ambiente.

#### **5.4. Propuestas para su mejoramiento**

El sistema de telesecundaria promueve un compromiso social fuerte con las comunidades, mediante un modelo con varios recursos didácticos y un docente por grupo y grado escolar, lo que provoca un ambiente de cercanía con los adolescentes, ya

que enseña todas las asignaturas, está frente a un grupo durante el ciclo escolar y puede establecer vínculos afectivos más fuertes. Estos aspectos se asocian con la efectividad del sistema en relación a la permanencia, la deserción, la aprobación y la reprobación de sus estudiantes, en comparación con las de secundarias técnicas y generales.

No obstante, a la luz de la evaluación crítica general puedo señalar que desde la Reforma de 1993 había varias áreas de oportunidad que no pudieron ser atendidas por cuestiones ajenas al ámbito disciplinario. Por ejemplo, adecuación eficaz del modelo pedagógico a las condiciones y propósitos del nivel educativo de secundaria; a las características, necesidades educativas e intereses de los adolescentes; a los avances de la educación en ciencias a nivel mundial; a los rasgos profesionales, educativos y laborales de los docentes; así como de acuerdo con las insuficiencias que tiene esta modalidad en componentes esenciales como déficit de personal, libros, equipo Edusat y electrónico (televisiones y reproductores de videocintas), servicios varios (mobiliario, agua, drenaje y energía eléctrica), capacitación docente e, incluso, incorporación de apoyo administrativo y de intendencia.

Asimismo, las condiciones de salud, socioeconómicas de los estudiantes y sus familias, así como el nivel educativo de sus padres con seguridad impactaron en su desempeño escolar y en el logro de aprendizajes, aunque son prácticamente ajenas al sistema educativo.

Las circunstancias anteriores, aunadas a los problemas asociados al desempeño profesional del equipo de Biología y al mío, que identifiqué y describo en las siguientes páginas, representan los principales factores a los que puede atribuirse el bajo nivel de desempeño logrado por los estudiantes de telesecundaria en varias evaluaciones, y a la ubicación del sistema de telesecundaria por debajo de las otras modalidades de secundaria.

Por lo tanto, para planificar y desarrollar un modelo educativo de calidad en el nivel de secundaria, con apoyo de sus materiales didácticos, sugiero considerar las nuevas posibilidades de la "Educación para Todos" señaladas en la *Declaración Mundial sobre Educación para Todos: Satisfacción de las Necesidades Básicas de Aprendizaje*:

- a) Universalizar el acceso a la educación y fomentar la equidad.

- b) Concentrar la atención en el aprendizaje (adquirir conocimientos útiles, capacidad de raciocinio, aptitudes y valores).
- c) Ampliar los medios y el alcance de la educación básica (garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje de todos los niños y tener en cuenta la cultura, las necesidades y las posibilidades de la comunidad).
- d) Mejorar las condiciones para el aprendizaje (conseguir que todos los que aprenden reciban nutrición, cuidados médicos y el apoyo físico y afectivo general).
- e) Fortalecer la concertación de acciones (suministrar los elementos humanos, financieros y organizativos necesarios para proporcionar educación básica a todos) (ONU, 1990).

Las intenciones o acciones anteriores se concretan en los criterios de la “calidad de la educación” propuestos por Schmelkes (1998), los planteamientos acerca de la “calidad de la educación” desarrollados por Muñoz (1999) y las descripciones que compiló e hizo Martínez (2003) sobre la “calidad educativa”, que integro en: equidad, pertinencia, relevancia, eficacia, eficiencia y cobertura.

La **equidad** de oportunidades educativas para todos los adolescentes en relación con garantizar el acceso al sistema escolar, permanezcan en él y lo concluyan satisfactoriamente. La **pertinencia**, en términos de que la educación sea apropiada a las características y posibilidades de los estudiantes. La **relevancia**, considerando que los propósitos educativos del modelo satisfagan las necesidades, los intereses y las aspiraciones de los adolescentes. La **eficacia** o el nivel de logro de las intenciones educativas que especifican el plan y los programas de estudio. La **eficiencia** o la valoración de los resultados de la educación en función de los recursos invertidos. La **cobertura**, que si bien es un aspecto importante en la evaluación de los sistemas educativos, para mejorar los procesos de telesecundaria y mi desempeño profesional es menos relevante y lo excluí del análisis que desarrollo en los siguientes párrafos.

Con base en la adecuación de dichos criterios, caractericé los componentes de un modelo educativo de calidad.

Conseguir dichos elementos de la calidad educativa en el sistema de telesecundaria y en la elaboración de los materiales didácticos de la asignatura de

Biología requiere del compromiso personal y el desempeño profesional permanente de quienes tengan dicha responsabilidad.

En este sentido, con base en el análisis crítico que realicé sobre mi labor profesional y a partir de la experiencia adquirida en el sistema de telesecundaria, identifiqué las siguientes alternativas o soluciones para prevenir y corregir los problemas detectados en mi desempeño durante la elaboración de los materiales educativos para Biología, así como para mejorar cualquier proceso similar vinculado a las disciplinas científicas.

- Dominio del modelo pedagógico de telesecundaria y del desarrollo curricular de la asignatura de Biología, para planificar estrictamente un proceso educativo de calidad con apoyo de sus materiales didácticos.
- Comprensión de los fundamentos epistemológicos, psicopedagógicos y sociológicos del currículo de Biología, con el fin de contribuir a la eficacia de la educación mediante la interpretación fiel de los programas de estudio, su enfoque y el tratamiento didáctico de los contenidos.
- Dominio de los factores involucrados en la educación en ciencias con la intención de promover la transposición didáctica de los contenidos de Biología en los materiales didácticos, de manera pertinente.
- Fomento de los rasgos esenciales de la ciencia en el contenido de los materiales educativos de Biología para potenciar la importancia de la formación científica de los adolescentes en la educación secundaria.
- Entendimiento de las necesidades educativas de los docentes de telesecundaria frente a grupo, con el fin de promover su desarrollo profesional permanente y acorde con los propósitos educativos de la educación secundaria.
- Comprensión, Planeación y Aplicación eficiente de la educación por televisión.

En seguida, puntualizo algunos rasgos básicos de cada alternativa que debemos conocer y dominar previamente los equipos académicos y quienes participemos en la elaboración de cualquier material didáctico, a fin de garantizar la calidad educativa del modelo pedagógico en cuestión.

*5.4.1. Dominio del modelo pedagógico de telesecundaria y del desarrollo curricular de la asignatura de Biología.* Comprender y saber aplicar el modelo pedagógico de

telesecundaria y fomentar los procesos del desarrollo curricular de la asignatura de Biología (prácticas pedagógicas, labor de directivos, participación de padres de familia, integración de los intereses y las necesidades de los estudiantes, elaboración de materiales educativos y clima de aula) de manera pertinente, eficaz, eficiente y relevante; exige dominio y demanda tiempo suficiente dedicado a una serie de actividades previas al análisis del plan y los programas de estudio como:

- Planeación estratégica del diseño del modelo pedagógico de telesecundaria y del desarrollo curricular de las asignaturas del plan y programas de estudio vigente por parte de la Unidad de telesecundaria o de la institución que tenga esa responsabilidad. Esto requiere tener una visión de conjunto del sentido y cómo participa la telesecundaria en él.
- Diseño del modelo pedagógico de telesecundaria con la participación de un equipo interdisciplinario que integre psicólogos, pedagogos, directivos, docentes en servicio, alumnos; así como especialistas en las áreas académicas, en educación a distancia, en comunicación educativa y en el desarrollo de tecnología educativa, entre otros.
- Formación y actualización profesional permanente de los equipos académicos de las asignaturas, como el equipo de Biología, con el fin de analizar el modelo pedagógico y la manera en que se concretará el desarrollo curricular de cada disciplina en todos sus componentes, recursos y materiales de apoyo (la propuesta pedagógica, los componentes del modelo y sus interacciones, la razón de ser de los núcleos básicos, el esquema didáctico, el libro de conceptos básicos, las pautas académicas, los programas televisivos, la guía de aprendizaje y la guía didáctica; el proceso didáctico de las sesiones de aprendizaje, e incluso, los criterios para determinar el tipo y la cantidad de sesiones por grado).
- Piloteo del nuevo modelo y ajustes con base en la evaluación de los aspectos anteriores con apoyo de los criterios del modelo educativo de calidad descritos con anterioridad.

Si bien no se realizó que los integrantes de los equipos académicos de las asignaturas participáramos en todos los procesos, era pertinente que los comprendiéramos a fondo y que supiéramos aplicar el modelo pedagógico para potenciar sus fortalezas y evitar o reducir sus debilidades, mediante un sistema de comunicación

eficiente, seminarios colectivos y pláticas con expertos, entre otros. Además, esto contribuiría a consolidar a los equipos, en especial al dedicado a la educación en Biología.

Realizar actividades semejantes en otros modelos educativos como Secundaria a Distancia para Adultos (SEA), me ha permitido mejorar mi desempeño profesional, lo que evidencia la importancia de mi participación como biólogo en el Sistema Educativo Nacional en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias.

*5.4.2. Comprensión de los fundamentos epistemológicos, psicológicos, pedagógicos y sociológicos del currículo de Biología.* La eficacia de la educación requiere que todos los sujetos involucrados interpreten con veracidad los programas de estudio, su enfoque y el tratamiento didáctico de los contenidos, a partir de reconocer los fundamentos del currículo con que se construyó. Para eso, era indispensable que la institución dedicara tiempo y ofreciera:

- Formación y actualización de los equipos elaboradores de los materiales didácticos tocante a los avances en psicología y pedagogía. De manera especial acerca del desarrollo intrapersonal e interpersonal de los estudiantes: cognitivo, axiológico (valores morales), emocional, fisiológico, de comportamiento y relación social. Asimismo, respecto del funcionamiento del cerebro, las teorías del aprendizaje, los procesos para la construcción de los conocimientos, las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje. También es necesaria la actualización de los equipos académicos en relación con el uso de los avances psicopedagógicos en ciencias durante el proceso educativo, por ejemplo en el diseño, la aplicación y la evaluación de estrategias y actividades didácticas innovadoras para aprovechar y atender las necesidades educativas, las perspectivas y los intereses de los adolescentes. Además, sobre la experiencia educativa de los docentes acumulada en la práctica escolar.
- Asesoría de expertos en educación e instituciones educativas nacionales e internacionales (relacionados con las disciplinas, la pedagogía, la psicología, entre otros campos del saber) a los equipos académicos elaboradores de los materiales educativos.

- Formación y capacitación para el diseño de materiales educativos y tecnología educativa con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Contar con estos conocimientos y asesoría ha fortalecido mi labor profesional en el diseño y la elaboración de otros materiales didácticos de la SEP, con base en una mejor transposición didáctica de los conocimientos adquiridos durante la licenciatura de Biología.

*5.4.3. Dominio de los factores involucrados en la educación en ciencias.* La alfabetización científica y tecnológica de las personas cada día adquiere mayor importancia para la formación integral de los individuos y la sustentabilidad del desarrollo de las naciones (económico, social, cultural y del capital natural), por lo que debe incorporarse de manera explícita en el currículo de los sistemas de educación obligatoria de todos los países.

La intención principal es formar ciudadanos democráticos y críticos capaces de participar en el análisis, la discusión y la toma de decisiones informadas y responsables sobre situaciones problemáticas de interés social que involucren la movilización de sus conocimientos científicos y tecnológicos, para incrementar su calidad de vida y la conservación del medio, presente y futura.

Para que lo anterior se traduzca de manera relevante, apropiada y eficaz en el sistema educativo mexicano de telesecundaria, la SEP junto con instituciones universitarias deben planear y ofrecer trayectos formativos (cursos, diplomados, especialidades, maestrías, seminarios, foros, por ejemplo) para el desarrollo profesional de los responsables del diseño y el desarrollo curriculares, cuyo fin sea el dominio de:

- Los principios y los contenidos para la educación en ciencias y tecnología que son producto del desarrollo epistemológico, la investigación educativa y la experiencia docente, e implican: **aprender ciencia y tecnología** (teorías, conceptos, hechos, datos y otros conocimientos científicos), **aprender sobre ciencia y tecnología** (el estudio de la naturaleza, la historia y el desarrollo de la ciencia y la tecnología) y **aprender a hacer ciencia y tecnología** (la práctica de la ciencia y de la innovación tecnológica, de sus metodologías, la aplicación del conocimiento científico y tecnológico en situaciones reales y ficticias, entre otros aspectos). Asimismo, **aprender a involucrarse en situaciones ambientales**, con el fin de

valorar situaciones mediante el estudio de las interacciones entre la sociedad, la ciencia, la tecnología y la naturaleza; el análisis sistémico de la situación desde los ámbitos social y natural, por ejemplo.

- Las orientaciones psicopedagógicas (cuándo aprender, qué es posible aprender en cada momento y cómo aprenderlo) para la transposición didáctica de los conocimientos científicos y de la naturaleza, la historia y el desarrollo de la actividad científica en contenidos científicos escolares de Biología con el fin de elaborar los materiales didácticos.

Las estrategias y actividades didácticas para promover el aprendizaje duradero. Esto es, aprovechar el ambiente como recurso didáctico; hacer ciencia escolar; favorecer el desarrollo ético-moral mediante la clarificación de valores, dilemas morales, juego de roles, y técnicas de autorregulación y de metacognición. También se debe promover la evaluación de los conocimientos científicos y tecnológicos, a partir del uso de portafolio, matriz de valoración, observación de clase, mapas conceptuales, mapas mentales, diseño de experimentos e investigaciones, debates, diario escolar, autoevaluación, valoración entre compañeros y resolución de exámenes, entre otros.

Todo lo anterior me ha servido para fortalecer mi trabajo profesional en el diseño y el desarrollo curriculares en que he intervenido en el sistema educativo nacional.

*5.4.4. Fomento de los rasgos esenciales de la ciencia en el contenido de los materiales educativos de Biología.* Para contribuir a reducir el fracaso escolar de muchos estudiantes, su rechazo hacia la ciencia y su aprendizaje, a erradicar el estereotipo de ciencia aceptado socialmente y a mejorar la calidad educativa del sistema nacional, es necesario construir en los estudiantes una visión más real de la naturaleza, de la historia y del desarrollo de la actividad científica actual mediante su transmisión explícita en los programas de estudio, los materiales educativos y la práctica docente.

Aunque los especialistas en el estudio de la epistemología, la historia, la sociología y la filosofía de la actividad científica tienen diversas concepciones acerca de la ciencia, es posible señalar algunos rasgos que tienen consenso (Fernández y colaboradores, 2005). Estos componentes de la educación en ciencias son pertinentes para fomentarse como parte de la alfabetización científica, explícitamente en los programas, las clases y los materiales didácticos de la educación obligatoria en México.

- La ciencia es una actividad humana que ejerce interacciones e influencia mutua con el medio social y el natural en el que se desarrolla, por lo que integra los valores y las actitudes de científicas y científicos, los intereses de las instituciones en las que se realizan las investigaciones, así como el efecto de las situaciones y los problemas del momento histórico. También, tiene fuertes vínculos históricos con la tecnología.
- Hacer ciencia es una labor de equipos de mujeres y hombres, que se comunican e intercambian conocimientos con otros grupos científicos; que pueden tener confusiones, conflictos y errores durante sus investigaciones; y que en comunidad se autorregulan, validan los resultados de sus investigaciones y generan, verifican o falsan las hipótesis y teorías que plantean.
- El trabajo científico requiere de un marco teórico coherente y articulado que guíe la investigación y realiza un tratamiento analítico, simplificado y artificial de problemas que pueden ser resueltos, porque desarrolla investigaciones en las que se controlan variables y plantea modelos de la realidad, de lo que son conscientes las científicas y los científicos.
- No existe un método científico único y universal, ni se rige por una serie de reglas o pasos secuenciales, inamovibles e infalibles, que se deben realizar de manera mecánica e independiente del problema investigado.
- Las metodologías u orientaciones científicas representan la mejor manera de guiar el estudio de un problema, pero no garantizan la obtención de resultados favorables para quien investiga. Se basan en la aplicación del razonamiento sustentado en la definición de un problema a resolver, la postulación de hipótesis o intentos de respuesta al problema definido que han de ponerse a prueba, la construcción de modelos, la observación, la comparación, la deducción o la inferencia y la duda sistemática. También incluyen el planteamiento de investigaciones y experimentos en condiciones definidas y controladas, la obtención de evidencia experimental o datos comprobables, el escepticismo informado y sistemático ante los resultados y los procesos por los que se obtuvieron, así como su revisión continua, la obtención de resultados similares por diversos procesos y su coherencia con los conocimientos obtenidos en otras investigaciones, y la interpretación de los resultados con base en un marco teórico. Además integra la predicción, la imaginación de posibilidades

nuevas (más allá de las evidencias) y el replanteamiento de las acciones e ideas, la falsación o la verificación de la hipótesis, la búsqueda de nuevas formas para contrastar las hipótesis, la toma de decisiones y la búsqueda de coherencia general entre los resultados, los procesos seguidos y el marco teórico.

- El desarrollo científico intenta establecer generalizaciones (leyes y teorías) aplicables al estudio y la comprensión de la mayor cantidad de fenómenos y vincular dominios inconexos, principalmente de diversas disciplinas científicas.
- La historia de la ciencia se debe aprovechar para mostrar la racionalidad del desarrollo científico y del cambio en las ideas, los conceptos y las teorías, con el fin de analizar y comprender el aprendizaje de los estudiantes, a partir del estudio de hitos de la Biología claves en el avance de la ciencia. Para esto es importante contextualizar, favorecer la descripción de la época en que se desarrolla el conocimiento, los problemas que pretendían resolver las científicas y los científicos que intervinieron, los conocimientos previos que se tenían, los métodos o las orientaciones científicas que se aplicaron, la transformación histórica de los conocimientos, los procesos de cambio de las teorías y sus confrontaciones, las dificultades y los obstáculos epistemológicos que se tuvieron en su conformación, las transformaciones profundas que se les hicieron o su sustitución por otra teoría que explicaba mejor los fenómenos estudiados y las aportaciones que hicieron a la Biología y sus limitaciones actuales, los vínculos con las necesidades humanas, además de la relación que se estableció con la tecnología (diseño, fabricación, uso o mejoramiento).

Una manera de aplicar lo anterior en las clases de ciencias es proporcionar a los estudiantes oportunidades para vivir dichos procesos y, posteriormente, fomentar el análisis y la reflexión en relación a ellos.

Conocer los componentes descritos en este apartado me ha permitido potenciar mi desempeño profesional.

*5.4.5. Entendimiento de las necesidades educativas de los docentes de telesecundaria frente a grupo.* Para el funcionamiento apropiado del sistema educativo de telesecundaria y la elaboración del modelo educativo de telesecundaria, con sus recursos didácticos, es indispensable que los responsables de la elaboración de los

materiales de apoyo para el profesorado y el alumnado comprendan las necesidades educativas de ambos grupos.

Esto puede ser posible al entrar en contacto con los docentes en diversos contextos, como reuniones nacionales, regionales, estatales, cursos y talleres de capacitación u actualización y observaciones de clase, son estrategias para conocer el contexto laboral y plantear alternativas de mejora profesional.

En especial, es necesario fortalecer el desarrollo profesional permanente de los docentes, su actualización académica y pedagógica mediante diversas estrategias educativas acordes con los propósitos educativos de la educación secundaria. Por ejemplo, cursos y talleres que puedan ser ofrecidos en los lugares de trabajo por la SEP, la Universidad Pedagógica Nacional, las escuelas Normales y otras instituciones y universidades con calidad educativa comprobada.

Algunos aspectos fundamentales que deben incluir estas estrategias de profesionalización son la comprensión de los programas de estudio de las asignaturas y del modelo pedagógico de telesecundaria; así como la apropiación de los principios de la educación en ciencias, el entendimiento de las fuentes del currículo de Biología y el aprovechamiento óptimo de sus materiales didácticos.

En este sentido, diseñar y poner en práctica sistemas de becas y estímulos económicos, así como de desarrollo profesional pueden provocar motivación laboral, lo cual es básico para generar arraigo y pertenencia a la comunidad donde trabajan.

*5.4.6. Comprensión de las potencialidades de la educación por televisión.* La educación por televisión, concebida en la forma de programas televisivos dentro del modelo pedagógico de telesecundaria, debe fortalecerse en la guía de aprendizaje como apoyo de la labor docente. Por lo tanto, los desafíos que representó la educación por televisión se pueden resolver mediante:

- La planeación apropiada, con tiempo suficiente para el diseño de la propuesta pedagógica, la organización con las instituciones responsables, la elaboración de los programas televisivos y su difusión previa a los maestros mediante estrategias de capacitación o actualización previa al inicio del ciclo escolar.

- Trabajo colegiado entre guionistas, pedagogos, animadores, productores, científicos, maestros, entre otros actores, con el fin de lograr un mejor producto educativo para el alumnado.
- La dotación de la infraestructura y tecnología necesarias para la recepción de los programas televisivos en las escuelas.
- Formación docente oportuna para el aprovechamiento de los programas televisivos, con el fin de ejercer una mediación oportuna y apropiada entre su alumnado y los mensajes educativos televisados con base en el dominio de los enfoques y los contenidos de la asignatura de Biología. Participar en esta actividad me proporcionó experiencias y conocimientos del contexto en que trabajan los docentes y enriqueció de múltiples maneras mi desempeño profesional.
- El cuidado y el mantenimiento apropiados de los equipos para reducir las fallas en su funcionamiento. También, la protección de los éstos para evitar su hurto.
- Flexibilización de los horarios de transmisión y de observación de los programas televisivos de acuerdo a las necesidades de la enseñanza y el aprendizaje de cada contenido temático, y a criterio de los docentes.
- Diversificación de las intenciones educativas de los programas televisivos, del género documental delimitado para los programas de Biología y de los recursos audiovisuales que pueden aprovecharse en su elaboración.
- Evaluación de los programas televisivos en función de los propósitos educativos y de su impacto en los aprendizajes de los estudiantes, con la intención de valorar su contribución real en la educación científica fomentada en telesecundaria.

### **5.5. Reflexión sobre la experiencia adquirida durante la labor profesional analizada**

A partir de que el Gobierno de México estableció la obligatoriedad de la educación secundaria y la Secretaría de Educación Pública emitió el nuevo “Plan y programas de estudio” en 1993, la telesecundaria tuvo gran impulso ya que representó la opción más viable para ampliar la cobertura y ofrecer oportunidades de estudio a miles de jóvenes que vivían en las zonas de mayor rezago, localidades rurales, marginadas y dispersas del país.

La trascendencia de las asignaturas científicas, y por lo tanto de la Biología, en la propuesta curricular se acrecentó al reconocer que la telesecundaria y sus materiales didácticos eran prácticamente los últimos contactos educativos formales con la ciencia de la mayoría de los estudiantes de esa modalidad. Por lo tanto, esta era la oportunidad final del Gobierno para consolidar la formación científica de los jóvenes mexicanos mediante la educación básica, sobre todo, al valorar la demanda decreciente que la juventud del país mostraba por elegir carreras científicas al llegar al nivel de educación superior.

Por tal motivo, la elaboración de los materiales educativos de telesecundaria para la asignatura de Biología conformó parte del proceso histórico social de la política educativa de México, que integró el conocimiento científico más relevante de la disciplina desarrollado hasta 1990.

Es en este marco que la evaluación crítica de mi desempeño profesional en este reporte de trabajo permitió la identificación de mis fortalezas y áreas de oportunidad en la elaboración de materiales educativos, el planteamiento de propuestas para el mejoramiento tanto de mi labor profesional como la del equipo de Biología y la exposición de conclusiones respecto de la experiencia que adquirí en el trabajo realizado. Estas últimas las explico en las siguientes situaciones y reflexiones:

- Si bien el trabajo profesional que desarrollé en la Unidad de Telesecundaria al inicio representó un desafío enorme del cual estuve poco consciente y parcialmente preparado, durante y al final de la tarea se convirtió en una experiencia satisfactoria. Mi relativa inconsciencia fue por no valorar la magnitud y la importancia del reto en su justa medida, mientras que mi preparación parcial fue por desconocer gran parte de los fundamentos psicológicos y pedagógicos necesarios para elaborar los materiales educativos.
- Los conocimientos que adquirí en la licenciatura me permitieron tener una interpretación cercana de las fuentes epistemológica y social del enfoque y los programas de estudio de Biología, desarrollar los contenidos y las estrategias didácticas apegados al diseño curricular y capacitar a los docentes de primer ingreso respecto de la asignatura. Aunque algunos de esos conocimientos los adquirí como parte del currículo oculto desarrollado en la Facultad de Ciencias de la UNAM, no como contenido explícito de los programas de estudio. Por ejemplo, la concepción de

la naturaleza de la ciencia y la historia de la ciencia en asignaturas como Biología General I, Biología Celular, Genética, Cultivo de Tejidos Vegetales (Biología de campo), Origen de la vida y el Seminario de Ciencia y Sociedad I.

- La interpretación del enfoque y los programas de estudio de Biología y la elaboración de los materiales didácticos fueron los procesos educativos que me aportaron mayor experiencia debido a que me generaron la necesidad de formación pedagógica con la finalidad de crear secuencias didácticas acordes a las condiciones del modelo de telesecundaria y, al mismo tiempo, apropiadas para favorecer la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos de Biología. En estos procesos, las orientaciones de las profesoras y los profesores del equipo académico fueron fundamentales, de gran utilidad y complementarias a mi conocimiento de la disciplina.
- De manera especial, puse cuidado en la elaboración de la guía de aprendizaje y del libro de conceptos básicos con la idea de incluir información actualizada y evitar errores conceptuales, porque serían prácticamente los únicos libros que poseerían los estudiantes de telesecundaria como fuente para generar conocimientos y de cultura general para sus familias. Sin embargo, el hecho de que los programas de estudio carecieran de indicaciones para el tratamiento de aspectos como la naturaleza, el desarrollo y la historia de la ciencia, y dado que las biólogas y los biólogos que participamos teníamos poco dominio de esos conocimientos, pasamos desapercibidas algunas de nuestras visiones deformadas de la ciencia en los materiales didácticos.
- Participar en la producción de los programas de televisión me permitió diversos acercamientos a la educación por televisión y a la educación a distancia, fortaleciendo mi idea de que el sistema educativo de telesecundaria está conformado por varios de sus componentes, pero deben adecuarse con mayor pertinencia al contexto de los adolescentes, los docentes, las escuelas y las comunidades donde se ubican, así como al hecho de que es indispensable la mediación docente. Una manera de favorecer lo anterior sería mediante la diversificación de los géneros de televisión para tratar cada asignatura y con la regionalización de ciertos contenidos de los programas.

- La formación y la actualización de los docentes de telesecundaria acerca de la educación en ciencias, en general, y de la Biología, en particular, es una tarea fundamental y permanente que debe realizarse antes de iniciar el ciclo escolar. No obstante, las circunstancias políticas, económicas y de tiempo me condujeron a ofrecer cursos de capacitación sin el análisis del enfoque y los programas de estudio de Biología, pero estrechamente apegados a los recursos didácticos del modelo. El resultado fue la capacitación de gran parte del profesorado al mismo tiempo que realizaba su trabajo en el aula. Esto incrementó su dependencia por los materiales didácticos, ya que dominaban sólo parcialmente los enfoques y contenidos de las diversas asignaturas.
- La experiencia profesional que adquirí en el sistema de telesecundaria también me provocó grandes satisfacciones, por ejemplo, la publicación de los materiales, la transmisión de los programas, la convivencia con docentes y la mejora de sus condiciones laborales, además de las sonrisas de los adolescentes al recibir sus libros.
- La ardua labor profesional descrita, al finalizarla, detonó mi motivación y mi placer por adquirir más conocimientos pedagógicos y psicológicos, además de profundizar en la investigación educativa acerca de la enseñanza de las ciencias, para favorecer el proceso educativo de los contenidos de Biología y el aprendizaje significativo en personas de otros niveles escolares. También orientó y, por supuesto, consolidó mi desarrollo profesional posterior.

Todo el enriquecimiento académico que obtuve a partir de contribuir al desarrollo de telesecundaria, me permitieron plantear las siguientes propuestas para su fortalecimiento y de la educación obligatoria.

1. Si bien es cierto que la modalidad escolar de telesecundaria ha tenido múltiples e importantes avances desde 1993 a la fecha, falta aprovechar su potencial a plenitud. Para eso, es indispensable revisar y actualizar tanto el modelo pedagógico como los materiales didácticos, de manera oportuna y permanente. En el caso de los de Biología con base en los resultados de la investigación educativa respecto de la educación en ciencias, el avance de los conocimientos

científicos y a partir de una evaluación planeada, sistemática y completa de todos sus componentes.

2. La SEP conformó un grupo de especialistas en la disciplina integrado por docentes normalistas (algunos con experiencia de trabajo en telesecundaria), biólogos y pasantes de Biología. Sin embargo, sería necesario incorporar más maestros de la modalidad para garantizar la suficiente sensibilidad con el fin de acercarse a lo deseable. Además de otros profesionistas como pedagogos, psicólogos, comunicólogos, especialistas en educación para la salud, educación ambiental para la sustentabilidad, educación de la sexualidad, educación en valores y educación intercultural, entre otros, con el fin de promover un modelo pedagógico y materiales didácticos de calidad, que efectivamente favorezcan el aprendizaje.
3. Detectar las fortalezas y deficiencias del modelo actual y los recursos didácticos de Biología para hacer las modificaciones necesarias, recuperar y aprovechar lo que funciona apropiadamente, y diversificar los recursos didácticos de apoyo a la labor y la formación docentes por medio del aprovechamiento de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

En este sentido, sería importante potenciar el uso de la tecnología educativa<sup>3</sup> con el fin de mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y el logro de las intenciones educativas planteadas.

Con base en lo anterior, la tecnología educativa en Biología debería considerar el conocimiento teórico de la disciplina, basado en la investigación científica y educativa, así como en la experiencia docente, y su aplicación en la resolución de problemas educativos asociados a las preocupaciones de la sociedad. También integraría la planeación, el diseño, el desarrollo, la selección y la aplicación educativas de situaciones de aprendizaje, así como la evaluación y la gestión de

---

<sup>3</sup> Si bien el término "Tecnología educativa" ha sido modificado con el tiempo y actualmente tiene diversas acepciones (Marquès, 2006; Rendón, 2007), Pere Marquès (2006) propone una conceptualización que se retoma en este trabajo, pues indica que *la tecnología educativa es "la teoría y la práctica del diseño y desarrollo, selección y utilización, evaluación y gestión de los recursos tecnológicos aplicados a los entornos educativos."*

los recursos tecnológicos<sup>4</sup> en las escuelas (Marquès, 2006). La intención sería mejorar los procesos de acción, decisión y comunicación entre el profesorado y el alumnado, y fomentar nuevas maneras de explorar, representar y tratar el conocimiento (Escudero, 1995).

4. Las condiciones del sistema educativo nacional han provocado que los docentes sustenten su labor en el aprovechamiento de los materiales impresos, y cómo el modelo de telesecundaria se articula alrededor de la guía de aprendizaje, es indispensable que los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Biología, sean planeados, diseñados, desarrollados y evaluados meticulosamente.
5. Acompañamiento pedagógico y académico en el proceso de producción y post producción de los programas de televisión.
6. Flexibilizar la secuencia didáctica de las sesiones de acuerdo a los procesos de aprendizaje, las características de los adolescentes, los principios de la educación en ciencias y el contenido temático a estudiar. Asimismo, la diversificación de las actividades didácticas para considerar los estilos de aprendizaje, la movilización de las inteligencias múltiples y las ideas previas de los estudiantes, además de la promoción de la creatividad, la curiosidad y la metacognición, entre otras actitudes. Sin estos elementos es altamente probable que se mantenga la tendencia mundial de que los jóvenes rechacen el estudio de las asignaturas y profesiones científicas.
7. Establecer una propuesta educativa integrada entre las asignaturas científicas con un sustento común, principalmente de habilidades y actitudes. Los beneficios serían consolidar la formación científica básica de los estudiantes mediante una propuesta que favoreciera el desarrollo de pocos contenidos y conceptos pero tratados a profundidad, que le permitan a los adolescentes participar y desenvolverse con soltura en situaciones de su vida social relacionadas con la

---

<sup>4</sup> Los recursos tecnológicos son “los instrumentos físicos (máquinas, periféricos, instalaciones), los contenidos y las estrategias para su organización y utilización (procedimientos, técnicas, actividades) dirigidas a la obtención de unos resultados y las personas, presupuestos y servicios implicados [...] los recursos didácticos de este tipo (específicamente diseñados con esta intencionalidad y generalmente con unas propuestas de utilización determinadas) como a los demás recursos tecnológicos que puedan ser susceptibles de utilización didáctica, como por ejemplo los medios de comunicación.” (Marquès, 2006).

promoción de la salud, la preservación del ambiente, la ciencia y la tecnología. Así como la comprensión global de la ciencia y la tecnología como parte de la cultura.

8. Incorporar los principios y los contenidos para la educación en ciencias y tecnología como fundamentos unificadores de las asignaturas científicas, que son producto del desarrollo epistemológico de la ciencia, la investigación educativa y la experiencia docente, e implican:

(a) **Aprender ciencia y tecnología:** teorías, conceptos, hechos y datos científicos.

(b) **Aprender sobre ciencia y tecnología:** el estudio de la *naturaleza de la ciencia*: todo lo que caracteriza a la ciencia, por ejemplo, el significado de la ciencia y de los modelos teóricos científicos, los rasgos de las científicas y los científicos, los conocimientos científicos que integran la Biología, la estructura interna de la ciencia (métodos, valores, rasgos epistemológicos del conocimiento generado, las relaciones interdisciplinarias que se establecen entre las ciencias y las limitaciones e influencias del conocimiento científico), así como la manera en que se construye y desarrolla el conocimiento en esta disciplina científica (trabajo en equipo; planteamiento de hipótesis y conceptos, así como su puesta a prueba; el intercambio de resultados e información entre la comunidad científica, la apertura a nuevas ideas y la obtención de acuerdos; la interacción con la sociedad en la generación del conocimiento, las confusiones, dificultades y confrontaciones o errores que ocurren en cualquier investigación; la falsación o la verificación de la hipótesis; y la búsqueda de coherencia general entre los resultados, los procesos seguidos y el marco teórico). El entendimiento de la *historia de la ciencia*: hitos, personajes, aportes, su relación histórica con la tecnología, los procesos de cambio y los momentos de crisis de las teorías, las transformaciones profundas en sus principios o su sustitución por otra teoría que explica mejor los fenómenos estudiados, y los diversos modelos de desarrollo científico. La comprensión del *desarrollo de la ciencia*: caracterización como una actividad social que incorpora valores y actitudes, sus interacciones e impactos mutuos con el ambiente (medio natural y medio social) y cómo influyen los intereses de la sociedad en su desarrollo.

(c) **Aprender a hacer ciencia y tecnología:** la práctica de la ciencia y de la innovación tecnológica, la aplicación del conocimiento científico y tecnológico en situaciones reales y ficticias, la observación, la formulación de preguntas o de hipótesis de trabajo, el escepticismo sistemático, el diseño de experimentos e investigaciones, la comparación, la apertura a nuevas ideas, la modelación, la deducción, la innovación, la creatividad, la imaginación, la curiosidad, el manejo de la información, la toma de decisiones fundamentadas y responsables, la responsabilidad por el cuidado de su salud y del ambiente, así como la divulgación o comunicación de los nuevos conocimientos.

(d) **Aprender a involucrarse en situaciones de salud ambiental relacionadas con la ciencia y la tecnología:** Valorar situaciones de salud y ambientales mediante el estudio de las interacciones entre la sociedad, la ciencia, la tecnología y la naturaleza; el análisis sistémico de la situación desde los ámbitos social (cultural, político, económico y ético-moral) y natural (dinámica de ecosistemas, factores bióticos y abióticos, entre otros); la metacognición sobre el impacto personal y la responsabilidad de los estudiantes en la generación, prevención y resolución de problemas de salud y ambientales asociados a la ciencia y la tecnología.

9. Considerar el modelo “Trébol de la Educación en Ciencia y Tecnología”, que construí y propongo como base para orientar la formación científica y tecnológica en la educación obligatoria, ya que integra, organiza y fundamenta en cuatro dimensiones el “qué enseñar” de cualquier disciplina científica, de manera general y esquemática (Figura 5.1).

Asimismo, especialistas, directivos y docentes pueden aprovecharlo como referente práctico en diversos procesos de diseño y desarrollo curriculares de la educación científica y tecnológica en cualquier nivel educativo.

El modelo está conformado similar a un trébol de cuatro hojas: los contenidos asociados al “Aprender ciencia y tecnología” están arriba, a la derecha se muestra el “Aprender a hacer ciencia y tecnología”, a la izquierda se ubica el “Aprender sobre ciencia y tecnología” y abajo lo relacionado con “Aprender a involucrarse en situaciones de salud ambiental relacionadas con la ciencia y la tecnología.” Por otra parte, representa



La importancia de mi labor educativa realizada en telesecundaria y su impacto a nivel nacional pueden sopesarse considerando que en el ciclo 2005-2006 alrededor del 20% de los adolescentes inscritos en secundaria la cursaron en esta modalidad de educación. Esto es, aproximadamente 1 millón 200 mil estudiantes utilizaron los materiales didácticos de la asignatura de Biología para sentar las bases de su formación científica básica en primero y segundo grados, para posteriormente reforzarla con las asignaturas de Física y Química.

Al mismo tiempo, los conocimientos que adquirí en la carrera de Biología y la experiencia que obtuve en la Unidad de Telesecundaria respecto de la asignatura de Biología de primero y segundo grados, me aportó las primeras bases para continuar mi labor profesional en los interesantes e importantes campos de la educación en ciencias y de la Biología en la educación básica.

En segundo lugar me permitió contribuir a realizar los recursos educativos de Biología, participé como coordinador en la elaboración de los materiales didácticos de la asignatura de Química de segundo y tercer grados, así como de la asignatura opcional de "Ciencia y tecnología" de tercer grado. Posteriormente, el trabajo profesional que realicé me permitió el traslado a la Dirección de Educación Abierta y a Distancia, también de la SEP, en la que coadyuvé a crear, diseñar y producir distintas versiones de los programas de estudio del área de "Salud y Ambiente" y sus materiales didácticos (guía para los estudiantes y programas televisivos), del programa "Secundaria a Distancia para Adultos" (SEA), con la intención de reducir el rezago educativo mexicano del nivel.

## LITERATURA CITADA

- Acevedo, J. A. (1998). "Análisis de algunos criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología", en *Enseñanza de las Ciencias*. España, Vol. 16, Núm. 3, pp. 409-420.
- Acevedo, J. A. (2006). "Modelos de relaciones entre ciencia y tecnología: un análisis social e histórico", en *Revista Eureka. Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. España, Vol. 3, Núm. 2, pp. 198-219. Consultado el 15 de noviembre de 2007 en: <http://www.apaceureka.org/revista/Larevista.htm>
- Acevedo-Díaz, J, A., Á. Vázquez-Alonso, M<sup>a</sup> A. Manassero-Mas y P. Acevedo-Romero (2007). "Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: Fundamentos de una investigación empírica", en *Revista Eureka. Enseñanza y Divulgación Científica*. España, Vol. 4, Núm. 1, pp. 42-66.
- ANUIES, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (1992). "6.1. El caso México: "Telesecundaria" y "Microsep"", en *Hemeroteca Virtual ANUIES. CLARO OBSCURO*. México, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), diciembre de 1992. Consultado el 7 de noviembre de 2006 en: <http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/claros/claro02/masas/sec2.html>
- Benítez, C. (2001). "Alternativas educativas a la desigualdad social." [Reseña del libro: Políticas educativas y equidad en México], en *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 3, Núm. 1. Consultado el 23 de abril de 2007 en: <http://redie.uabc.mx/vol3no1/contenido-benitez.html>
- Bybee, R. (1997). "Towards an Understanding of Scientific Literacy", en Graeber, W. y Bolte, C. (Eds.) *Scientific Literacy*. Kiel, Leibniz-Institut für die Pädagogic der Naturwissenschaften (IPN).
- BID, Banco Internacional de Desarrollo (2006). *Un Sexenio de Oportunidad Educativa. México 2007-2012*. Nota de Política. Banco Interamericano de Desarrollo. Departamento Regional de Operaciones II. Septiembre de 2006.
- Coll, C. (1986). "Los niveles de concreción del diseño curricular", en *Cuadernos de Pedagogía*. Barcelona, Wolters Kluwel, Núm.139, pp. 23-30.
- Coll, C. (1987). *Psicología y Currículum*. Barcelona, Laila.

- Cordiviola, G. (2002). *Teorías del aprendizaje. Capacitación por Internet. Aula Virtual: PS01*. Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe. Consultado el 25 de abril de 2007 en: <http://www.educavirtual.com.ar/global.htm>
- Cortés V., J. (2004). "Telesecundaria en México", en *Ciberhábitat. Ciudad de la informática. Escuela*. México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Consultado el 27 de febrero de 2006 en: <http://www.ciberhabitat.gob.mx/escuela/alumnos/telesec/modelo.htm>
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Argentina, Editorial Aique. Colección dirigida por Mario Carretero.
- Christin, A. (2000). "La terna didáctica", en *A Parte Rei 7. Revista de filosofía*. Marzo. Consultado el 7 de febrero de 2008 en: <http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz11/page15.html>
- De Faria C., E. (2006). "Transposición didáctica: Definición, epistemología, objeto de estudio", en *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Costa Rica, Centro de investigaciones Matemáticas y Meta-Matemáticas. Universidad de Costa Rica, San José. Año 1, Núm. 2. Consultado el 5 de febrero de 2008 en: <http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno2/Cuadernos%202%20c%202.pdf>
- De Moura C., C., L. Wolff y N. García (1998). *Telesecundaria de México: Televisión educativa en zonas rurales*, en el sitio electrónico del Banco Interamericano de Desarrollo. Consultado el 2 de diciembre de 2007 en: <http://www.iadb.org/sds/doc/12EduTecn.pdf>
- Escudero, J. M. (1995). "Tecnología educativa: algunas reflexiones desde la perspectiva de la innovación y la mejora de la educación", en *La Tecnología Educativa a finales del siglo XX: concepciones, conexiones y límites con otras disciplinas*, de Alonso, C. Barcelona: II Jornadas Tecnología Educativa, pp. 33-47.
- Fernández, I., D. Gil., P. Valdés y A. Vilches (2005). Capítulo 2. "¿Qué visiones de la ciencia y la actividad científica tenemos y transmitimos? La superación de las visiones deformadas de la ciencia y la tecnología: Un requisito esencial para la renovación de la educación científica", en *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe/Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OREALC/UNESCO), Chile, pp. 29-62.

Consultado el 12 de noviembre de 2007 en: [http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documentos/como\\_promover\\_interes\\_cultura\\_cientifica.pdf](http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documentos/como_promover_interes_cultura_cientifica.pdf)

García G., I. (2005). "Para que lo sepas", en *Performance. Piensan y hablan. Jóvenes tlaxcaltecas. El primer periódico electrónico escolar*. México, sábado 24 de septiembre de 2005. Consultado el 15 de abril de 2007 en: [http://www.periodicoescolar.com/index\\_archivos/Page1014.htm](http://www.periodicoescolar.com/index_archivos/Page1014.htm)

Gil P., D. y A. Vilches P. (2001). "Una investigación científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación", en *Investigación en la Escuela*. España, Núm. 43, pp. 27-37.

González Z., R. (1999). "La telesecundaria, una modalidad educativa exitosa", en *La tarea. Revista de Educación y Cultura de la Sección 47 del SNTE*. México, Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), Núm. 11, agosto, 1999. Consultado el 23 de abril de 2007 en: <http://www.latarea.com.mx/articu/articu11/gonzal11.htm>

Hill, W. (1983). *Teorías Contemporáneas del Aprendizaje*. Barcelona, Paidós.

Hodson, D. (2003). "Time for action: science education for an alternative future", en *International Journal of Science Education*. Vol. 25, Núm. 6, pp. 645-670.

INEE, Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2003) *La calidad de la educación básica en México. Primer informe anual*. México, noviembre de 2003.

INEE, Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2005). "Reformar la secundaria", en *Desafíos educativos*. México, Instituto Nacional de Evaluación Educativa, Núm. 3, octubre, 2005. Consultado el 23 de abril de 2007 en: [http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos\\_pdf/Publicaciones/Breviarios/breviario\\_03.pdf](http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos_pdf/Publicaciones/Breviarios/breviario_03.pdf)

INEE-FEP, Instituto Nacional de Evaluación Educativa y Fundación Este País (2004). "La secundaria. Principal reto del Sistema Educativo Mexicano." *Suplemento Este País*, en portal del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. México. Consultado el 23 de abril de 2007 en: [http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos\\_pdf/Publicaciones/Folletos/Fundacion\\_este\\_pais/s04-secun\\_princip\\_reto\\_mex.pdf](http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos_pdf/Publicaciones/Folletos/Fundacion_este_pais/s04-secun_princip_reto_mex.pdf)

INEE-FEP, Instituto Nacional de Evaluación Educativa y Fundación Este País (2005). "Las telesecundarias mexicanas. Un recorrido sin atajos." *Suplemento Este País*, en portal del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. México, Junio 2005. Consultado el 23 de abril de 2007 en: [http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos\\_pdf/Publicaciones/Folletos/Fundacion\\_este\\_pais/s06-las\\_telesecun\\_mexs.pdf](http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos_pdf/Publicaciones/Folletos/Fundacion_este_pais/s06-las_telesecun_mexs.pdf)

- Justi, R. (2006). "La enseñanza de las ciencias basada en la elaboración de modelos", en *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*. Barcelona, Vol. 4, Núm. 2, pp. 173-184.
- Marquès G., P (1999). "La Tecnología Educativa: Conceptualización, Líneas de Investigación", en *Didáctica y Multimedia. DIM. Grupo de investigación*. España, Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Facultad de Educación, Departamento de Pedagogía Aplicada. Consultado el 7 de febrero de 2008 en: <http://dewey.uab.es/pmarques/tec.htm>
- Martínez R., J. L. (2003). "La calidad educativa: un espacio de lucha por la hegemonía", en *La Tarea. Revista de Educación y Cultura, de la sección 47 del SNTE*. México, Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), Núm. 18, diciembre. Consultado el 6 de noviembre de 2007 en: <http://www.latarea.com.mx/articu/articu18/martinez18.htm>
- Martínez R., F. (2005a). "Estudio revela que 89% de estudiantes de telesecundaria no comprende lo que lee.", en *La Crónica de Hoy*. México, Notimex, miércoles 22 de Junio de 2005. Participación de Felipe Martínez Rizo, director del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), en la mesa pública de análisis "¿Cómo está la telesecundaria?". Consultado el 27 de febrero de 2007 en: [http://www.cronica.com.mx/nota.php?id\\_notas=188214](http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=188214)
- Martínez R., F. (2005b). "La telesecundaria mexicana. Desarrollo y problemática actual", en sitio oficial del *Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE)*. Colección Cuadernos de Investigación. Cuaderno 16. México, INEE. Consultado el 23 de abril de 2007 en: [http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos\\_pdf/Publicaciones/Cuadernos\\_tecnicos/ct16\\_la\\_telesecu\\_mex.pdf](http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos_pdf/Publicaciones/Cuadernos_tecnicos/ct16_la_telesecu_mex.pdf)
- Martínez R., F. (2006). "Cambiarán señal de satélite por discos compactos en telesecundarias", en *Milenio*. México, Notimex y Grupo editorial Milenio, 2 de septiembre de 2006. Entrevista al Director del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), Felipe Martínez Rizo. Consultado el 27 de febrero de 2007 en: <http://www.milenio.com/mexico/milenio/nota.asp?id=432014>
- MEC, Ministerio de Educación y Ciencia (1989). "I. Diseño y Desarrollo Curricular", en *Diseño curricular Base. Educación Primaria*. Madrid, Centro de Publicaciones del M. E. C., pp. 15-68.

- Muñoz I., C. (1999). *Calidad de la educación. Políticas instrumentadas en diversos países para mejorarlas*. México, UIA/IFIE/FMS/FCB.
- Muro V. M. A. (2000). "La Educación Telesecundaria en México", en *Universidad Abierta. Biblioteca*. San Luis Potosí, México, 15 de noviembre. Consultado el 27 de febrero de 2006 en: <http://www.universidadabierta.edu.mx/Biblio/M/Muro%20Mario-Telesecundaria.htm>
- Paissan M. H. (2006). "Teoría del Aprendizaje Significativo, por David Ausubel", en el Sitio electrónico de *Educainformatica.com*. Argentina. Consultado el 3 de marzo de 2006 en: <http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausubel/>
- Quiroz E., R. (2003). "Telesecundaria: los estudiantes y los sentidos que atribuyen a algunos electos del modelo pedagógico", en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, México, enero-abril 2003, Vol. 8, Núm. 17, pp. 221-243. Consultado el 20 de abril de 2007 en: <http://www.comie.org.mx/revista/Pdfs/Carpeta17/17invest3.pdf#search='Modelo%20pedag%C3%B3gico%20de%20Telesecundaria'>
- Reid, D. J. y D. Hodson (1993). *Ciencia para todo en secundaria*. Madrid, Nancea. (1989): *Science for all*. Londres, Casell [Traducción de M. J. Martín-Díaz y L. A. García-Lucía].
- Rendón L., L. A. (2007). "Posibilidades de las Tecnologías Educativas", en revista *Educare. Renovación Educativa*. México, Dirección General de Desarrollo de la Gestión e Innovación Educativa de la Secretaría de Educación Pública (SEP), agosto, pp. 18-21.
- Ryan, A. G. y G. S. Aikenhead (1992). "Students' preconceptions about the epistemology of science", en *Science Education*. Vol. 76, Núm. 6, pp. 559-580.
- Santillana (2007). "III. Analizar y solucionar problemas", en el sitio electrónico *@Campus México y Santillanaformación. Curso de Liderazgo. Nivel 3*. Servicio Profesional de Carrera. México, Santillana, pp. 13-26. Consultado el 20 de marzo de 2007 en: <http://www.santillanaformación.com.mx/sfp2006/Info2.php?>
- Santos, A. (1999). *Educación secundaria: perspectivas de su demanda*. Tesis del Doctorado Interinstitucional en Educación. México, Universidad Autónoma de Aguascalientes, p. 300.
- Santos, A. (2001). "Oportunidades educativas en Telesecundaria y factores que las condicionan", en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, Vol. 31, Núm. 3, julio-septiembre 2001. México, Centro de Estudios Educativos, pp. 11-52.

- Santos, A. (2004). "Reflexiones sobre la Telesecundaria", en la revista *Educación 2001*. México, Núm. 111, agosto, pp. 10-15.
- Santos, A. y E. Carvajal (2001). "Operación de la Telesecundaria en zonas rurales marginadas", en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, Vol. 31, Núm. 2, abril-junio 2001. México, Centros de Estudios Educativos, pp. 69-96.
- Schmelkes, S. (1996). "Los contenidos básicos en la escuela primaria", en *Ensayos sobre educación básica. Documento DIE*. México, Dirección de Investigación Educativa (DIE) /Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav)/Instituto Politécnico Nacional (IPN), Núm. 50, 1997, pp. 5-13.
- SEP, Secretaría de Educación Pública (1992). *Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica*. México. México, SEP, 18 de mayo de 1992. Consultado el 20 de abril de 2007 en: [http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep\\_836\\_acuerdos](http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_836_acuerdos)
- SEP, Secretaría de Educación Pública (1993a). *Plan y Programas de estudio. Educación Básica. Secundaria, 2ª. ed.* México.
- SEP, Secretaría de Educación Pública (1993b). *Telesecundaria. Asignaturas Académicas 2. Guía Didáctica*. México, Impresores Encuadernadores, S. A. de C. V.
- SEP, Secretaría de Educación Pública (1994a). *Libro para el maestro. Educación secundaria. Biología*. México.
- SEP, Secretaría de Educación Pública (1994b). *Telesecundaria. Asignaturas Académicas. Guía de Aprendizaje 1. Vol. 1*. México, Comisión Nacional de Libros de Texto (CONALITEG).
- SEP, Secretaría de Educación Pública (1994c). *Telesecundaria. Asignaturas Académicas 1. Guía Didáctica*. México, Impresores Encuadernadores, S. A. de C. V.
- SEP, Secretaría de Educación Pública (1997). *Programa de Educación a Distancia*, México, Telesecundaria, Instituto Latinoamericano de la Comunicación.
- SEP, Secretaría de Educación Pública (2000). *Informe de labores 1998-1999*. México, pp. 293-295.
- SEP, Secretaría de Educación Pública (2001). *Programa Nacional de Educación 2001-2006*. México, SEP.
- SEP, Secretaría de Educación Pública (2003). *Estadísticas Básicas del Sistema Educativo Nacional. Inicio y fin de cursos, ciclos escolares 1992-93 / 2000-2001*. México.

- SEP, Secretaría de Educación Pública (2008a). "Estadística Histórica del Sistema Educativo Nacional. Sistema Nacional de Información Educativa", en el sitio electrónico de la *Subsecretaría de Educación Básica*. Consultado el 15 de enero de 2008 en: <http://www.sep.gob.mx/work/appsite/nacional/index.htm>
- SEP, Secretaría de Educación Pública (2008b). "Estadística Histórica por estados del Sistema Educativo Nacional. Sistema Nacional de Información Educativa", en el sitio electrónico de la *Subsecretaría de Educación Básica*. Consultado el 15 de enero de 2008 en: <http://www.sep.gob.mx/work/appsite/xestados/index.htm>
- SEP, Secretaría de Educación Pública (2008c). "Pronap en línea", en el sitio electrónico de la *Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio*. Consultado el 12 de enero de 2008 en: <http://pronap.ilce.edu.mx/quienessomos/presentacion.htm>
- SEP-DGMME, Secretaría de Educación Pública y Dirección General de Materiales y Métodos Educativos (2004). "Situación Actual de la Telesecundaria Mexicana", en la revista *Educación 2001*. México, SEP, Dirección General de Materiales y Métodos Educativos. Núm. 111, agosto, pp. 27-32.
- SEP-DGPP, Secretaría de Educación Pública y Dirección General de Programación y Presupuesto (2006). "Datos estadísticos. Educación secundaria. Ciclo escolar 2005-2006", en *Estadística básica del Sistema Educativo Nacional. Inicio de cursos 2005-2006*. México. Consultado el 13 de marzo de 2007 en: <http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx/doc/estadisticas/2005-2006/escuelas2005-2006.pdf>
- SEP-DGTE, Secretaría de Educación Pública y Dirección General de Televisión Educativa (2002), "Telesecundaria: 34 años de experiencia en México", en *Educación en el Aula*. México, SEP-Dirección General de Televisión Educativa. Consultado el 7 de noviembre de 2005 en: [http://dgtve.sep.gob.mx/tve/eduaula/historico/edu\\_169/02.htm](http://dgtve.sep.gob.mx/tve/eduaula/historico/edu_169/02.htm)
- SEP-SEB, Secretaría de Educación Pública y Subsecretaría de Educación Básica (2003). "Telesecundaria", en *basica.sep.gob.mx*, sitio de Internet de la Subsecretaría de Educación Básica. México. Consultado el 27 de febrero de 2007 en: <http://basica.sep.gob.mx/seb/telesecundaria/telesecundaria.htm>
- SEP-SEB, Secretaría de Educación Pública y Subsecretaría de Educación Básica (2005). "Telesecundaria. Situación Actual de la Telesecundaria Mexicana", en el *Sitio Oficial de*

- la Subsecretaría de Educación Básica*. México, SEP. Consultado el 7 de noviembre de 2005 en: <http://basica.sep.gob.mx/seb/telesecundaria/telesecundaria.htm>
- SEP-UTS, Secretaría de Educación Pública y Unidad de Telesecundaria (1996). *Bases para dirigir el proceso educativo. Curso para directores y supervisores de Telesecundaria*. México, pp. 443-473.
- SEP-UTS, Secretaría de Educación Pública y Unidad de Telesecundaria (1998a). *Curso de capacitación de asesores de nuevo ingreso. Conceptos básicos*. México, Unidad de Telesecundaria-Subsecretaría de Educación Básica y Normal, pp. 41-43.
- SEP-UTS, Secretaría de Educación Pública y Unidad de Telesecundaria (1998b). *La Metodología de telesecundaria y el personal en equipos técnicos*. México, pp. 38-41.
- SEP-UTS, Secretaría de Educación Pública y Unidad de Telesecundaria (1999). *Curso de capacitación para profesores de nuevo ingreso a la educación Telesecundaria*. México, Unidad de Telesecundaria, Subsecretaría de Educación Básica y Normal, pp. 62-66, 92-94.
- Solarte, M. C. (2006). “Los conceptos científicos presentados en los textos escolares: son consecuencia de la transposición didáctica”, en *Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa [en línea]*. Vol.1, Núm.4, enero-junio de 2006. Consultado el 7 de febrero de 2008 en: <<http://revista.iered.org>>.
- Tamez G., R. (2006). “Cambiarán señal de satélite por discos compactos en telesecundarias”, en *Milenio*. México, Notimex y Grupo editorial Milenio, 2 de septiembre de 2006. Entrevista al Secretario de Educación Pública, Reyes Tamez Guerra. Consultado el 27 de febrero de 2007 en: <http://www.milenio.com/mexico/milenio/nota.asp?id=432014>
- Torres, R. M. y E. Tenti F. (2000). “Políticas públicas y equidad en México: la experiencia de la Educación Comunitaria, la Telesecundaria y los Programas Compensatorios”, en *CONFAFE. Equidad y calidad en la educación básica*. México, Secretaría de Educación Pública, pp. 175-265.
- Treviño C., J. L. (2006). “Origen y evolución de la Educación Secundaria en México”, en sitio electrónico de la *Secretaría de Educación del Estado de Tamaulipas. Escuelas Secundarias Generales de Tamaulipas*. México. Consultado el 15 de enero de 2008 en: <http://www.secundariasgenerales.tamaulipas.gob.mx/ORIGEN%20Y%20EVOLUCION%20ODE%20LA%20ESC%20SEC%20MEXICO.doc>

- UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1990). "Declaración Mundial sobre Educación para Todos y Marco de Acción para Satisfacer las Necesidades Básicas de Aprendizaje", en *Conferencia Mundial sobre Educación para Todos: Satisfacción de las Necesidades Básicas de Aprendizaje. Jomtien, Tailandia. 5 al 9 de marzo de 1990*. Nueva York, UNESCO, abril de 1990, 124 pp. Consultado el 22 de febrero de 2008 en: [http://www.oei.es/quipu/marco\\_jomtien.pdf](http://www.oei.es/quipu/marco_jomtien.pdf)
- Urquijo, S., J. Vivas y G. González (1998). *Introducción a las Teorías del Aprendizaje*. Argentina, Centro de Impresiones, Facultad de Psicología, Universidad Nacional del Mar de Plata, Cátedra de Teorías del Aprendizaje, 15 p. Consultado el 7 de noviembre de 2005 en: <http://www.rmm.cl/biblio/doc/200410291102470.Teorias%20del%20aprendizaje.doc>
- Weitzner, E. y M. A. Fonseca (1983). "Evaluación del aprovechamiento escolar en telesecundaria", en *Televisión y enseñanza media en México. El caso de la telesecundaria*. Montoya y Rebél (coords.). México, Consejo Nacional Técnico de la Educación- Grupo de Estudios sobre el Financiamiento de la Educación (CNTE-GEFE), pp. 109-145.
- Zavaleta H., M. C. (2006). "La telesecundaria en México: la vinculación entre el estudiante, sus necesidades y la comunidad", en *TV y Radio Educativa. Para maestros. Documentos sobre Tecnologías Educativas*. México, Secretaría de Educación Pública y Dirección General de Televisión Educativa (SEP-DGTE). Consultado el 20 de abril de 2007 en: <http://dgtve.sep.gob.mx/tve/> y en [http://dgtve.sep.gob.mx/tve/maestros/textos/docs/telesecu\\_mex.html](http://dgtve.sep.gob.mx/tve/maestros/textos/docs/telesecu_mex.html)
- Zorrilla F., M y Muro G., F. J. (2004). "La Enseñanza Secundaria en México 2002. Una Exploración de Modelos Explicativos de Resultados de Aprendizaje y Características del Alumno, del Entorno Familiar y Escolar (Habilidades de comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos)", en sitio electrónico del *Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE)*. México, INEE, febrero de 2004. Consultado el 15 de enero de 2008 en: [http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos\\_pdf/Resultados\\_Evaluaciones/Estudios/Anteriores\\_2003/10\\_ensenanza\\_secund\\_mx02.pdf](http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos_pdf/Resultados_Evaluaciones/Estudios/Anteriores_2003/10_ensenanza_secund_mx02.pdf)

## **ANEXO 1. LA TELESECUNDARIA**

### **1.1. Origen**

La cobertura en el nivel educativo de secundaria en general ha sido baja desde su creación, en 1926 (Treviño, 2006), hasta varios años después de que el gobierno Mexicano la decretara obligatoria en la reforma del Artículo Tercero Constitucional, en 1993 (Zorrilla y Muro, 2004).

La principal alternativa de la Secretaría de Educación Pública (SEP) fue el empleo de la televisión para transmitir programas de televisión educativos para lograr la cobertura en las localidades alejadas de centros urbanos, ubicadas en zonas geográficas de difícil acceso que contaban con población reducida para establecer una secundaria general.

Por medio de estos programas se podía llegar a mayor número de alumnos con menor costo y solventar la escasez de maestros especializados, lo que fue una estrategia viable para enfrentar esas necesidades educativas y avanzar en la resolución del problema de cobertura, sobre todo en las zonas rurales (SEP-UTS, 1996).

Después de evaluar los beneficios y riesgos, en 1967 se diseñó y evaluó un modelo escolar experimental con telemaestros que impartían sus clases en vivo para ser transmitidas por circuito cerrado a cuatro teleaulas, en las que estaban los alumnos y un maestro monitor que verificaba el desarrollo de las actividades conforme se indicaba en el programa.

El servicio de “enseñanza secundaria por televisión” inició en 1968, con 304 maestros y 6,569 alumnos de ocho entidades federativas de la República Mexicana (Morelos, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, México, Oaxaca, Veracruz y Distrito Federal). Esta nueva alternativa educativa tuvo cuatro componentes básicos: la lección televisada dirigida por el telemaestro, el maestro coordinador en el aula (que se dedicaba principalmente a cumplir las indicaciones y las actividades proporcionadas por el telemaestro), los alumnos y un material didáctico impreso denominado “Guía para las lecciones televisadas de segunda enseñanza”.

Sin embargo, el problema de la cobertura no se solucionó. En 1970, la telesecundaria tenía 29,316 alumnos de un total de 1'102,217 jóvenes inscritos en

secundaria en todo el país y se incrementó de manera constante pero modesta hasta 1981, donde repuntó la matrícula y llegó a 155,413 adolescentes atendidos de los 3'348,802 estudiantes a nivel nacional. El crecimiento de la matrícula se estabilizó, pero poco después de la Reforma de 1993 se presentó otro auge de la telesecundaria cuyo equilibrio se ha alcanzado hoy en día, como puede observarse de la Figura A1.1.

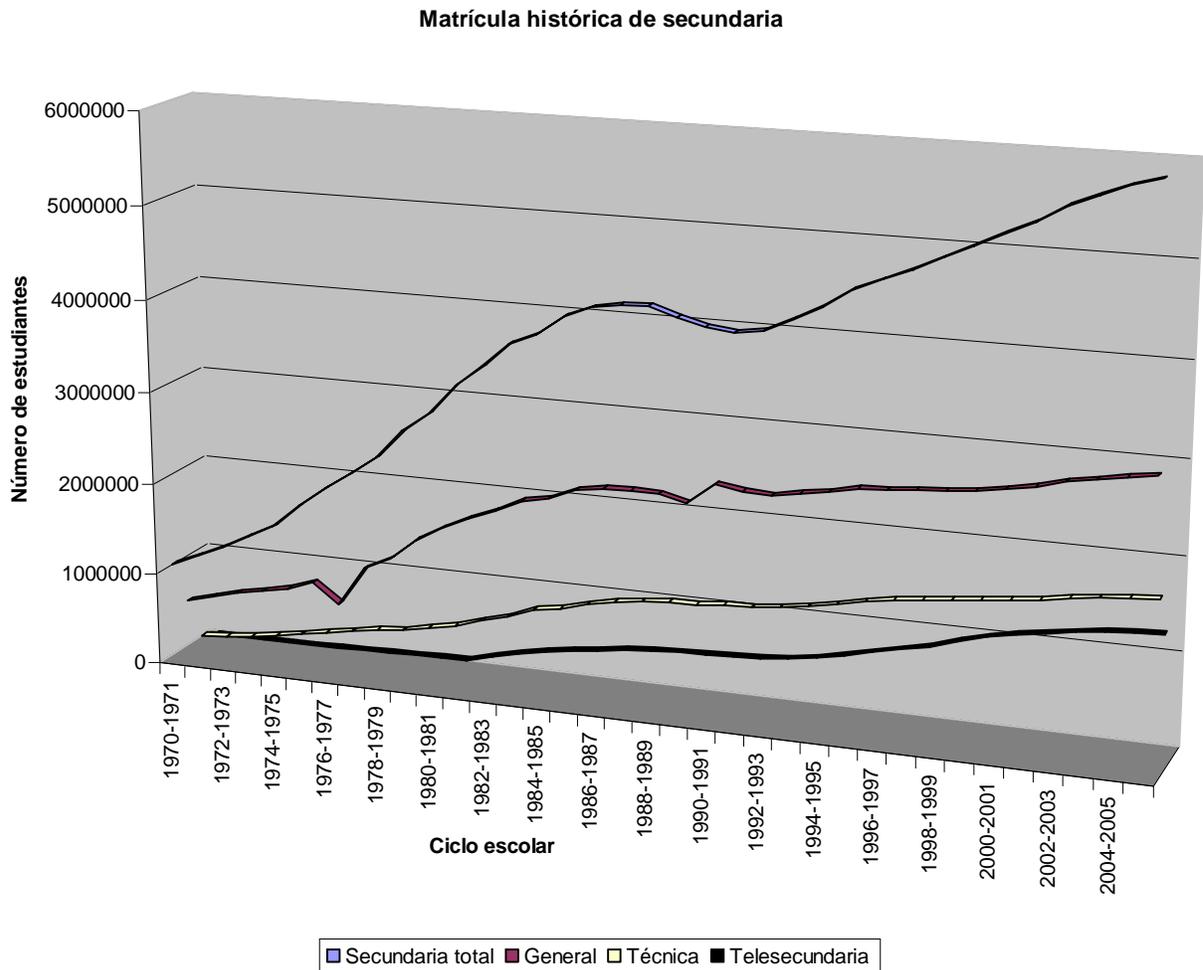


Figura A1.1. Desarrollo histórico de la matrícula de secundaria en México, hasta 2006. Fuente: Datos de la “Estadística Histórica del Sistema Educativo Nacional del Sistema Nacional de Información Educativa”, de la Secretaría de Educación Pública (2008a). Nota: La inflexión en la gráfica de la matrícula de secundarias generales correspondiente al ciclo 1976-1977 se debe a que las tablas de la SEP carecían del dato estatal y sólo se utilizó la información de la inscripción federal.

Por otra parte, al comparar el aumento de la matrícula entre las secundarias generales, técnicas y telesecundarias, a pesar de que en 20 años (de 1970 a 1990) ésta última modalidad creció de 29,316 alumnos a 452,904, lo que representa un aumento de más de 728% respecto a la cantidad de estudiantes atendidos, sólo pasó de 2.6% a 5% en relación al aumento de la cobertura a nivel nacional (que cambió de 1'102,217 jóvenes a 4'267,156). Recientemente, en el ciclo escolar 2006-2007, la telesecundaria atendió 1'232,982 alumnos de una matrícula total de 6'055,467, lo que representó poco más de 20% (porcentajes calculados con los datos de: SEP, 2007a).

## **1.2. Desarrollo**

Con el paso del tiempo el servicio de telesecundaria tuvo diversos cambios y adecuaciones con la intención de favorecer el logro de aprendizajes formativos, evitar el papel receptivo de los estudiantes como la única manera para la apropiación de los conocimientos y aumentar la correspondencia de los contenidos con la realidad de las comunidades (SEP, 2003).

En la Reforma Educativa realizada en el ciclo escolar 1974-1975 se sustituyó a los telemaestros por programas de televisión previamente grabados, en los que intervenían actores profesionales que seguían guiones para exponer los contenidos de las asignaturas. El maestro de aula continuó la labor de coordinación de las actividades de la “Guía de trabajo” de los estudiantes, de acuerdo con el tiempo de la clase (SEP, 2003).

Posteriormente, en 1982, se hicieron modificaciones sustanciales al modelo para lograr un equilibrio entre lo informativo y lo formativo. En los programas de televisión los actores participaron como conductores que explicaban los contenidos fundamentales de las asignaturas; en las “Guías de estudio” para los alumnos se integraron objetivos, información, actividades y autoevaluaciones; la “Guía didáctica” contenía las orientaciones básicas para que el maestro asumiera el rol de coordinador del grupo, lo que implicaba mayor responsabilidad en la formación de los estudiantes debido a que orientaba los procesos de enseñanza y de aprendizaje, entre otros aspectos, al elegir y desarrollar actividades acordes con las características del grupo y al tener que vincular la labor educativa con la promoción de la comunidad (SEP, 1994c).

Sin embargo, tal parece que los resultados educativos de la telesecundaria y de la educación secundaria, en general, quedaron lejos de las expectativas planteadas. Por ejemplo, en el ciclo escolar 1991-1992 el sistema de telesecundaria tuvo los porcentajes menores de retención de los estudiantes y el mayor porcentaje de deserción, aunque también presentó la más baja reprobación y el más alto porcentaje de aprobación de sus estudios, en comparación con las secundarias generales (Zavaleta, 2006, Tabla A1.1). Esto provocó que el Gobierno Mexicano estableciera el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica en 1992, con tres líneas fundamentales de acción: (1) la reorganización del sistema educativo a través del federalismo; (2) la reformulación de los contenidos y materiales educativos, y (3) la revaloración de la función magisterial (SEP, 1994c).

Tabla A1.1. Porcentajes y datos absolutos de retención, deserción, aprobación y reprobación de los estudiantes de educación secundaria en México, durante el periodo escolar 1991-1992.

<b>Sistemas</b>	<b>Secundaria generales</b>	<b>Secundarias técnicas</b>	<b>Telesecundaria</b>
<b>Inscripción total de estudiantes</b>	<b>2'580,398</b>	<b>1'147,624</b>	<b>495,268</b>
<b>Retención</b>	2'424,113	1'075,444	451,036
	93.9 %	93.7 %	91.1 %
<b>Deserción</b>	156,285	72,180	44,232
	6.1 %	6.3 %	8.9 %
<b>Aprobación</b>	1'719,569	773,146	420,807
	70.9 %	71.9 %	93.3%
<b>Reprobación</b>	704,544	302,298	30,229
	29.1 %	28.1 %	6.7%

### **1.3. La Reforma de 1993 y sus secuelas**

En el marco de la Ley General de Educación, publicada el 13 de julio de 1993 (DOF, 1993), la reforma de secundaria concretó las líneas de acción que el Gobierno Federal debía seguir en ese nivel educativo. En este contexto, la Reforma en la educación secundaria produjo cambios sustanciales en la propuesta curricular: enfoques, metodologías y contenidos, por lo que, el plan de estudios por asignaturas propició la unificación de la estructura académica de este nivel educativo en el país (SEP, 1993a) y su aplicación inicial en el ciclo escolar 1992-1993 para primer grado (SEP, 1994a), entre otros hechos y acciones.

En el caso particular de telesecundaria se identificó la necesidad de fortalecer el vínculo entre los contenidos programáticos y los procesos de enseñanza y de aprendizaje con la realidad de los estudiantes y su entorno (SEP-UTS, 1998a; SEP, 2003), las necesidades educativas de los alumnos, sus familias y la comunidad a través del desarrollo de actividades socioculturales, productivas, deportivas y de desarrollo comunitario (SEP, 1994c; SEP-UTS, 1998b, 1999; Santos, 2004).

Para que el modelo educativo de telesecundaria estuviera acorde con la Reforma de 1993 y representara una alternativa de calidad para los adolescentes mexicanos en función de la recién oficializada obligatoriedad de la secundaria como parte de la educación básica, se conjuntaron características de la educación escolarizada (asistencia obligatoria, horario fijo y maestro responsable del proceso de enseñanza) y de la educación a distancia (medios electrónicos y material impreso que favorece el aprendizaje autodirigido) en su estructura y organización. Estos hechos implicaron la reorientación de la metodología de telesecundaria, que incluyó la redefinición de los elementos de los procesos de enseñanza y de aprendizaje: alumno, grupo, maestro, escuela, padres de familia y comunidad; así como el diseño de nuevos apoyos didácticos institucionales (SEP, 1994c).

La modalidad escolar de telesecundaria tuvo como corolarios de su reestructuración, la redefinición de sus propósitos fundamentales y de su metodología. Los propósitos fueron generar en los alumnos aprendizajes propedéuticos orientados a su formación armónica e integral y hacia la promoción social. Mientras que la

metodología se definió como: “un proceso interactivo, formativo, democrático y participativo, entre alumnos, maestros, grupo, padres de familia, autoridades y miembros de la comunidad para promover el desarrollo armónico e integral del estudiante y la superación del nivel de vida de su comunidad” (SEP, 1993b: 3; 1994c: 16). Con base en lo anterior, en telesecundaria se adoptó el lema “educar para vivir mejor” (SEP, 1993b: 8; 1994c: 22).

El costo económico de la telesecundaria y las bondades de su modelo pedagógico llamaron la atención de varios países de Centroamérica, cuyo propósito era extender la cobertura educativa del nivel a las regiones más vulnerables. Desde 1996, el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) comenzó a entregar el equipo para decodificar la señal y enviar la señal televisiva por medio de la Red Edusat, con la finalidad de proporcionar la capacitación inicial para maestros y equipos técnicos del sistema. En este contexto, actualmente la telesecundaria atiende a más de 19 000 estudiantes en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá, República Dominicana y el sur de Estados Unidos de América (SEP-UTS, 1999).

A partir de que el Gobierno Mexicano estableciera el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica en 1992, y la obligatoriedad de la educación secundaria en 1993, la modalidad escolar de Telesecundaria se posicionó de nuevo como una alternativa viable para ampliar las oportunidades de acceso a este tramo final de la educación básica y reducir el rezago educativo del nivel (SEP, 1994c; Santos, 2004). De ahí en adelante, se potenció el sistema de telesecundaria mediante el incremento constante de la cantidad de alumnos atendidos, de docentes contratados y de escuelas construidas por año. Esta tendencia puede observarse y analizarse en las Figuras A1.1 a A1.3.

### Docentes en secundaria

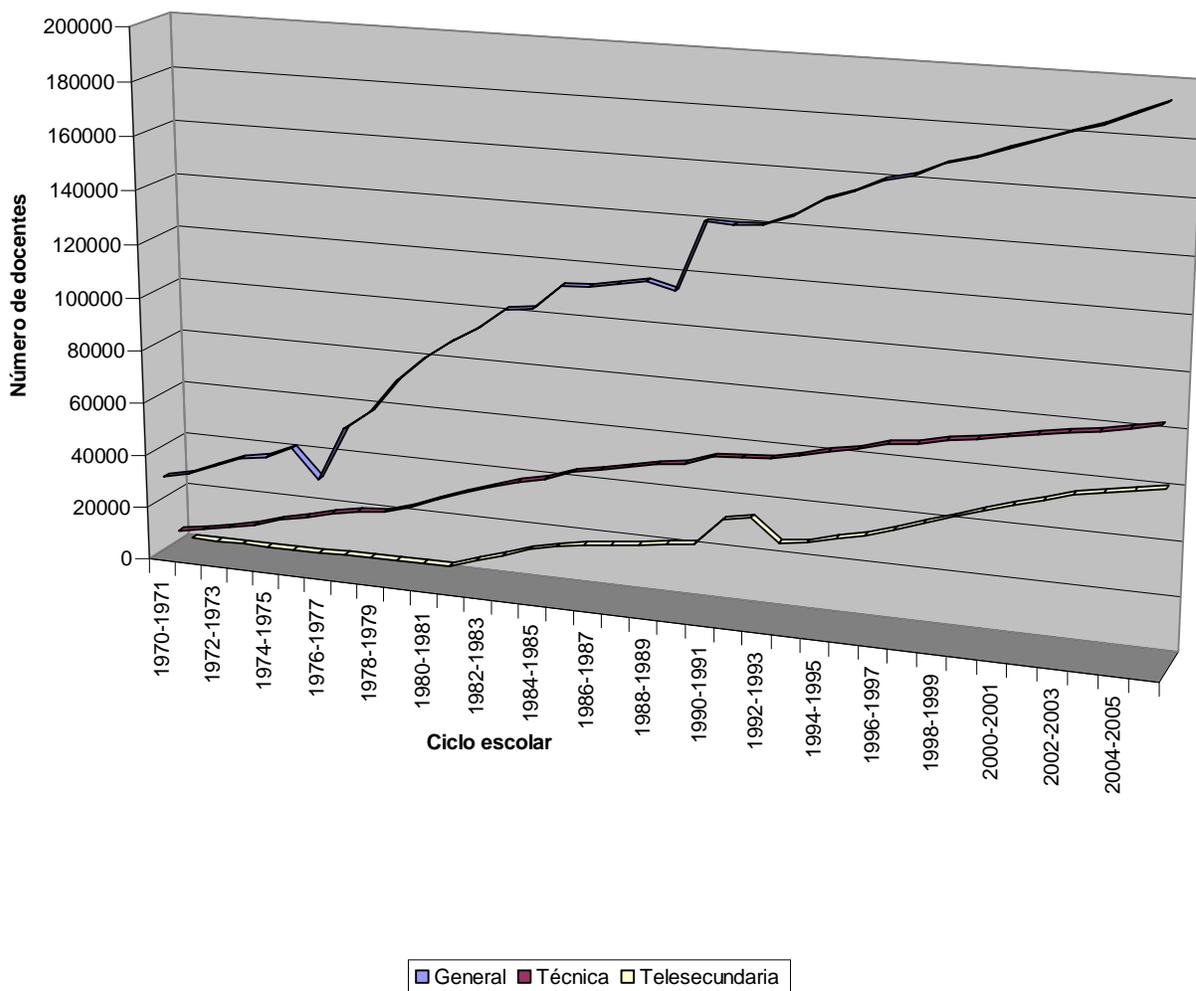


Figura A1.2. Desarrollo histórico del personal docente de secundaria en México, hasta 2006. Fuente: Datos de la “Estadística Histórica del Sistema Educativo Nacional. Sistema Nacional de Información Educativa”, de la Secretaría de Educación Pública (2008a). Nota: La inflexión en la gráfica de la matrícula de secundarias generales correspondiente al ciclo 1976-1977 se debe a que las tablas de la SEP carecían del dato estatal y sólo se registró la cantidad de profesoras y profesores incorporados en el sistema federal.

### Escuelas de secundaria

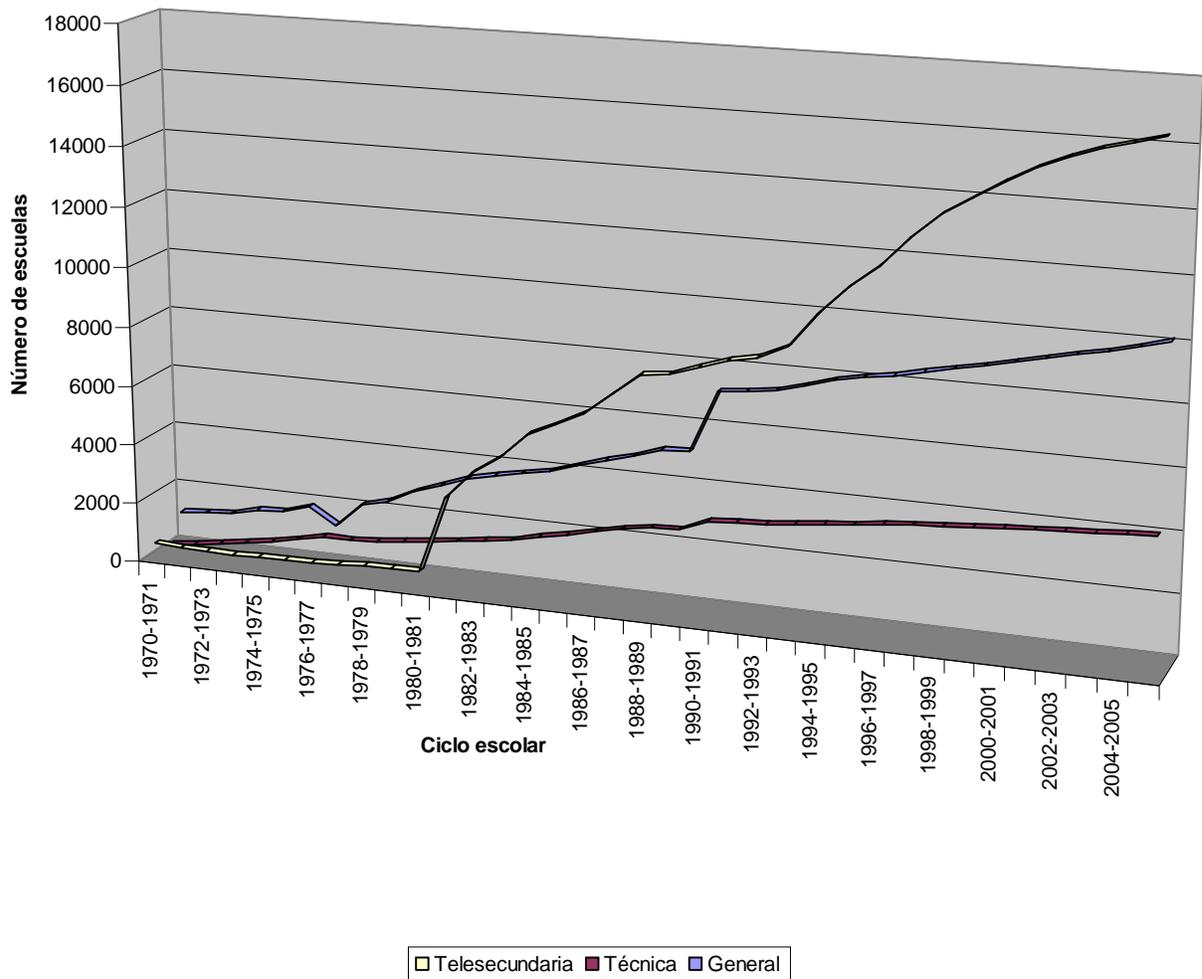


Figura 1.3. Desarrollo histórico de la cantidad de escuelas de secundaria en México, hasta 2006. Fuente: Datos del “Sistema Nacional de Información Educativa”, de la Secretaría de Educación Pública (2008a). Nota: El incremento abrupto en el ciclo 1981-1982 se debe al inicio del sistema estatal de telesecundaria en todo el país. La inflexión en la gráfica de la matrícula de secundarias generales correspondiente al ciclo 1976-1977 se debe a que las tablas de la SEP carecían del dato estatal y sólo se utilizó la cantidad de profesoras y profesores incorporados en el sistema federal.

#### **1.4. Matrícula, capacitación docente y tecnología básica**

La matrícula total de las 15,871 telesecundarias, en 2003, fue de cerca de 1'200,000 alumnos (Santos 2004); para el ciclo educativo 2004-2005 había 16,581 telesecundarias en México, que atendieron 1'231,300 estudiantes (Martínez, 2005a); mientras que en el ciclo escolar 2005-2006, la matrícula total de las 17,293 telesecundarias fue de 1'233,862 alumnos (SEP-DGPP, 2006) (Figuras A1.1 y A1.3).

En los planteles, cada maestra o maestro atendió un grupo de 19 alumnos, en promedio, y desarrolló los procesos de enseñanza y de aprendizaje de todas las asignaturas de un grado.

En el sistema de telesecundaria se trabaja por el ciclo escolar. A partir de la Reforma de 1993, ofrece un curso propedéutico para que los alumnos egresados de la educación primaria que quieren continuar sus estudios en esta modalidad conozcan sus características y practiquen su metodología. También brinda cursos de capacitación y actualización docente durante el verano, que dependen de las Secretarías de Educación de las entidades federativas. Además, actualmente la Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio, de la SEP, proporciona varios cursos y estrategias para el desarrollo académico de las maestras y los maestros de telesecundaria (Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio, 2007).

Para el desarrollo apropiado de su modelo pedagógico, cada escuela telesecundaria debe contar con cierta tecnología básica como una antena parabólica, un decodificador y un televisor de 27 pulgadas por aula (SEP-UTS, 1999).

#### **1.5. Modelo pedagógico y método**

Los componentes esenciales del modelo pedagógico de telesecundaria de 1993 son el docente, los estudiantes y los apoyos didácticos.

1. Las profesoras y los profesores tienen la responsabilidad del desarrollo integral y armónico de los estudiantes a partir de promover aprendizajes significativos con respecto a los contenidos esenciales de todas y cada una de las asignaturas de un grado. Hay docentes que enseñan en dos grados o incluso en los tres.
2. Los estudiantes se consideran agentes activos en la construcción del aprendizaje, orientados por los docentes que median su interacción con los recursos didácticos.

3. Los materiales didácticos emplean dos tipos de soportes técnicos: impresos y televisivos. Los recursos impresos se conforman por la guía de aprendizaje (GA) y el libro de conceptos básicos (CB) para los estudiantes, y la guía didáctica (GD) para docentes. Los materiales en soporte televisivo corresponden a programas educativos (PE) que abordan el contenido curricular, en los que se aprovechan los avances de esta tecnología de la información y la comunicación (TIC) de los ámbitos educativo y comercial.

En la guía de aprendizaje se integran y hacen interaccionar los componentes en sesiones de aprendizaje de 50 minutos, los cuales se distribuyen en un programa televisivo de 15 minutos, aproximadamente, y 35 minutos de trabajo con el profesor, la GA y el libro de CB.

La metodología de la telesecundaria pretende facilitar la labor docente mediante la organización de las unidades temáticas de cada programa de estudio en núcleos básicos o conjuntos de contenidos programáticos interrelacionados en torno a un concepto central, en el que se fomentan procesos de integración de los aprendizajes, de manera que se pueda estudiar un núcleo en alrededor de un mes.

Las sesiones de aprendizaje de cada núcleo básico, en general, se dividen de acuerdo con las dos etapas del proceso educativo en telesecundaria: las experiencias de aprendizaje y las demostraciones de lo aprendido. De esta manera, en las sesiones correspondientes a la primera etapa se promueve el aprendizaje de los conceptos, las habilidades y las actitudes del tema estudiado, para cerrar el núcleo básico con la segunda etapa: una sesión de integración de lo aprendido y otra de evaluación cuya intención es que el estudiante demuestre sus aprendizajes de manera individual. También se incluyen tres sesiones denominadas *Armando las piezas I, II y III*.

### **1.6. La telesecundaria mexicana actual**

Hoy día, seis de cada 10 secundarias públicas son telesecundarias (Martínez, 2005a), y los materiales educativos elaborados durante la Reforma de 1993 para primer grado ya han sido sustituidos por otros nuevos. En segundo grado estarán vigentes todavía en el ciclo escolar 2006–2007, mientras que los de tercer grado serán usados aun en el ciclo lectivo 2007-2008. Esto se debe a que las evaluaciones del modelo pedagógico de la

telesecundaria evidencian que ha logrado parcialmente sus propósitos (González, 1999; Santos, 2001; Quiroz, 2003; Cortés 2004; Martínez, 2005b), ya que los estudiantes de telesecundaria registran niveles inferiores de conocimientos a los niveles del alumnado de otras modalidades educativas (INEE, 2003, 2005; INEE-FEP 2004, 2005; Martínez, 2005b, 2006). Por esta razón la Secretaría de Educación Pública ha actualizado el modelo y sus materiales didácticos con base en lo planteado en el Programa Nacional de Educación 2001-2006 (SEP, 2001) y las necesidades educativas de los adolescentes.

Sin embargo, los resultados señalan que los promedios de los estudiantes no están tan distantes de los que obtienen el alumnado de las escuelas regulares. Si a esto se añade que la mayoría de las escuelas se encuentran en zonas rurales marginadas y con rezago social, los resultados son relativamente buenos y con ello cumplen un papel importante los materiales, ya que son la base de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Actualmente, la SEP impulsa la Reforma de la Educación Secundaria (RS) que pretende la renovación pedagógica, curricular y organizativa del nivel (SEP, 2001), para lograr mejores aprendizajes y resultados académicos, principalmente en lectura, escritura, matemáticas y ciencias (Tamez, 2006). Los nuevos programas educativos de secundaria se publicaron en el diario oficial en el año 2006. En esta Reforma una parte trascendental es la evaluación de los estudiantes y el mejoramiento del modelo pedagógico de telesecundaria y, por lo tanto, la renovación de sus materiales didácticos; aunque las evidencias indican que el modelo no es el causante de los resultados bajos de los estudiantes, sino que se asocian más a diversos aspectos de su implementación (Martínez, 2006).

## ANEXO 2. DISEÑO DEL ESQUEMA DIDÁCTICO

La planeación esquemática de las sesiones de aprendizaje completas constituyó el tercer proceso que realizó cada miembro del equipo de Biología, como parte de la elaboración de los materiales pedagógicos. La intención de estos esquemas era describir las actividades a desarrollar en cada sesión para favorecer que los estudiantes logran aprendizajes significativos. Por eso, en la Unidad de Telesecundaria se estableció que todas las asignaturas siguieran un esquema didáctico general, que consta de las etapas de motivación, información, análisis, síntesis, aplicación y evaluación.

La etapa de **motivación** se concibió como el momento para relacionar intereses y necesidades de los estudiantes con el tema de estudio, lo que generalmente se hace al inicio de la sesión. Por ejemplo, la sesión dedicada a los proyectos se desarrolló de la siguiente manera: Relacionar el diseño del proyecto con el logro de objetivos personales mediante preguntas como “¿En tu experiencia diaria te has propuesto lograr un objetivo como: mejorar en tus estudios o realizar a tiempo los deberes del hogar que te corresponden? ¿Crees que es importante fijarse metas?” (SEP, 1994b: 408).

La etapa de **información** consistió en poner en contacto y hacer interactuar a los alumnos con información de calidad con los contenidos programáticos en relación a sus capacidades cognitivas, por medio del programa de televisión y el libro de conceptos básicos. Como parte de esta etapa se incluyó una sección llamada “Recuerda”, con el fin de recuperar y hacer recordar a los estudiantes información previamente estudiada e importante para el desarrollo de la sesión de aprendizaje presente.

En la etapa de **análisis** se buscó que los alumnos identificaran la información relevante, la desglosaran y entendieran sus interacciones favoreciendo el uso de sus experiencias previas. También se propició el desarrollo de diversas habilidades como observar, comparar, imaginar, cuestionar, reflexionar y experimentar.

La etapa de **síntesis** se orientó a fortalecer los procesos de acomodación y asimilación de aprendizajes de los estudiantes por medio de la incorporación de los conocimientos nuevos en sus esquemas mentales (ideas y experiencias previas). Para eso, se elaboraron organizadores o mapas conceptuales que permitían visualizar la

estructura de los aprendizajes en relación con la estructura de los contenidos programáticos y formular conclusiones.

La **aplicación** de lo aprendido se destinó a demostrar los saberes adquiridos por los alumnos durante la sesión mediante actividades de investigación, resolución de problemas, respuesta a preguntas y complementación de cuadros sinópticos, principalmente. La intención didáctica era evidenciar su importancia como parte del desarrollo del conocimiento de la Biología, su relación con la vida cotidiana, su utilidad para el cuidado de la salud, el ambiente y mejorar la calidad de vida de la comunidad o proponer alternativas con las que se pudiera lograr.

La etapa de **evaluación**, por su parte, consistió en favorecer que cada estudiante pudiera autoevaluarse o evaluar el conocimiento de sus compañeros y que sus compañeros valoraran su aprendizaje (coevaluación) en cada sesión, así como precisar los aprendizajes y las fallas para resolverlas a tiempo y con apoyo docente. Para eso se aprovecharon pruebas de opción múltiple, preguntas abiertas, exposiciones, organizadores gráficos, diálogos con sus pares y el docente, elaboración de conclusiones, entre otras actividades.

## ANEXO 3. GUÍA Y LIBRO

### 3.1. La Guía de Aprendizaje (GA)

Este material junto con el trabajo de mediación docente funcionaba de eje que orientaba y organizaba los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en el modelo de telesecundaria. La GA concretaba la transposición didáctica de los conocimientos producidos en Biología en estrategias didácticas apropiadas para que los alumnos aprovecharan y se apropiaran de los contenidos (conceptos, habilidades, actitudes y valores) del plan de 1993, con el apoyo del libro de conceptos básicos y de los programas televisivos.

La guía de aprendizaje estaba escrita en primera persona y con estilo sencillo para los estudiantes, y compuesta por ocho núcleos básicos subdivididos en sesiones de aprendizaje. En cada núcleo básico los alumnos estudiaban sesiones de aprendizaje diseñadas con distintas intenciones didácticas, por ejemplo de avance programático, reafirmación o profundización, integración y demostración de lo aprendido o evaluación de los aprendizajes promovidos.

Por su parte, cada sesión de aprendizaje contaba con un proceso didáctico o una secuencia organizada de actividades didácticas que pretendió favorecer en los alumnos aprendizajes significativos acerca de la asignatura, acotados a los propósitos de la sesión. Las actividades didácticas de las sesiones se diseñaron para realizarse en contextos cercanos a los educandos y resolverse en 50 minutos, con base en un procedimiento secuencial y sistemático de trabajo vinculado estrechamente con las etapas del esquema didáctico. Las etapas de la secuencia didáctica que estructuraban cada sesión de aprendizaje se explican a continuación.

1. La **identificación de la sesión de aprendizaje** del tema a tratar y su propósito de estudio mediante un número de sesión, un título sugestivo, un subtítulo formal y una intención didáctica. El título pretendió atraer la atención de los alumnos al tema desde algún aspecto interesante. Se intentó que fuera atractivo, sugerente e ingenioso. El subtítulo precisaba, explicaba y ampliaba la información proporcionada por el título. La intención didáctica indicaba el propósito esencial de la sesión de aprendizaje desde el ámbito educativo.

2. Una breve **introducción y contextualización de la sesión** para motivar a los alumnos a seguir la revisión del contenido de la sesión.
3. La indicación para **observar el programa televisivo** se orientaba a favorecer la observación activa, el análisis y la evaluación crítica de la información presentada por medio de actividades diversas. Con base en sus contenidos se promovió el diálogo entre maestro y alumnos para vincular y comparar los mensajes con las experiencias personales, las ideas previas y la realidad inmediata, con lo cual se buscaba la apropiación del contenido.
4. Una sección llamada **Recuerda** cuya función era destacar y repasar información o conceptos clave estudiados en sesiones o núcleos anteriores, necesaria para afirmar lo aprendido o abordar nuevos contenidos. Es importante mencionar que las sesiones del núcleo básico uno, las de repaso, integración y evaluación no incluían la sección *Recuerda*, ya que todas sus actividades permitieron o tuvieron la intención de que los alumnos recordaran los aprendizajes adquiridos previamente.
5. Una primera **lectura de algún artículo** o fragmento de artículo de los conceptos básicos **y una reflexión**, con el fin de obtener una idea global del tema estudiado. Para la reflexión, se usaron diversas estrategias de acuerdo con las intenciones de la sesión de aprendizaje.
6. La realización de actividades de **análisis y síntesis de la información**, por parte de los alumnos, bajo la mediación del docente para promover el aprendizaje significativo de cada tema acorde con la didáctica de la asignatura. Entre los recursos que se aprovechaban para esta sección se encontraban los esquemas integradores que permitían visualizar la estructura completa del contenido.
7. En la **aplicación de lo aprendido** se buscaba que los nuevos conocimientos se afirmaran y consolidaran al ponerlos en práctica en un contexto real para resolver alguna situación problemática de la vida cotidiana o relacionada con la comprensión del contenido en estudio, con la intención de demostrar los beneficios que se podían obtener.
8. La **evaluación** se planteaba de manera cotidiana al final de cada sesión para favorecer la demostración y la reflexión de lo aprendido, y mejorar el desempeño. Las estrategias de evaluación usadas en las sesiones de aprendizaje fueron la

autoevaluación y la coevaluación. La finalidad era comunicar sus saberes de manera oral y escrita para enriquecerlos y corregirlos con la retroalimentación entre pares y el docente. En algunas asignaturas se sugerían lineamientos para valorar rasgos específicos por medio de escalas estimativas. Por ejemplo, en Español se evaluó la redacción de un proyecto y en Geografía se evaluó el desempeño en clase.

9. También se incluyó una **clave de respuesta** de las actividades, principalmente de análisis y síntesis porque los estudiantes requerían la comprensión de información y mayor orientación mediante retroalimentación. Dicha clave con las respuestas de las actividades se ubicaba al final de la actividad, con letra invertida y de menor tamaño que el resto del texto.

Como puede observarse, las sesiones de aprendizaje y cada núcleo básico suscitaban un proceso para integrar los aprendizajes. Al interior de los núcleos básicos, las sesiones de reafirmación e integración de lo aprendido pretendían que los alumnos conformaran conocimientos articulados, coherentes y significativos por medio de las actividades de aprendizaje.

A su vez, los núcleos básicos de cada asignatura estaban insertos en una estrategia de integración global de los aprendizajes, vinculada a la realidad de los estudiantes. Esta estrategia se emprendió mediante actividades de integración que comenzaban en la sección de “Horizontes de la telesecundaria” y continuaban en las de “Horizontes” de cada asignatura; en ambas se desarrollaban insumos para la planeación general de las actividades del curso. También, al final del tercero, el sexto y el octavo núcleos básicos se llevaban a cabo acciones especiales denominadas *Armando las piezas*, *Vinculación escuela-comunidad* y *Demostración de lo aprendido* (que se describían en la guía didáctica) que favorecían la integración. Asimismo, al concluir el año escolar se efectuaba la revisión y la reflexión de las experiencias de aprendizaje vividas y los conocimientos adquiridos por medio de la actividad llamada “Perspectivas del camino recorrido”. Por último, se realizaban exámenes institucionales en forma escalonada, al final de cada núcleo, para tener más evidencias de los aprendizajes del alumnado.

Otro recurso que se aprovechaba para la integración de los contenidos de las asignaturas, así como la participación individual y el trabajo en equipo entre los

educandos eran los proyectos personales, propios del modelo de telesecundaria. En estos proyectos se pretendió que los docentes y estudiantes les dieran seguimiento con la intención de estimular la responsabilidad de los jóvenes acerca de su propio aprendizaje.

En la guía de aprendizaje también se propusieron actividades extraclase de acuerdo al tiempo libre de los alumnos de contextos rurales y de las zonas urbano-marginales, así como a las circunstancias en que se encontraba el grupo y sin que representara un obstáculo para que los jóvenes contribuyeran en la economía familiar o al mejoramiento del nivel de vida de su localidad. Por ejemplo, elaborar un bioterio y observar el comportamiento de los organismos en diferentes momentos. Algunas de estas actividades extra clase eran las observaciones, investigaciones, visitas, encuestas o lecturas. La GA además incluyó recomendaciones de aprovechamiento de la biblioteca escolar en los temas en que los responsables de las asignaturas lo consideraban apropiado.

Por último, aunque se concibió la elaboración de una guía para cada asignatura y grado del plan de estudios de 1993, su presentación final se hizo en conjunto, en cuatro volúmenes por grado. Es decir, no se imprimió un libro por cada guía. Un volumen contiene las sesiones correspondientes a 50 días de trabajo escolar para cada asignatura. La razón principal de esta presentación editorial era facilitar el manejo de los materiales impresos por parte de los estudiantes, ya que en muchas zonas rurales y urbano-marginales caminaban distancias grandes para llegar a la escuela y difícilmente dejaban sus libros en el salón por falta de seguridad. Así sólo cargaban un volumen de guía de aprendizaje (y uno de conceptos básicos) durante 50 días, en lugar de siete guías (y siete textos de conceptos básicos) todos los días del calendario escolar.

Los cuatro volúmenes de la GA eran propiedad de los alumnos y se les distribuían gratuitamente.

### **3.2. El Libro de Conceptos Básicos (CB)**

Planteaba los elementos informativos esenciales, principalmente conceptuales, de los núcleos básicos. Era la fuente de conocimiento que seguía los enfoques y temarios del

plan de estudios de 1993 para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje en telesecundaria.

El libro de CB fue elaborado a partir de la investigación documental de los contenidos programáticos en fuentes de vanguardia de las diversas disciplinas, y su posterior transposición didáctica en artículos claros, concisos y organizados en capítulos como una enciclopedia temática. Esto implicó escribir los artículos con un estilo impersonal (sin dirigirse de manera personal a los estudiantes o lectores) con el fin de que fueran útiles para los educandos de telesecundaria y también pudieran ser consultados por los miembros de las localidades, que así lo requirieran. Bajo dichas condiciones, los artículos abordaban temas científicos, literarios, históricos y periodísticos, entre otros, con distintos niveles de comprensión, socialización y extensión de acuerdo con el tema tratado, su complejidad y el enfoque de la asignatura. Asimismo, las lecturas se ilustraron con imágenes, que incluían sus respectivos pies de figura en función de las intenciones didácticas de cada sesión de aprendizaje. Finalmente, en atención a las características señaladas, los artículos podían apoyar una o varias sesiones de aprendizaje.

Los libros de conceptos básicos estaban organizados en volúmenes y eran de distribución personal gratuita, como la GA. Sin embargo, en muchos lugares se consideraban como propiedad de la escuela telesecundaria, con la idea de asegurar el abasto suficiente de libros para todos los estudiantes que se inscribieran en los diferentes ciclos escolares y comúnmente se quedaban en la escuela.

## **ANEXO 4. TRATAMIENTO DIDÁCTICO DE LOS CONTENIDOS EN LAS GUÍAS DE APRENDIZAJE**

### **4.1. Biología. Primer grado**

El curso de Biología de primer grado iniciaba con la imagen de múltiples dibujos de organismos pertenecientes a los cinco reinos, que representaban la diversidad biológica, y que en conjunto asemejaban la forma esférica del planeta Tierra, en color verde.

*4.1.1. Horizontes de la Biología.* La portada del primer núcleo básico intentaba motivar y hacer reflexionar a los estudiantes acerca de que la importancia de conservar el ambiente, por lo que el primer paso para proteger y cuidar el entorno era conocerlo, con apoyo de la imagen de una ave que volaba hacia una estrella y la frase de Jonathan Porritt “O el futuro es verde o, de lo contrario, no existirá.” En el núcleo básico “Horizontes de la Biología” se proporcionaba una visión panorámica de esta ciencia, su campo de investigación y de los contenidos del curso.

El núcleo iniciaba con el análisis del objetivo de la asignatura de Biología que se definió como el estudio de los seres vivos (formas, tamaños y especies de organismos, su distribución en el planeta, su variación y herencia genética, su clasificación, su estructura y función, sus relaciones entre ellos y con el ambiente, los organismos fósiles, el origen de la vida y la evolución de las especies, entre otros aspectos). Enseguida se aplicaba una evaluación diagnóstica a los educandos con la intención de conocer algunos de sus antecedentes conceptuales y su nivel académico. Esto ayudaba a los docentes a planear la enseñanza y al alumnado a reflexionar sobre sus resultados y comprometerse en favor de su aprendizaje posterior. En seguida, se abordaban los logros de la Biología durante el siglo XX, su campo de investigación y la importancia de estudiar la asignatura en secundaria, y se integraban los conocimientos del alumnado mediante un esquema que ilustraba a los seres vivos de su comunidad, en el que escribían la importancia de esos organismos en el ambiente y su utilidad para las personas. Este mismo esquema se presentaba al grupo, se enriquecía y servía para evaluar los aprendizajes.

Posteriormente, se promovía la observación de un programa de televisión en el que se explicaban las formas y los métodos empleados en Biología para entender los fenómenos naturales, resolver problemas y las diferentes formas para construir

conocimientos (método científico, prácticas de laboratorio y de campo, experimentación, construcción de terrarios y acuarios, investigación bibliográfica, estudio directo de los fenómenos, entre otros); así como las habilidades y actitudes para aprender en Biología (por ejemplo, analizar, discutir, argumentar, investigar, cuestionar, trabajar en equipo, ser creativos y respetuosos). La intención era que los estudiantes los analizaran y eligieran los que utilizarían en la escuela para indagar los fenómenos biológicos.

Al final del núcleo se promovía y analizaba la planeación y el diseño de proyectos personales y colectivos para que equipos de estudiantes detectaran algunas problemáticas de la comunidad, eligieran una, siguieran los pasos para la planeación de un proyecto y propusieran alternativas de solución. Las preguntas que guiaban el diseño de su proyecto eran: qué se quiere realizar, por qué se eligió el proyecto, para qué se desea realizarlo, cómo llevarlo a cabo, cuáles son los materiales necesarios, con quién se cuenta para realizarlo y cuánto tiempo se requiere. Finalmente, la decisión de llevar a cabo el proyecto se dejaba al docente y al grupo, de acuerdo con el tiempo y los recursos de que disponían.

Independientemente de la decisión tomada para el diseño y la ejecución del proyecto, en la guía se proponía a los estudiantes que discutieran y valoraran la importancia de su proyecto y se distribuyeran las tareas a realizar a lo largo del curso.

*4.1.2. El mundo vivo y la ciencia que lo estudia.* La portada de este núcleo básico mostraba fotografías de diversos ecosistemas y seres vivos, además indicaba que la Biología ayudaba a conocer el entorno, primer paso señalado en la portada del núcleo básico anterior. La motivación al estudio de este tema también incluía la reflexión de la frase de Cindy de Wit “Mi esperanza personal para el futuro de la Tierra es una nueva ciencia que coloque en primer lugar el medio natural y en último el beneficio.” El contenido del núcleo “El mundo vivo y la ciencia que lo estudia” comenzaba con la identificación de las características de los seres vivos, el análisis de por qué el ser humano es considerado un ser vivo, el reconocimiento de algunas de las ramas en que se divide la Biología y sus campos de estudio, ilustrados mediante dibujos que los estudiantes guardaban para la “Demostración de lo aprendido”.

A continuación, se promovía la observación del programa televisivo y la lectura del libro de conceptos básicos, con el fin de estudiar qué es el método científico y sus

pasos, para mostrar su utilidad en la vida de los adolescentes y en la adquisición de conocimientos acerca de los seres vivos. En este sentido, se destacaban los procesos de observación, experimentación y comparación mediante la realización de un experimento de germinación de semillas con materiales de fácil adquisición, en el que se proponían varias líneas de investigación como: la influencia de la posición de las semillas durante la siembra y la germinación para el crecimiento del tallo y la raíz o algunas condiciones ambientales necesarias para la germinación de las semillas.

En el desarrollo del experimento se promovía el manejo de la información a partir del registro sistemático de datos en fichas de observación, así como la interpretación de los resultados, la comparación con los datos de sus compañeros, la inferencia de resultados posibles con la asesoría de la profesora o el profesor y la explicación de las mismas a todo el grupo. Con base en la experiencia anterior, se analizaban la importancia y la utilidad de los laboratorios en la escuela y la realización de actividades prácticas o experimentales, con el fin de obtener conocimientos objetivos de los fenómenos naturales, de redactar algunas normas a seguir durante el desarrollo de dichas actividades y favorecer la creación y el equipamiento de un “Rincón de la ciencia”, en caso de que se careciera de un laboratorio en la telesecundaria.

Posteriormente, se revisaba qué son las prácticas de campo, los aspectos a considerar en la planeación, realización y evaluación, tanto de los resultados como del desempeño personal, además de la importancia de estas prácticas para admirar, conocer y aprender de la naturaleza. También se proponía escribir un informe de la planeación, los propósitos, el desarrollo, los resultados obtenidos y la evaluación de una práctica de campo en un sitio cercano a la escuela, con la finalidad de presentarlo durante la “Demostración de lo aprendido”.

El núcleo básico “El mundo vivo y la ciencia que lo estudia” llegaba a su clímax al fomentar que los estudiantes conocieran algunos eventos de la historia de la Biología relacionados con varios investigadores de distintas épocas: Aristóteles, Linneo, Darwin, Mendel, Pasteur, Oparin, Wilson, Lorenz, Crick y Watson, e identificaran la época en que vivieron, las aportaciones que hicieron a la Biología y los pasos del método científico que aplicaron. Se revisaban de manera particular las investigaciones de Pasteur respecto a la

rabia, su metodología de trabajo y la utilidad de sus resultados para la salud de las personas.

Además, se reflexionaba sobre los conocimientos aportados a la ciencia por tres biólogos mexicanos: Alfonso Herrera, Enrique Beltrán y Arturo Gómez Pompa, y los beneficios sociales que promovieron. Finalmente, se analizaba cómo ha llegado hasta nosotros el conocimiento aportado y el trabajo realizado por científicos de otras épocas y los factores que han permitido aumentar los saberes de la Biología en sus distintas ramas.

La penúltima sesión del núcleo correspondía a la integración de los aprendizajes que debían adquirir los alumnos, mediante la observación de un programa televisivo y la lectura de un artículo del libro de conceptos básicos que repasaban los contenidos del núcleo, las preguntas individuales, el resumen hecho en equipo de alguno de los temas tratados, y la complementación de un organizador gráfico entre todo el grupo. El núcleo concluía con la evaluación o la demostración de lo aprendido, por medio de una prueba televisada, que los educandos contestaban en la hoja de respuestas incluida en su guía de aprendizaje.

*4.1.3. Evolución.* La portada del núcleo era una imagen alusiva al proceso de cambio de los seres vivos, con un breve texto que promovía la reflexión sobre dos ideas que los seres humanos tenían acerca del universo: era estático o estaba en constante transformación, y una frase de Freeman Patterson referida a cómo los sistemas atmosféricos influían en la vida de la región.

El núcleo básico de “Evolución” abordaba el tema con un enfoque histórico, se trataban desde las primeras ideas sobre la evolución de los organismos hasta la teoría sintética, para favorecer la concepción de que los seres vivos estaban en cambio constante a lo largo del tiempo.

Al iniciar el núcleo básico se pretendía motivar el interés y los procesos de reflexión de los estudiantes sobre el tema, planteándoles la pregunta de si los animales que vivieron hace miles de años eran iguales a los que actualmente conocían. A partir del cuestionamiento, se revisaba información al respecto y se completaba un cuadro sinóptico acerca de las ideas preevolucionistas, para que comentaran con sus compañeros, decidieran y explicaran con cuál de las ideas estaban de acuerdo y por qué.

Se profundizaba en el análisis de las ideas de Lamarck sobre los cambios de los organismos a través del tiempo, el uso y desuso de los órganos y los caracteres adquiridos, para que el alumnado explicara por qué actualmente no se consideraban válidas las ideas de Lamarck, analizara y argumentara un ejemplo cercano a su vida cotidiana con base en sus conocimientos, en particular el por qué una persona que ejercitaba sus músculos no heredaba esta musculatura a sus hijos. En seguida, se favorecía que el estudiantado revisara el recorrido de Darwin por el mundo navegando en el Beagle, conociera los eventos principales del viaje e identificara los lugares que visitó y las observaciones que hizo, con la intención de que analizara los datos, tomara una decisión informada y asumiera una postura acerca de si el viaje que realizó Carlos Darwin fue importante o no. Se profundizaba en la apreciación del proceso evolutivo en los pinzones y las tortugas de las Islas Galápagos que estudió Darwin, mediante el reconocimiento de las características de los picos y su relación con el tipo de alimentación. También se promovía la reflexión acerca del desarrollo de la ciencia al comparar cómo Darwin y Wallace llegaron a una misma conclusión con trabajos de investigación independientes. Se promovía el análisis y la correlación de algunas ideas de ambos investigadores sobre la selección natural y se favorecía la aplicación de los conocimientos y la información estudiada en el análisis de una situación hipotética entre dos parejas de elefantes que tenían tasas similares de reproducción y alimentación, pero el ecosistema contaba con una cantidad limitada de alimento. La idea era que determinaran el tiempo que les duraría el alimento antes de comenzar a competir por éste.

Además, se hacía una analogía entre los procesos de selección natural y la selección artificial con un modelo en el que se utilizaban canicas que se promovía realizaran los alumnos en clase. El proceso de adaptación y su relación como elemento de la evolución se fomentaba a partir de que los estudiantes analizaran mediante preguntas, y con base en la información del libro de conceptos básicos y el programa de televisión, las adaptaciones de algunos mamíferos a vivir en el mar o a volar; al analizar en equipos las características de las plantas xerófilas y explicar si estaban adaptadas o no a las zonas desérticas; así como al indagar algunos rasgos de un animal que habitaba

en su comunidad (qué come, dónde vive y cuándo se reproduce, entre otros datos), analizarlos, decidir y describir si estaba adaptado o no a su ambiente natural.

El desarrollo del curso proseguía con los aportes de la genética, la paleontología y la embriología a la teoría de la evolución de los seres vivos, que se revisaban mediante la complementación de un organizador gráfico y un cuadro sinóptico. Asimismo se hacía una breve integración de los contenidos estudiados hasta el momento al completar en equipos y enriquecer en grupo un esquema de la teoría sintética que abarcaba los procesos de variación, aislamiento reproductivo y la selección natural.

A continuación se describía y se solicitaba al alumnado que definiera los conceptos de especie y especiación para comentar sus ideas entre todo el grupo con la orientación del docente. Con base en este contenido se revisaban las características de los prehumanos *Australopithecus* y la utilidad de los fósiles en las investigaciones que pretenden contribuir a la comprensión de la evolución humana; así como de los rasgos de las especies de ancestros más cercanos al ser humano: *Homo habilis*, *Homo erectus* y *Homo sapiens*.

La integración de lo aprendido por parte del estudiantado se realizaba con diversos ejercicios como relacionar eventos de manera cronológica, completar información de una tabla, responder preguntas y realizar un ensayo en equipos acerca de cómo se poblaría una isla desierta aplicando sus conocimientos de evolución, en una cuartilla de extensión, lo que fortalecería sus habilidades de selección de información y síntesis. El núcleo concluía con la demostración de los contenidos conceptuales aprendidos al responder dos evaluaciones, una televisada y la otra de su guía de aprendizaje.

Al concluir el núcleo básico de "Evolución" se desarrollaba la integración de los contenidos estudiados durante los tres primeros núcleos, en una sesión llamada "Armando las Piezas I", mediante actividades en las que es necesario complementar información y tres organizadores gráficos, similares a mapas conceptuales. El grupo se dividía en tres equipos de estudiantes y cada equipo resolvía un organizador gráfico para exponer el tema al grupo y revisaba que el organizador estuviera bien resuelto. Los dos primeros organizadores tenían como concepto central a los seres vivos y abarcaban la importancia de su estudio, la ciencia y sus ramas que participan en ello, personalidades

que los han investigado y sus aportaciones, formas para estudiarlos, sus características generales y la metodología empleada. El tercer organizador gráfico tenía como concepto central la Evolución e integraba su conceptualización; los aspectos fundamentales de la idea transformista de Lamarck, la teoría evolutiva de Darwin y la Teoría sintética; además de los rasgos de *Australopithecus* y *Homo sapiens*.

4.1.4. *Historia de la vida*. Este núcleo iniciaba con la fotografía de un *Nautilus*, acompañada de la reflexión sobre cómo el ser humano ha tratado de esclarecer el origen y la historia de la vida, además de la frase de Luis Pasteur “En el campo de la observación, la oportunidad sólo favorece a la mente preparada”.

El núcleo de “Historia de la vida” iniciaba con la identificación de las ideas más importantes de la generación espontánea, Francisco Redi, Lázaro Spallanzani, Luis Pasteur y la teoría de la panspermia acerca del origen de la vida, para que alumnas y alumnos describieran en qué consisten las ideas generacionistas y el por qué la panspermia era poco probable; así como las hipótesis de trabajo de los investigadores citados, el procedimiento seguido y las conclusiones que obtuvieron.

A continuación, se describían algunos postulados de la generación espontánea y se profundizaba en los experimentos de Redi, Spallanzani y Pasteur que aportaron evidencias en contra de dicha hipótesis; se promovía la realización de un experimento semejante al de Redi, con cáscaras de plátano o vísceras, para que los estudiantes lo controlaran, observaran, anotaran sus resultados y, posteriormente, compararan y analizaran las evidencias recabadas e interpretaran o infirieran su relación con la generación espontánea.

En seguida, se analizaban en equipos las condiciones posibles de la Tierra primitiva que permitieron la aparición de la vida, desde los fundadores de la teoría físico-química, los hechos más relevantes que explicaban esta teoría (las evidencias de la evolución inorgánica y orgánica, el desarrollo del ARN, el ADN y de los sistemas precelulares), la edad de la Tierra y las condiciones del planeta antes de la vida (elementos, compuestos y formas de energía), mediante organizadores gráficos, que se enriquecerían en grupo y que cada alumno completaría de manera individual.

En este contexto, se describía el experimento de Miller y Urey y se pedía al estudiantado que explicara cómo los resultados del experimento apoyaban a la teoría

físico-química del origen de la vida. El desarrollo de los contenidos del núcleo “Historia de la vida” continuaba con el estudio de la división del tiempo geológico en eones, eras y periodos, la duración temporal y los principales sucesos ocurridos en cada momento, los organismos que habitaron cada era geológica y las evidencias científicas que hay al respecto. Para esto, se tenían que completar diversos organizadores gráficos; una línea del tiempo ilustrada con esquemas y dibujos, cuya elaboración duraba cinco sesiones y servirá también de periódico mural; además de una maqueta como actividad extraclase. Asimismo, se reflexionaba acerca de cómo se construye la ciencia, al reflexionar que la división del tiempo geológico se hace de manera artificial para entender la historia de la Tierra, por lo que hay diferencias de opinión entre los científicos que deben aportar evidencia para sostener y comprobar sus planteamientos.

Una de las evidencias que aprovechan los científicos para sustentar el proceso de la evolución de los seres vivos son los fósiles, por lo que el alumnado buscaba información para responder a las preguntas: ¿qué es un fósil?, ¿cómo se forman?, ¿cómo puede averiguarse su antigüedad?, ¿por qué son importantes? También, realizaban una práctica con yeso, plastilina, hojas y conchas con el fin de simular el proceso de fosilización para entenderlo.

La integración de los contenidos del núcleo se llevaba a cabo al solicitar a los estudiantes que usaran sus conocimientos para contestar cuál es la teoría sobre el origen de la vida que en la actualidad tiene mayor base científica y las investigaciones que la apoyan experimentalmente; al revisar y completar en grupo y con la orientación del docente, la línea del tiempo y el periódico mural que elaboraron; al aprovechar la información de su periódico para resolver un crucigrama. La estrategia de evaluación era similar a la de los núcleos básicos anteriores pero con la valoración de los aprendizajes correspondientes a los contenidos de este núcleo.

*4.1.5. Los seres vivos y su clasificación.* En la portada de este núcleo se mostraba el dibujo de un lince semirodeado por las presas que comúnmente consume, seguida de la frase de Vladimir Shatalov “¡Qué peligroso resulta amenazar aunque sólo sea a una mínima parte de esa cubierta sutil que conserva la vida”, para hacer reflexionar acerca de la importancia y fragilidad del equilibrio ecológico, ya que si los seres humanos alteramos

la población de alguna de las especies se desequilibra el ecosistema, sin sernos clara la magnitud de la perturbación.

En seguida, se planteaba a los alumnos los temas principales a estudiar: biodiversidad y las clasificaciones científicas. Para identificar que la biodiversidad es consecuencia de la adaptación y que es importante para los seres humanos, se contestaban preguntas y se completaba un organizador gráfico.

A continuación, se conocía y reflexionaba acerca de la importancia de la riqueza biológica de México como resultado de su ubicación geográfica, entre otras causas, con apoyo del programa televisivo y del libro de conceptos básicos para que el alumnado elaborara un mapa mental e identificara en un mapa de la República Mexicana los estados con mayor biodiversidad y endemismos.

A partir de estos conocimientos y de los que tenían los alumnos respecto a los microorganismos, las plantas y los animales se les introducía al estudio sistemático de los seres vivos en cinco reinos y la clasificación, mediante la búsqueda y la identificación de información en los materiales didácticos y la realización de ejercicios de complementación de palabras e información; así como del análisis de los límites que tiene la clasificación de todos los organismos en plantas y animales.

En el núcleo básico “Los seres vivos y su clasificación” se promovía la elaboración y el mantenimiento de un bioterio (acuario o terrario) o un herbario escolar, que servían al estudiantado para conocer e investigar de manera periódica y sistemática a diversos seres vivos en las siguientes cinco sesiones. Cada una de estas sesiones se dedicaba a fomentar el conocimiento de las características distintivas de cada uno de los reinos: Monera, Protista, Fungi, Plantae y Animalia; mediante preguntas y cuadros sinópticos, principalmente. Asimismo, se destacaba una actividad de análisis y síntesis del tema particular, que se realizaba en equipos: para tal efecto se propiciaba que los alumnos infirieran qué pasaría si desaparecieran todas las especies pertenecientes al reino monera; se analizaba qué producen las algas y por qué se les denomina productoras principales de los medios acuáticos; se discutía la importancia de los hongos a partir de sus usos comunes en la alimentación y como medicamento. Se revisaban los rasgos de las plantas no vasculares y las vasculares; se identificaban las características y la utilidad para los humanos de las cinco clases de animales vertebrados: peces, anfibios, reptiles,

aves y mamíferos, para que los alumnos elaboraran un resumen de cómo en su comunidad se aprovechaban los animales que viven ahí.

Por lo que se refiere a la sesión dedicada a explicar cómo hacer un herbario, desarrollada después de la del reino de las plantas y antes de la del reino animal, se proponía analizar y evaluar la actitud de respeto del estudiantado hacia la naturaleza al coleccionar sólo lo que podían procesar para su herbario escolar. Después de la sesión del reino animal, se abordaba el conocimiento de la definición y las características de los virus, así como de las enfermedades que provocaban en el ser humano, al completar un organizador gráfico y una pregunta.

La integración de lo aprendido en el núcleo se llevaba a cabo al solicitar que los estudiantes, organizados en equipos de dos personas, completaran los organizadores gráficos de la definición y los tipos de biodiversidad; las categorías taxonómicas de la clasificación y las reglas de escritura de los nombres científicos; ejemplos de organismos de cada uno de los cinco reinos; los rasgos distintivos y la importancia de los cinco reinos, así como de los virus. También se evaluaba el bioterio o el herbario de los alumnos con base al apego a las instrucciones de construcción, la manera como se resolvieron los problemas enfrentados, la actitud de respeto manifestada hacia la naturaleza y la calidad de las observaciones y los registros hechos.

En la evaluación del núcleo los estudiantes demostraban lo aprendido mediante dos exámenes de opción múltiple, uno televisado y otro escrito en su guía de aprendizaje.

*4.1.6. Elementos básicos de ecología.* La portada mostraba en primer plano dos petreles gigantes en el límite entre la arena y el mar, que se alimentaban de un pingüino recién cazado. Al fondo, una comunidad de pingüinos observaba a los depredadores, seguramente para evitar correr la misma suerte. La frase de Bárbara Ward y René Dubos acompañaban la imagen y aludía a la evolución humana planteando la reflexión de que cada ser humano tienen dos patrias: “la suya propia y el planeta Tierra.” La introducción describía de manera general a la biosfera y que los humanos hemos influido en ella muchas veces causando graves alteraciones, por lo que se advertía que era momento para corregir los daños y vivir sin sentirnos dueños de la naturaleza, para lo que el primer paso era conocer el problema con ayuda de la Ecología.

Este núcleo básico iniciaba con la identificación del campo de estudio de la Ecología y las ciencias con que se relaciona. Se promovía el análisis de tres ámbitos del ambiente: lo ecológico en relación con lo político y lo social. Con respecto del ámbito ecológico se estudiaba qué es un ecosistema, un nicho ecológico y cómo es que la vida vegetal determina el tipo de vida animal en un ecosistema. Además, se pretendía introducir a los alumnos en el conocimiento de las relaciones entre la ecología y la política, así como reconocer evidencias visibles del deterioro ambiental en su comunidad. La intención era recuperar estos aprendizajes para que los estudiantes pudieran distinguir y argumentar entre el ecologismo y la ecología.

En el desarrollo del núcleo básico “Elementos básicos de ecología” se describían y analizaban los componentes estructurales y funcionales principales de los ecosistemas, según se expone a continuación:

1. Explicación de las diferencias entre factores bióticos y abióticos, la relación entre el tamaño del ecosistema y la presencia y ausencia de los diversos factores, la estabilidad de éstos, la identificación de un miniecosistema terrestre creado en clase, además de la observación y el registro del estado de los seres vivos y los factores abióticos durante el desarrollo del núcleo básico.
2. Comprensión del proceso e importancia del ciclo del agua mediante el análisis de información; la observación del mismo en el programa televisivo; el complemento de un organizador gráfico; la recreación con la mente del recorrido de una gota de agua durante su ciclo; la realización de una práctica usando agua líquida, hielo y vapor de agua, para analizar y entender la relación entre los estados del agua con el ciclo; la resolución de preguntas; y la deducción de si existe un punto de partida único del agua durante su ciclo y un camino fijo a seguir.
3. Comprensión de los ciclos del carbono y del nitrógeno y su relevancia para los seres vivos al completar un organizador gráfico; valorar en equipos la producción excesiva y permanente de dióxido de carbono en las actividades humanas y su impacto en la naturaleza; motivar la búsqueda de información que permitía contestar si los seres vivos podían obtener el nitrógeno que requieren al respirar; y autoevaluar sus aprendizajes con un ejercicio de relación de columnas.

4. Identificación de los rasgos y los elementos de las comunidades biológicas, por ejemplo qué es una población y los factores que afectan la densidad de las poblaciones (natalidad, mortalidad, inmigración y emigración); así como la relación de estos factores o parámetros poblacionales mediante el análisis de un ejemplo hipotético con moscas de la fruta.
5. Reconocimiento de algunas interacciones poblacionales y su importancia para el equilibrio del ecosistema, como el comensalismo, la competencia, la depredación, la territorialidad, el parasitismo y el canibalismo. Aplicación de los aprendizajes por parte de los estudiantes al identificar, dibujar y explicar los tipos de interacciones biológicas que existían en su comunidad, bioterio o miniecosistema.
6. Valoración de la fotosíntesis en las relaciones alimentarias de los ecosistemas, con base en la identificación de los requerimientos para que ocurra la fotosíntesis (luz, agua, cloroplastos, minerales,  $\text{CO}_2$  y  $\text{O}_2$ ); la deducción de para cuáles organismos es más importante la fotosíntesis; así como el análisis de la dependencia del proceso fotosintético de todos los seres vivos y, por supuesto los seres humanos.
7. Apreciación del flujo de materia y energía entre los organismos por medio del estudio, la definición y la comparación de las cadenas, redes y pirámides alimentarias, además del análisis de las interacciones e interdependencia entre los organismos productores, los consumidores primarios, los consumidores secundarios y los degradadores de la comunidad; mediante trabajo en equipo en una práctica de campo y un juego de simulación de roles de los seres vivos que conformaban una cadena trófica del ecosistema.
8. La evaluación pretendía que los estudiantes, con base en sus aprendizajes, dedujeran y predijeran las actividades o factores que pueden alterar las cadenas tróficas y sus efectos, lo que sucede con la cantidad de energía de un nivel o eslabón a otro y las razones por las que los materiales (proteínas, carbohidratos y lípidos) se pueden usar varias veces.
9. La integración de lo aprendido en el núcleo se llevaba a cabo en equipos, con la intención de que el alumnado completara tres organizadores gráficos con sus aprendizajes y el conocimiento de su ecosistema local y de su miniescosistema para identificar los factores bióticos, los abióticos y los ciclos biogeoquímicos. Así como

algunas características de la comunidad biológica del ecosistema local (tipo de vegetación, ejemplos de biodiversidad, especies dominantes, cómo se realiza la fotosíntesis, las interacciones biológicas identificadas y ejemplos de cadenas alimentarias que dieran cuenta de la circulación de la materia y la energía). Mientras que la evaluación de lo aprendido era similar a la de los núcleos básicos anteriores.

Finalmente, se realizaba la sesión de “Armando las piezas II” para integrar los conocimientos de los primeros seis núcleos a partir de que los estudiantes organizaran equipos y, cada uno, completara alguno de los siete organizadores gráficos relacionados con los contenidos estudiados: la Biología (campo de estudio, importancia, elementos para su estudio, el método científico y ejemplos de ramas de la Biología); la Biología en la historia (aportaciones de los personajes revisados), la teoría sintética de la evolución (definición, conceptos de mutación, evolución, variación y selección natural), teorías sobre el origen de la vida (generación espontánea y físico química); eones, eras y principales sucesos; los cinco reinos, ejemplos de organismos y sus características; y los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas. Al concluir la revisión en equipos, se hacía una puesta en común de la información obtenida y cada alumna o alumno completaba los organizadores de su guía de aprendizaje personal.

*4.1.7. Ecosistemas y la problemática ambiental.* La primera fotografía de la portada mostraba un asentamiento humano a la orilla de una especie de “cerro” al que llegaban varios camiones repletos de desechos sólidos. La otra fotografía es un acercamiento al “cerro”, que se distinguía como un gran montón de basura que formaba parte de un tiradero a cielo abierto. La frase que acompañaba las imágenes era de René Dubos quién reflexiona acerca de la “la conquista de la naturaleza” y señala la idea implícita de que la naturaleza sea considerada sólo como fuente de recursos para fines humanos, como una presunción criminal. El texto que introducía al núcleo planteaba similitudes funcionales y conductuales del ser humano con las demás especies, destacaba la alteración de los ecosistemas a causa del crecimiento poblacional y las actividades humanas, además de que resaltaba la capacidad de nuestra especie para comprender su realidad y modificarla. Este núcleo básico abordaba los distintos ecosistemas resaltando sus organismos característicos y su distribución en la República Mexicana. Se promovía la reflexión acerca de los efectos en los seres vivos de los

factores abióticos, la interacción entre los diversos ecosistemas y su relación con la biosfera, explicando por qué se le considera un metaecosistema.

En ese momento, se les solicitaba a los estudiantes que volvieran a leer la sesión 86 para que en equipos iniciaran la elaboración de su composta. Asimismo, se solicitaba que el grupo se organizara en nueve equipos para revisar cada zona o un ecosistema del mundo: Zonas paleártica y neártica, zonas neotropical y paleotropical, tundra, bosque de coníferas, bosque tropical lluvioso, pradera, chaparral, desierto y ecosistemas marinos. Los rasgos que describían de cada ecosistema eran: su distribución, clima, flora y fauna. El recurso didáctico para sistematizar la información recabada era un organizador gráfico, que exponían al grupo. De manera específica, se pedía al alumnado que de nuevo se distribuyeran en nueve equipos para revisar los rasgos principales de los ecosistemas acuáticos (ecosistemas costeros, manglares, tular y carrizal, ecosistemas de vegetación flotante y de vegetación sumergida), los tropicales (selvas tropicales perennifolia, subcaducifolia y caducifolia), los ecosistemas de zonas áridas (como el matorral xerófilo) y los bosques templados de México.

A continuación, los estudiantes debían identificar algunas características del ecosistema de su región como clima, tipos de vegetación y fauna para elaborar un mapa donde estuvieran representados e investigaban si el ecosistema había cambiado y las causas de la alteración. También se sugería realizar una práctica extraclase para elaborar papel reciclado, con el fin de ofrecer al alumnado alternativas que les permitieran participar en la protección del ambiente.

A partir de los conocimientos anteriores, se promovía que el estudiantado identificara un problema ambiental de su comunidad que les interesara contribuir a resolver y les sirviera para iniciar un proyecto en sesiones posteriores. Se planeaba un proyecto en equipos para resolver la problemática de la basura, siguiendo como guía el conocimiento de las causas y consecuencias de generación excesiva y la disposición inadecuada de la basura, el tipo de los desechos (orgánicos o inorgánicos) que más se generaba en el hogar y la comunidad, así como diversas medidas factibles de realizarse para reducir su generación o reutilizarla. Los proyectos se exponían y enriquecían en grupo.

Asimismo, se reflexionaba en equipo acerca de algunas consecuencias de la actividad humana en el ambiente y de acciones que podían evitar el deterioro de los ecosistemas, para que los estudiantes tomaran conciencia y fueran capaces de plantear alternativas de solución viables a los problemas ambientales. Los problemas tratados eran la contaminación del agua, el aire y del suelo, disminución de la biodiversidad y aprovechamiento excesivo de los recursos naturales. Algunos de los recursos didácticos utilizados para exponer los resultados y las conclusiones al grupo eran carteles, caricaturas, organizadores gráficos, elaboración de composta, reflexión sobre una anécdota de Mahatma Gandhi acerca del agua, un mural y seguimiento al proceso de producción de la composta a lo largo del núcleo.

El núcleo básico “Ecosistemas y la problemática ambiental”, también promovía el conocimiento de las características de algunas ecotecnologías o alternativas de empleo de los recursos naturales y se sugería la aplicación como actividad extraclase del biodigestor. Además, fomentaba la elaboración de un proyecto para solucionar una problemática ambiental de la comunidad impulsando que los estudiantes definieran el propósito y la importancia de llevar a cabo el proyecto, así como la planeación al identificar las actividades a realizar, las personas responsables de cada una, los resultados obtenidos, el tiempo necesario y los resultados que hasta el momento tuvieran. El núcleo terminaba con la demostración de lo aprendido mediante las evaluaciones televisiva e impresa en la guía, que caracterizaban a la asignatura de Biología.

*4.1.8. Genética: la ciencia de la herencia.* La portada mostraba las fotografías de tres cebúes, un macho de pelaje claro, una hembra con pelo oscuro que dan origen a un macho con pelaje oscuro. Esta imagen se acompañaba con una introducción que trataba sobre la herencia biológica y los temas que se abordarían en el núcleo. La frase célebre que cerraba la presentación era de Anthony Barnett e insinuaba la relación entre los cromosomas y las leyes de la herencia, que las señalaba como válidas para todos los seres vivos, incluido el ser humano.

Este núcleo promovía que los estudiantes comprendieran, de manera general, los principios básicos que regulan el proceso de la herencia en los organismos, para eso, iniciaba con el conocimiento del campo de estudio de la genética, la finalidad que tenía Gregorio Mendel al estudiar algunas características contrastantes de variedades puras

de plantas de chícharos, la primera ley de Mendel o ley de la segregación y las diferencias entre los progenitores con las generaciones filiales primera y segunda, así como las propiedades de dominancia y recesividad de las características heredadas. En seguida, se pretendía que los estudiantes entendieran la segunda ley de Mendel o de la segregación independiente y explicaran en equipos cómo se transmiten los caracteres hereditarios usando los conceptos de fenotipo y genotipo, a partir de ejercicios simulados con las semillas de chícharos. Con base en los aprendizajes anteriores se profundizaba en la descripción de la teoría cromosómica de la herencia, se comenzaba por la explicación a los alumnos acerca de la importancia de los cromosomas; la relación entre cromosomas, genes y ADN; y propiamente la teoría; destacaba el vínculo de los cromosomas y el ADN en su duplicación y aprovechaba la técnica de trabajo en equipo en la que cada miembro completaba cierta información.

Los aprendizajes que se fomentaban en seguida eran la descripción de los procesos de formación de los gametos o gametogénesis: la espermatogénesis y la ovogénesis. Los estudiantes debían explicar la importancia del proceso de la meiosis en la reducción del número de cromosomas y la manera como se restituye su número completo, así como las ventajas que brinda la combinación de los cromosomas de los gametos de la madre y el padre. Con base en esta información se realizaba una práctica para reconocer la relación entre el genotipo y el fenotipo, mediante la búsqueda de la genealogía de algunas características fenotípicas (color de pelo y de ojos, labios gruesos o delgados, pelo rizado o lacio y lóbulos de la oreja separados o unidos) que presentaban los alumnos y sus familiares.

El estudio de las investigaciones de Thomas Hunt Morgan sobre la herencia ligada al sexo en *Drosophila melanogaster* permitía al alumnado reconocer que sus investigaciones apoyan la teoría cromosómica, al analizar cómo llegó Morgan a la conclusión de que la característica de ojos blancos está ligada al sexo, además de explicar la diferencia entre cromosomas autonómicos y cromosomas sexuales. También se profundizaba en el tema de la recombinación genética con el fin de explicar su definición, cuándo y dónde ocurre, las ventajas de la variabilidad genética para los organismos y su importancia en la transmisión de los rasgos hereditarios.

A partir de esos conocimientos, los estudiantes identificaban algunas de las características hereditarias de las moscas de la fruta mediante un cultivo de *Drosophila*, que iniciaban seis sesiones, observaban continuamente y llevaban un registro detallado de la cantidad de moscas, así como el color de sus ojos y las características de sus cuerpos. En el doceavo día se anestesiaban las moscas del cultivo y observaban con la ayuda de un microscopio de disección o una lupa para identificar el número de individuos; si eran machos o hembras; además del tamaño del cuerpo de los organismos más grandes, la forma de su abdomen, el color de sus ojos y sus cuerpos, por sexo. Después, los alumnos comparaban las características de las moscas iniciales (padres) con los rasgos de las moscas hijas. Finalmente, autoevaluaban su participación en la práctica, tomando en cuenta el interés demostrado y lo detallado de sus observaciones.

El tema de la genética humana se trataba con base en las principales enfermedades genéticas conocidas en el ser humano, los agentes que alteran la información genética y las consecuencias en los descendientes. El estudiantado respondía qué son las mutaciones, cuáles factores las provocan y cuáles son sus efectos en las células; en equipos completaban un organizador gráfico de las características y causas de la trisomía 21, el síndrome de Turner y el síndrome de Klinefelter.

Posteriormente, se promovía que los estudiantes comprendieran algunos avances científico-tecnológicos respecto a la manipulación genética en los ámbitos de la agricultura y la alimentación, y de la ingeniería genética en la medicina. En equipos, se pedía que pensarán en ejemplos de especies manipuladas en su comunidad mediante la selección artificial, qué características se modificaban y cuáles eran sus resultados. Se profundizaba en los avances respecto de las características mejoradas en cereales (maíz, trigo, cebada y triticale) y se solicitaba que los alumnos investigaran sobre algún cultivo de la comunidad que hubiera sido mejorado y en qué consistió la manipulación genética.

Asimismo, los estudiantes conocían algunos estudios para verificar los efectos genéticos de ciertos contaminantes (armas atómicas, plomo, cadmio, mercurio, drogas y algunos medicamentos) y describían en un organizador gráfico sus causas y consecuencias. Se les solicitaba que indagaran si existía cerca de su comunidad alguna fuente de contaminación como las señaladas, que pudiera afectar su salud, si en la

localidad se había hecho algo para solucionar el problema y sus sugerencias para contribuir a resolver la situación.

Por último, el núcleo “Genética: la ciencia de la herencia” concluía con una reflexión de los estudiantes respecto de sus actitudes, sus hábitos, su responsabilidad y qué podían hacer para concienciar a la comunidad sobre la importancia de revertir el daño y conservar la biodiversidad y los ecosistemas.

La evaluación era semejante a las realizadas en los núcleos anteriores y la integración del curso se llevaba a cabo por medio de la última sesión “Armando las piezas III”, que promovía la organización de ocho equipos para realizar igual número de organizadores gráficos correspondientes a los contenidos de los núcleos básicos, con la intención de poner en común el trabajo de los equipos para que cada alumna y alumno completara los organizadores de su guía. Al final de la sesión se solicitaba que en grupo los estudiantes comentaran los aspectos que se habían desarrollado en su persona durante el trabajo en la asignatura de Biología, y se les pedía que identificaran algún problema de su escuela, comunidad o país que les gustaría resolver.

## **4.2. Biología. Segundo grado**

El curso de Biología de segundo grado iniciaba con la imagen de múltiples dibujos de organismos de los cinco reinos, que representaban la diversidad biológica, y que en conjunto asemejaban la forma esférica del planeta Tierra, en color azul. Los temas que se abordaban se exponen a continuación.

*4.2.1. Horizontes de la Biología.* Este núcleo básico iniciaba con una portada de presentación en la que se mostraba una imagen del mundo en la que se sobrepone la silueta de un hombre con los brazos abiertos. La invitación a conocer más de la ciencia de la vida iba acompañada de una frase de Yoko Ono: “La Tierra nos está dando tanto. Deberíamos escuchar a la Tierra y su latido y vivir en armonía con este bello planeta”.

Las sesiones del núcleo presentaban los contenidos a estudiar; a realizar una evaluación diagnóstica de los estudiantes, con la intención de conocer su nivel académico y los aprendizajes adquiridos del año escolar anterior para aprovecharlos en los aprendizajes que se promoverían en el segundo grado de la asignatura; y a interesar al alumnado mediante la presentación de la metodología del curso (observación, registro,

experimentación, comparación, formulación de hipótesis, detección de un problema y establecimiento de una teoría o ley) y de los recursos para aprender Biología.

El núcleo “Horizontes de la Biología” concluía con la planeación y la elaboración de proyectos personales para la detección de una problemática de la comunidad y contribuir a su solución. Las fases del proyecto propuestas eran la detección del problema, el planteamiento de hipótesis, el diseño del proyecto (qué hacer, cómo hacerlo, quién lo hará, en cuánto tiempo y qué resultados se esperaban) y los resultados.

*4.2.2. Niveles de organización.* La portada del núcleo mostraba siete figuras humanas: eran más nítidas las del fondo izquierdo e iban creciendo pero transformándose en un conglomerado de huecos de átomos. La primera silueta humana del lado izquierdo era la más pequeña y representaba a un hombre vestido de traje y la segunda silueta era el mismo hombre pero sobre su vientre se veía una célula; la siguiente silueta era menos nítida y tenía encima cromatina, mientras que la cuarta silueta tenía un esquema de un átomo, la quinta mostraba un imagen del hombre con muchos huecos pequeños y un núcleo atómico; la penúltima silueta ya estaba totalmente llena de huecos y sobre de ella había dos modelos de partículas subatómicas y, la última, con las mismas partículas subatómicas parecía que irradiaba energía en su contorno.

El texto de introducción al núcleo básico dos indicaba cómo la naturaleza ha formado y organizado múltiples procesos y estructuras, que es indispensable conocer para entender la vida. La frase célebre incluida era de George Gaylord Simpson: “...para comprender a los organismos se debe interpretar su organización”.

El estudio del núcleo básico iniciaba con la identificación de los principales elementos y compuestos que constituían a los seres vivos mediante la elaboración de un mapa conceptual y un resumen del tema que coevaluarían en grupo con apoyo del docente. En seguida, se revisaba la estructura, la función y la importancia de los carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas y ácidos nucleicos (ADN y ARN). Mediante trabajo individual, en parejas, equipos y con la orientación del docente para completar cuadros sinópticos y organizadores gráficos, responder preguntas, elaborar un modelo del ADN, elaborar un esquema y exponerlos ante sus compañeras y compañeros.

El núcleo básico terminaba con la integración de los aprendizajes mediante un organizador gráfico que incluía a todos los elementos y compuestos de la vida

estudiados y la evaluación de lo aprendido mediante dos pruebas de opción múltiple, una de 10 preguntas presentadas en el programa de televisión (en este grado también se incluyeron los cuestionamientos en la guía) y otra prueba de 15 reactivos de la guía.

4.2.3. *La célula*. La portada del núcleo mostraba el dibujo de una célula vegetal con efecto de tercera dimensión. Al pie de la figura había un texto que intentaba evidenciar que las células forman parte de todo nuestro cuerpo, acompañada de la frase de Hipócrates de Quíos: “La naturaleza obra sin maestros”.

Este núcleo comenzaba con el estudio de algunos antecedentes y los principales fundamentos de la teoría celular (principios anatómico, funcional y de origen). En seguida, la guía de aprendizaje planteaba dos preguntas para que el estudiantado reflexionara acerca de lo que ocurriría actualmente si no se contara con el microscopio y cómo podríamos observar de manera aumentada estructuras vegetales o animales. A continuación, se identificaban las principales estructuras celulares (núcleo, citoplasma, membrana, cloroplasto, mitocondria, aparato de Golgi, lisosoma y retículo endoplásmico) y funciones de las células animales y vegetales a través de completar un cuadro sinóptico, enunciados y al construir un modelo de célula.

El núcleo “La célula” promovía que los alumnos reconocieran las diferencias y semejanzas de las células procariotas y eucariotas respecto a la presencia o ausencia de núcleo, organelos intercelulares, tamaño, tipo de reproducción y organismos que las presentan, trabajaran en equipo y completaran un cuadro sinóptico. Se enfatizaba en la comprensión de la mitosis como mecanismo de duplicación celular, su importancia biológica y sus fases, que debían representar en equipos por medio de dibujos para explicarlos al resto del grupo y completar un crucigrama. La comprensión del mecanismo de duplicación celular llamado meiosis era el siguiente tema estudiado, a partir de completar en un cuadro comparativo entre las características de la mitosis y la meiosis que incluía el tipo de célula donde se presentaba cada proceso, el número de etapas en que se dividen, si ocurre entrecruzamiento y recombinación, así como el número de cromosomas que presentan las células hijas.

Finalmente, se abordaba la comprensión de los procesos de la fotosíntesis y la respiración en la producción de alimentos, oxígeno y energía, mediante la resolución de preguntas, un ejercicio de relación de columnas y una práctica para producir oxígeno a

partir de la fotosíntesis de hojas anchas bajo tres condiciones: expuestas a la luz solar, parcialmente expuestas y en oscuridad total.

El núcleo básico concluía con la integración de lo aprendido y la evaluación. En la integración, los estudiantes trabajaban en equipos para resumir la teoría celular, la mitosis, la meiosis, la respiración o la fotosíntesis; y para completar de manera grupal cuatro organizadores gráficos dedicados a la célula (postulado general y diferencias entre los tipos de células), los organelos celulares y su función (núcleo, cloroplasto, mitocondria y otros organelos), la mitosis y la meiosis (la función biológica de cada proceso), fotosíntesis y respiración (importancia biológica de la fotosíntesis y función de la respiración). La demostración de lo aprendido se realizaba mediante una prueba de opción múltiple transmitida por televisión y otra incluida en la guía de aprendizaje.

Al finalizar el núcleo tres se realizaba la primera sesión de “Armando las Piezas I” que integraba los conocimientos de los primeros tres núcleos básicos, mediante equipos de tres integrantes para completar alguno de los siguientes organizadores gráficos: la Biología (campo de estudio y métodos para su estudio); niveles de organización de la materia (bioelementos y moléculas simples); compuestos orgánicos y sus funciones (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos); célula (postulados de la teoría celular, estructuras fundamentales de la célula y mecanismos de reproducción: mitosis y meiosis); e importancia de las funciones celulares de la fotosíntesis y la respiración. Entre todos los equipos completaban los organizadores gráficos con la orientación del docente.

*4.2.4. Tejidos, órganos y sistemas.* La portada del núcleo mostraba una fotografía de células vegetales aumentadas, seguidas de un texto que resumía los niveles de organización de la célula, los tejidos, los órganos, los sistemas y el organismo. La frase célebre que acompañaba esta información era de Ralph Waldo Emerson: “A los hombres les gusta maravillarse. Esto es la semilla de la ciencia”.

En lo que se refiere al núcleo “Tejidos, órganos y sistemas”, fomentaba el conocimiento y el análisis general de la función, la estructura y la importancia de los principales tejidos, órganos, aparatos y sistemas tanto de plantas como de animales. Los tejidos vegetales que estudiaban los alumnos eran los de construcción, protección,

resistencia y nutrición; mientras que los órganos revisados eran la raíz, el tallo, las hojas, las flores y los frutos.

Las actividades didácticas aprovechadas para el conocimiento tanto de tejidos como de órganos se concentraban en preguntas, organizadores gráficos, esquemas o dibujos y varias modalidades de trabajo en equipos e individual. Los tejidos animales abordados eran el epitelial, el glandular, el muscular, el óseo, el sanguíneo y el nervioso, mediante la observación directa y la comparación de trozos de carne e intestino (tripas), hueso, médula o sesos y sangre, resolución de preguntas y complementación de organizadores gráficos o cuadros sinópticos.

A partir de las actividades prácticas anteriores se pretendía promover la comprensión de la relación entre órganos, aparatos y sistemas con apoyo de preguntas, un organizador gráfico y un crucigrama. Con base en estos conocimientos, se realizaba una práctica de disección de una rana para identificar algunos tejidos y órganos animales. Los aprendizajes se integraban al solicitar a los estudiantes que respondieran algunas preguntas para evidenciar si habían comprendido la relación entre tejidos, órganos, aparatos y sistemas; la complementación de un cuadro sinóptico acerca de las funciones de tejidos y órganos de plantas y animales, además de su intercambio para coevaluar, enriquecer y corregir. La evaluación era similar a la de los otros núcleos de este grado.

*4.2.5. Funciones biológicas.* La imagen inicial del núcleo era la fotografía de una mariposa posada sobre una inflorescencia. El texto indicaba que los seres vivos realizaban diversas funciones que los distinguían de la materia inanimada y la frase de Lao Tsé señalaba la importancia de enseñar a pescar a los seres humanos para que se nutran toda la vida. La frase intentaba propiciar la reflexión acerca del aprendizaje permanente e iniciar el núcleo dedicado al estudio de las funciones de nutrición, excreción y crecimiento, con énfasis en la comprensión de que todos los seres vivos realizaban estas funciones, aunque no de la misma manera. Asimismo, se estudiaba la fotosíntesis, como una función característica de cianobacterias, algas y plantas verdes.

El primer tema es la nutrición del cual se distinguían dos tipos básicos de organismos: los autótrofos (fotosintéticos) y los heterótrofos (destacando los herbívoros, carnívoros y omnívoros). En seguida se estudiaba, de manera general, la excreción en

animales, plantas y protozoarios, además del crecimiento (aumento en número, contenido y tamaño) como producto de las funciones metabólicas.

En seguida, se favorecía el aprendizaje de los sistemas nerviosos de algunos seres vivos y cómo funcionan; la importancia de la regulación hormonal (desarrollo de caracteres sexuales en seres vivos asociados a estrógenos, enfermedades relacionadas con la insulina); el conocimiento de los procesos respiratorios y sus estructuras en los seres vivos (aerobia y anaerobia: cutánea, branquial, traqueal, pulmonar y por estomas); los procesos circulatorios y sus estructuras en diversos organismos (circulación abierta y cerrada); además de la identificación de las formas de reproducción sexual (isogamia y heterogamia) y asexual (bipartición y gemación).

Las actividades didácticas para este núcleo se concentraban en responder cuestionamientos directos y reactivos de relación de columnas; completar enunciados, organizadores gráficos, cuadros sinópticos y un crucigrama; así como elaborar un resumen. Se trabajaba en equipo y se coevaluaba. La integración de lo aprendido acerca de las funciones de los seres vivos se realizaba mediante completar en parejas un organizador gráfico que incluía los procesos de nutrición, respiración, circulación y reproducción. En grupo, se jugaba “gato” entre dos equipos, cada equipo debía contestar una pregunta del profesor para tener derecho a dibujar una cruz o un círculo, hasta que alguno ganara.

La evaluación se realizaba mediante la resolución de diez preguntas planteadas en el programa de televisión y una relación de columnas, también de diez opciones que se encontraba en la guía de aprendizaje.

*4.2.6. Reproducción humana.* La parte introductoria de este núcleo básico presentaba la fotografía de un embrión humano unido a su placenta. El texto resumía la importancia de la reproducción humana y la frase célebre era de José María Pemán: “Un hijo es una pregunta que le hacemos al destino”.

Los primeros temas a estudiar eran los aparatos sexuales del hombre y de la mujer (sistemas reproductores masculino y femenino en los materiales) para identificar sus órganos (próstata, pene, testículos, escroto y vesículas seminales; ovario, óvulos, trompas de Falopio, útero y vagina), su funciones y reconocer los caracteres sexuales secundarios. A partir de completar un cuadro sinóptico, esquemas, organizadores

gráficos y preguntas, además de la elaboración de dos modelos de los sistemas reproductores, permitiendo que los estudiantes organizados en parejas aplicaran su creatividad e imaginación para elegir los materiales de fácil adquisición y cómo realizar su modelo.

Los conocimientos anteriores sentaban las bases para entender el proceso del ciclo menstrual mediante la complementación de un esquema y la resolución de preguntas, una de las cuales solicitaba que los alumnos argumentaran si se sentían preparados para ser padres. Asimismo, los conocimientos adquiridos servían en la comprensión de la fecundación, el desarrollo embrionario, las etapas fetales y el parto. También se usaba la resolución de preguntas, por ejemplo si una mujer en la etapa de la pubertad está apta para la reproducción o cuáles son los cuidados que se le debían proporcionar a una mujer embarazada. Se elaboraban dibujos del desarrollo embrionario (fecundación, formación de mórula, blástula y gástrula), un resumen de las etapas fetales y del parto, y coevaluaciones grupales.

Enseguida, los estudiantes reconocían las causas o vías de infección, síntomas, prevención y tratamiento de las enfermedades sexuales transmisibles como la sífilis, la gonorrea, el herpes y el VIH-Sida al completar un cuadro sinóptico y entrevistar a un médico de un centro o clínica de salud de la localidad. El último contenido estudiado era la valoración de los métodos anticonceptivos en el control de la natalidad y la prevención de enfermedades sexualmente transmisibles, completando una relación de columnas, un organizador gráfico y respondiendo preguntas.

La integración de lo aprendido se hacía elaborando un periódico mural formado por las actividades y los productos didácticos que los alumnos realizaron en este núcleo.

La evaluación se dividía en dos partes, una televisada y otra en la guía de aprendizaje. Al final de este núcleo básico se desarrollaba la sesión de “Armando las piezas II” que integraba los aprendizajes de los seis núcleos anteriores a través de formar equipos y completar cuatro organizadores gráficos relacionados con los organelos celulares y sus funciones, los tejidos vegetales y animales, la mitosis y la meiosis, así como las funciones biológicas. Posteriormente, se resolvían todos los organizadores gráficos en grupo y se redactaba de manera individual, como actividad extraclase, los principales eventos del desarrollo embrionario, fetal y del parto.

*4.2.7. La salud: nutrición.* La portada de este núcleo mostraba la fotografía de una cocina mexicana antigua con los utensilios, alimentos y mosaicos comunes de los siglos XIX y XX, con una mujer cocinando. El texto introductorio promovía la reflexión acerca de la variedad de tradiciones, alimentos y platillos en México; asimismo se hacía un recuento de los temas que se abordaban y se destacaba la manera de elaborar una dieta balanceada. La frase célebre era de Hernán San Martín: “La salud no es un estado obvio o inevitable; debe ser protegida y cultivada”.

El primer tema es el aparato digestivo, del que los estudiantes debían identificar sus órganos y su funcionamiento, a través de realizar un esquema o dibujo y completar un organizador gráfico del aparato. Se pretendía que los alumnos comprendieran qué son la alimentación, la nutrición y los hábitos alimentarios, la importancia de los alimentos en el cuerpo, los grupos básicos de alimentos y los nutrimentos que aportan, las características de una dieta balanceada o adecuada (suficiente, completa, equilibrada, adecuada, variada e higiénica) para el buen funcionamiento del organismo y de las sustancias nutritivas de los alimentos (carbohidratos, proteínas y grasas) en el cuerpo humano. Además de que identificaran la importancia de las vitaminas, los minerales, el agua y el oxígeno en el organismo. Lo anterior se pretendía lograr al responder preguntas, completar cuadros sinópticos y organizadores gráficos, relacionar columnas y trabajar de manera individual y en equipos de diversos integrantes.

Con base en los conocimientos anteriores se promovía que los estudiantes reflexionaran acerca de las causas, los síntomas, las consecuencias y la forma de prevenir la obesidad y la desnutrición. Se profundizaba en los contenidos de la dieta balanceada para diseñar menús aprovechando los alimentos de la localidad.

Los contenidos del núcleo básico se integraban mediante el análisis de la alimentación cotidiana de los estudiantes al dibujar en tarjetas lo que consumían diariamente y clasificarlo en los cuatro grupos de alimentos, identificar el número de porciones diarias ingeridas y utilizar los alimentos proporcionados por los miembros de cada equipo en la elaboración de menús para el desayuno, la comida y la cena. La evaluación del núcleo era similar a las otras pruebas de la guía de aprendizaje.

*4.2.8. La salud: enfermedades y su prevención.* La presentación del núcleo mostraba el dibujo de un ser diabólico que estaba mordiendo el pie de una persona, con

lo que se trataban de representar las causas que la gente desconocía e imaginaba de ciertas enfermedades, hasta finales del siglo pasado. El texto que acompañaba la imagen listaba los contenidos a estudiar en el núcleo como las enfermedades más frecuentes en la población mexicana, la importancia de evitar hábitos nocivos y del deporte en beneficio de un cuerpo sano, así como la realización de un proyecto para plantear soluciones a un problema de salud. La frase célebre era un axioma médico que decía “Lo más difícil en el arte de la medicina no es salvar de la muerte, sino salvar de la enfermedad”.

Este último núcleo iniciaba con la identificación, por parte de los estudiantes, de las causas o agentes patógenos y las consecuencias o daños en el organismo (vías respiratorias y aparato digestivo) de las enfermedades infecciosas (influenza, bronconeumonía y cólera) y parasitarias (amibiasis y teniasis) más frecuentes en México. De manera individual se solicitaba al alumnado que indicara las enfermedades padecidas por ellos y sus familiares, así como la cantidad de veces para sumar los resultados de todo el grupo e identificar las enfermedades más frecuentes y cuál aparato afectan: respiratorio o gastrointestinal.

Finalmente, se estudiaban las medidas de prevención de las enfermedades más frecuentes en la población mexicana, para reconocer la importancia de evitarlas. A continuación, se reflexionaba acerca de la importancia de acudir a los centros de salud a recibir atención especializada y evitar la automedicación. Además, se identificaban algunas de las causas, consecuencias y medidas preventivas de las adicciones: tabaquismo, drogadicción y alcoholismo. Se analizaba la denominación de éstas adicciones como enfermedades sociales y algunas de las actividades que permitían encauzar las inquietudes de las personas para evitar que inicien el consumo de tabaco, drogas y bebidas alcohólicas.

También se sugería la realización de un proyecto en equipos, orientado a la identificación de un problema de salud en la comunidad para proponer alternativas de solución; a partir de visitar un centro de salud de la localidad o al realizar una encuesta en la comunidad acerca de las enfermedades que se presentaban con mayor frecuencia en la localidad, los meses del año y quiénes se enfermaban más (niños, jóvenes o adultos). El propósito del proyecto era cubrir los siguientes aspectos: problemas

identificados en la comunidad, causas, formas de prevención, alternativas de solución y la participación de la comunidad.

El proyecto concluía con el establecimiento de algunas medidas para erradicar un problema de salud elegido, ya sea mediante la elaboración de un filtro para purificar agua y evitar enfermedades gastrointestinales; o de carteles con los que los estudiantes promovían en la comunidad y con los padres de familia: las causas, consecuencias, medidas de prevención y formas de participación de la comunidad para reducir el fecalismo al aire libre o mediante la fabricación de letrinas.

En el núcleo básico “La salud: enfermedades y su prevención” se analizaba la importancia del deporte en la salud para mantener el buen funcionamiento del organismo, prevenir adicciones y aprovechar el tiempo libre, entre otros beneficios. También se fomentaba la realización de ejercicio con un balón durante el tiempo que resta de esta sesión dedicada al deporte y la salud.

La penúltima sesión del núcleo se dedicaba a favorecer que alumnas y alumnos reflexionaran acerca de sus hábitos y actitudes en relación con su salud, sus responsabilidades respecto del estudio de los contenidos de Biología y acerca de lo que podían hacer para concienciar a su comunidad sobre problemas como la conservación de la salud y del ambiente. El núcleo terminaba con la evaluación de los estudiantes mediante las dos pruebas características de la asignatura.

La última sesión de la guía de aprendizaje era de “Armando las piezas III”, que favorecía la integración de todos los contenidos del curso mediante la complementación de tres cuadros y tres esquemas. Cada equipo llenaba un cuadro o esquema para después exponerlo al grupo y llenar los que le faltaban. Los cuadros abordaban los contenidos de funciones biológicas, enfermedades sociales y acciones para solucionar algún problema de la comunidad; mientras que los esquemas trataban la reproducción humana, los métodos anticonceptivos y las sustancias nutritivas de los alimentos. La evaluación de las actividades de esta sesión fomentaba que los estudiantes comentaran los aspectos que se habían desarrollado en su persona a través del trabajo en la asignatura y que señalaban un problema que les gustaría resolver en su escuela, en su comunidad y en su país, con la intención de motivarlos a aprovechar los aprendizajes adquiridos en la asignatura de Biología después de haber concluido su curso.

## ANEXO 5. GUÍA DIDÁCTICA (GD)

En el capítulo de **orientaciones pedagógicas** de la guía didáctica (GD) se describía el origen y situación actual (1993) del servicio educativo de telesecundaria, las características de los destinatarios, de los procesos de enseñanza y de aprendizaje que se llevaban a cabo en este modelo, los criterios de la planeación, la propuesta de vinculación de la escuela con la comunidad, así como los rasgos y momentos de la evaluación.

Cabe destacar el apartado de los procesos de enseñanza y de aprendizaje porque incluía el perfil del alumno, en el cual se describían las características generales de los adolescentes que estudian en telesecundaria, los principales cambios que pueden presentar los adolescentes en el cuerpo, en la personalidad y en las relaciones con otras personas (aspectos biológico, psicológico y social).

Con respecto a los procesos biológicos o las transformaciones del cuerpo se mencionaban los cambios fisiológicos, como el desarrollo de caracteres sexuales secundarios, que pueden provocar alteración afectiva y emocional. Desde el aspecto psicológico, se describía que los adolescentes pasan por procesos de autoafirmación de la personalidad; manifestación de ambiciones, anhelos, egoísmo, introversión, emociones y estados de ánimo, estos dos últimos con cierta inestabilidad; consolidación de sus valores y determinación de su vocación. Además se mencionaba que durante esta etapa, los estudiantes se caracterizan por ser imaginativos, curiosos, creativos, arriesgados y críticos. En relación con los aspectos sociales, se indicaba que los jóvenes se caracterizan por emitir juicios categóricos sobre las personas y situaciones que les afectan; así como por preocuparse y participar activamente en el mejoramiento de las condiciones socioambientales de la localidad donde viven.

Este apartado era trascendental para los docentes y fue básico en la elaboración de los materiales educativos, porque permitía comprender mejor a los alumnos, la propuesta pedagógica del modelo y la labor de mediación para promover el aprendizaje significativo de los educandos.

En el segundo capítulo de la GD se ofrecían **orientaciones didácticas**, se describía el papel formativo, una interpretación y orientaciones del programa,

recomendaciones para la promoción comunitaria y sugerencias didácticas de cada núcleo básico, de la asignatura de Biología.

En el apartado de *Sugerencias didácticas* además de explicar la propuesta didáctica de la asignatura inmersa en las sesiones de aprendizaje, se recomendaban alternativas metodológicas, ejercicios opcionales, ejemplos y bibliografía con el fin de facilitar la labor docente.

Finalmente, durante la elaboración de los recursos didácticos para Biología se contó con la asesoría de una maestra en ciencias, quién revisó los materiales impresos y validó el tratamiento de los contenidos, así como la pertinencia de las actividades, para dar su aval académico y la autorización para su impresión y distribución.