



Universitat Autònoma de Barcelona

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA APLICADA  
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CALIDAD Y PROCESOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

**TESIS DOCTORAL**

MEJORA DE LA INTEGRACIÓN DE UN ENTORNO TIC  
DESDE LA VISIÓN DEL MAESTRO.

Aplicación de la PDI en el Programa Enciclomedia  
en el marco de la  
“Reforma Integral de la Educación Básica” en México.

**Realizada por:** Norma Xóchilth Patiño Alonso

**Dirigida por:** Dr. Miquel Amador Guillem y Dr. Carles Dorado Perea

Bellaterra, 2010



## **DEDICATORIA**

*A mi padre por sus enseñanzas, a mis hermanas por su apoyo,  
así como a mi madre y a mi hermano por estar presentes*



## AGRADECIMIENTOS

**A mis directores de tesis** gracias por la confianza, la paciencia, la asesoría y las conversaciones constantes sobre el tema. Su dirección ha sido, sin duda, de gran valor. Quiero agradecer al Dr. Miquel Amador su apoyo personal, así como la oportunidad de aprender de su experiencia, revisión y consejo para desarrollar el marco aplicado de esta investigación. Al Dr. Carles Dorado la revisión, el diálogo y la crítica a la relación disciplinar *comunicación-educación* para elaborar las referencias que dan sustento teórico al estudio. Ha sido un proceso muy enriquecedor compartir con ambos mis dudas y necesidades formativas en este ámbito de estudio.

Creo que la cooperación de los dos me ha ayudado a darles voz a los maestros mexicanos, quienes accedieron a que entrara a sus aulas, también, en una relación cooperativa.

**A los profesores y a los estudiantes de las escuelas participantes de la investigación previa, la prueba piloto y a los de esta investigación,** gracias a todos por permitirme aprender con ustedes cómo interactuar con la “*gran pantalla*”.

**A las siguientes personas e instituciones** gracias por su colaboración y apoyo académico para lograr concluir la investigación: Luis Morfín, Pere Marquès, Brenda Yépez, Peter Walderveen, Enimaitrella Mercado, Fernando Mejía, Felipe Bracho, Mauricio Carrasco, Josué Pacheco, Oscar Pacheco, Oliver Pacheco, Jaquelín Patiño, José Patiño, Christopher Saavedra, Fernanda del Real, Sharon Monis, Innan Urueta, Estrella Uranga, Eneida Zambrano, Jesús Bernardo Miranda, Julio Pérez, Diana García, Laura Athié, Indira Mata, Lucila Mondragón, Gisela Santiago, Patricia Sadik, David García, Miguel Caminos, Olga Pacheco. *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro de Estudios Educativos, Instituto de Educación Básica del Estado de Morelos, Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa y a la Coordinación Nacional del Programa Enciclomedia.*

**Gracias a mi familia y amigos por la solidaridad expresada a través de la Red.**



# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>27</b>
<b>CONCEPCIONES PEDAGÓGICAS EN EL ÁMBITO EDUCATIVO</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO 1. LA EDUCACIÓN CON SOPORTE TECNOLÓGICO</b>	<b>38</b>
1.1 Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación .....	38
1.2 El Diseño didáctico y las tecnologías .....	45
1.2.1 Los recursos didácticos y los recursos didácticos multimedia .....	47
1.2.2 Los roles de los actores en la práctica pedagógica con las TIC .....	50
1.3 El proceso enseñanza-aprendizaje con la Pizarra Digital Interactiva .....	54
<b>CAPÍTULO 2. EL SOFTWARE ENCICLOMEDIA EN EL CONTEXTO CURRICULAR DE MÉXICO</b>	<b>65</b>
2.1 La pizarra digital interactiva en México: programa Enciclomedia .....	65
2.2 Ubicación curricular e institucionalización del programa Enciclomedia .....	71
2.2.1 Ubicación curricular.....	71
2.2.2 Institucionalización del programa .....	76
2.3 Análisis del Modelo pedagógico del software Em .....	79
<b>CAPÍTULO 3. LA ESTRUCTURA DEL SOFTWARE EM EN EL NUEVO CURRÍCULO DE LAS CIENCIAS NATURALES</b>	<b>88</b>
3.1 Concepción y navegación del software Enciclomedia .....	88
3.2 La asignatura de Ciencias Naturales dentro del software Em .....	103
3.3 El software Em en Ciencias Naturales frente a la RIEB .....	108
<b>CAPÍTULO 4. LA FORMACIÓN EN LA PRÁCTICA CON ENTORNOS TECNOLÓGICOS</b>	<b>120</b>
4.1 Formación del profesorado en el uso del software Em: capacitación en cascada	120
4.2 La investigación-acción como estrategia de formación en la práctica .....	125
4.3 Programa preliminar de una Capacitación en la práctica .....	133
4.3.1 Las fases de la propuesta preliminar de capacitación en la práctica .....	136

**MARCO APLICADO** \_\_\_\_\_ **141**

**CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA** **143**

5.1 Diseño metodológico .....	143
5.1.1 Sujetos participantes .....	143
5.1.2 Diseño de investigación optimizado .....	144
5.2 Procedimiento de aplicación de instrumentos por etapas .....	148
5.2.1 Etapa I. Diagnóstico .....	149
5.2.2 Etapa II. Intervención.....	151
5.2.2.1 Revisión de la planificación sugerida en colectivo.....	152
5.2.2.2 Ejecución, auto observación y auto reflexión de las clases.....	153
5.2.3 Etapa III. Propuesta.....	154
5.2.3.1 Sistematización de las clases.....	155
5.2.3.2 Coevaluación final.....	156
5.2.3.3 Elaboración de la propuesta.....	157
5.3 Procedimiento de análisis de los instrumentos de la etapa II de Intervención .....	157
5.4 Criterios de validez y confiabilidad.....	162
5.5 Cronograma.....	165

**CAPÍTULO 6. RESULTADOS GENERALES: LA CAPACITACIÓN EN LA PRÁCTICA PARA EL USO DE LA PDI EN LAS CIENCIAS NATURALES** **170**

6.1 Análisis de viabilidad la capacitación en la práctica desde la visión del maestro	171
6.1.1 Capacitación práctica o masiva .....	173
6.1.2 Experiencias en la capacitación masiva.....	174
6.1.3 El instrumento de formación: Estructura del formato de planificación .....	176
6.1.4 El perfil del facilitador .....	183
6.1.5 Presencia del facilitador .....	184
6.1.6 Videograbación.....	185
6.2 Análisis de los indicadores del desarrollo de la práctica docente con la PDI.....	190
6.2.1 Mejora progresiva en la práctica docente con PDI .....	191
6.2.2 Reflexión de la práctica docente con PDI con base en vídeo y más allá del vídeo.....	194
6.2.3 La participación de los estudiantes.....	198
6.2.3.1 La motivación de los alumnos.....	199
6.2.3.2 La participación general en el aula.....	201
6.2.3.3 La participación de los estudiantes en equipo.....	202
6.2.3.4 La interacción de profesores y estudiantes con la PDI.....	206
6.2.3.5 La evaluación en las lecciones con PDI.....	212
6.2.4 Dominio de la tecnología .....	213
6.2.4.1 El rol de los estudiantes gestores.....	218

6.2.5 La práctica docente con tecnología y en convivencia con recursos didácticos tradicionales.....	219
6.2.6 El tiempo efectivo de clase con la PDI.....	221
<b>CAPÍTULO 7. RESULTADOS PARTICULARES: ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA DOCENTE CON LA PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA</b>	<b>230</b>
7.1 Resultados de las clases B1L3 y B2L3 .....	231
7.1.1 Descripción de la lección 3. Una ventana al Universo: los telescopios del Bloque 1. Cambios en el saber: nuestro lugar en el Universo .....	231
7.1.2 Descripción de la Lección 3. Del pasado al presente de los seres vivos del Bloque 2. Los cambios de la vida en el planeta Tierra.....	240
7.1.3 Análisis comparativo del apego, omisiones, e innovaciones.....	248
7.1.4 Análisis comparativo de los contenidos de enseñanza .....	250
7.1.5 Análisis del uso del tiempo.....	253
7.1.6 Análisis comparativo de la interactividad en el aula .....	259
7.1.6.1 El rol de los estudiantes gestores.....	262
7.1.6.2 La interactividad y la organización del aula.....	265
7.2 Análisis comparativo de la interacción con los recursos multimedia .....	273
7.2.1 Análisis comparativo de las actividades con los recursos didácticos .....	275
7.2.1.1 Recursos didácticos tradicionales.....	275
7.2.1.2 Recursos didácticos multimedia.....	276
7.2.1.2.1 Uso de vídeos .....	276
7.2.1.2.2 Uso de textos digitalizados.....	277
7.2.1.2.3 Uso de imágenes digitalizadas.....	277
7.2.1.2.4 Otros paquetes y herramientas informáticas (software).....	278
7.2.1.2.5 El diagrama temático del software Em.....	280
7.2.2 Análisis comparativo del discurso de los estudiantes .....	281
7.2.3 Análisis de las actividades de evaluación y los productos de clase .....	286
7.3 Los Proyectos de los bloques temáticos .....	299
7.3.1 Descripción de la Lección B1L 4. Proyecto. ¿Cómo conocemos? .....	299
7.3.2 Descripción la Lección B2L4. Proyecto. El Museo de la vida.....	301
7.4 Propuesta de capacitación en la práctica para el uso de la PDI.....	311
<b>CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES</b>	<b>327</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>341</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>350</b>

## ANEXOS ELECTRÓNICOS

391

Anexo 1. Formatos de planificación de dos bloques temáticos de la asignatura de Ciencias Naturales Sexto Grado	353
Anexo 2. Técnica de grupo de discusión inicial	361
Anexo 3. Planilla de datos de contexto	362
Anexo 4. Instrumento Diario de campo del profesor	363
Anexo 5. Instrumento Diario de campo del facilitador	365
Anexo 6. Técnica de registro de videograbación de la práctica docente con la PDI	366
Anexo 7. Instrumento Cuestionario de autoevaluación de la práctica docente con PDI videograbada	369
Anexo 8. Técnica de coevaluación final	371
Anexo 9. Prueba piloto e incidencias	373
Anexo 10. Validación de expertos	376
Anexo 11. Esquema de análisis de práctica docente con la PDI videograbada	377
Anexo 12. Procedimiento para elaborar recursos didácticos multimedia con Office	380
Anexo 13. Método sociométrico	383
Anexo 14. Folleto de recursos del software Enciclomedia	384

## ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICAS

## TABLAS

Tabla 1. Evolución histórica de Teorías y Modelos de Enseñanza Aprendizaje	31
Tabla 2. Las características pedagógicas de los recursos didácticos multimedia	49
Tabla 3. La PDI en la enseñanza y el aprendizaje	58
Tabla 4. Aspectos positivos y negativos de la PDI valorados por estudiantes	60
Tabla 5. Institucionalización del programa Enciclomedia	79
Tabla 6. Recursos didácticos multimedia de la versión 2.0	89
Tabla 7. Diferencias temáticas entre los currículos de Ciencias Naturales, sexto grado de 1993 y del 2009	114
Tabla 8. Áreas de aplicación de la Investigación-acción en educación.	130
Tabla 9. El rol del facilitador	131
Tabla 10. Componentes clave de la planificación	134
Tabla 11. Ejemplos de los indicadores de buena práctica en un formato de planificación con la PDI	135
Tabla 12. Lecciones planificadas de dos bloques temáticos de Ciencias Naturales sexto grado	136
Tabla 13. Referentes metodológicos del Diseño de investigación	144
Tabla 14. Sujetos participantes	144
Tabla 15. Instrumentos de la Etapa I. Diagnóstico	150
Tabla 16. Identificación de las lecciones planificadas de los dos bloques temáticos	151
Tabla 17. Instrumentos de la Etapa II. Intervención	151
Tabla 18. Instrumentos de la Etapa III. Propuesta	157
Tabla 19. Análisis por tipo de lecciones	158
Tabla 20. Reportes de análisis de resultados por tipo de lección	161
Tabla 21. Registro de las sesiones de los dos bloques e incidencias en el tiempo	166
Tabla 22. Cronograma de la reunión inicial	167
Tabla 23. Cronograma de la reunión final	167
Tabla 24. Cronograma general	169
Tabla 25. Conceptos clave sobre la viabilidad de la formación en la práctica	173
Tabla 26. Pertinencia de los recursos, omisiones e innovaciones	177
Tabla 27. Conceptos clave sobre el perfil del facilitador	184
Tabla 28. Conceptos clave sobre el impacto de la presencia de la cámara en las clases	186
Tabla 29. Conceptos clave sobre una mejora progresiva	193
Tabla 30. Conceptos clave que surgen de la reflexión a partir del vídeo	196
Tabla 31. Conceptos clave que surgen de la reflexión a partir del vídeo del C2	197
Tabla 32. Conceptos clave del trabajo en equipo en el marco del nuevo enfoque curricular	205
Tabla 33. Conceptos clave sobre la interacción con la PDI	209
Tabla 34. Nivel de dominio técnico con el ordenador y lenguaje de navegación	214
Tabla 35. Conceptos clave sobre el dominio de la tecnología	217
Tabla 36. Conceptos claves sobre el rol de los estudiantes gestores	219
Tabla 37. Citas sobre la importancia de la tecnología en la educación y de ésta con otros recursos presentes en el aula	220

Tabla 38. Tiempos registrados por lección	222
Tabla 39. Tiempos de las sesiones de clase y factores externos	224
Tabla 40. Formato de planificación, Bloque 1. Lección 3. Una ventana al Universo: los telescopios	232
Tabla 41. Formato de planificación Bloque 2. Lección 3. Del pasado al presente de los seres vivos	241
Tabla 42. Apegos, innovaciones y omisiones del B1L3	248
Tabla 43. Apegos, innovaciones y omisiones del B2L3	249
Tabla 44. Contenidos de enseñanza	250
Tabla 45. Temas abordados B1L3	252
Tabla 46. Contenidos abordados B2L3	253
Tabla 47. Uso del tiempo por etapas cronológicas	254
Tabla 48. Uso del tiempo: incidencias	255
Tabla 49. Uso del tiempo con los recursos didácticos	256
Tabla 50. Tiempo técnico del C7, lección B1L3	257
Tabla 51. Formas de interacción de los estudiantes con el equipo tecnológico	260
Tabla 52. Fases de interactividad de estudiantes gestores B1L3 y B2L3	264
Tabla 53. Ubicación del docente por etapas cronológicas de cada Lección	265
Tabla 54. Estrategias de organización de los estudiantes por parte del docente	265
Tabla 55. Nivel de pensamiento requerido con los recursos tradicionales en la B1L3	276
Tabla 56. Textos e imágenes digitalizadas B1L3 y B2L3	278
Tabla 57. Ejercicios multimedia B1L3 y B2L3	280
Tabla 58. Diagrama temático B2L3	280
Tabla 59. Categorización del discurso de los estudiantes	282
Tabla 60. La evaluación y los productos de clase	287
Tabla 61. Formato de planificación Bloque 1. Lección 4. Proyecto ¿Cómo conocemos?	300
Tabla 62. Formato de planificación Bloque 2. Lección 4. Proyecto. El Museo de la vida	303
Tabla 63. Productos del proyecto Museo de la vida (B1L4 y B2L4)	307
Tabla 64. Recursos didácticos complementarios del proyecto Museo de la vida (B1L4 y B2L4)	308
Tabla 65. Apoyo de la PDI en el proyecto Museo de la vida (B1L4 y B2L4)	308
Tabla 66. Citas sobre el Proyecto Museo de la vida	310
Tabla 67. Aspectos de organización	315
Tabla 68. Indicadores de buena práctica: formato de planificación con la PDI.	319

## FIGURAS

---

Figura 1. Influencia de otras concepciones dentro de <i>constructivismo</i> como movimiento imperante	35
Figura 2. Conceptos del aprendizaje constructivista mediante las TIC	41
Figura 3. Secuencia didáctica, metodologías, tecnologías y gestión del conocimiento con las TIC.	43
Figura 4. Diferencias entre PD y PDI.	55
Figura 5. Modelo de Investigación Desarrollo y Difusión	65
Figura 6. Modelo Pedagógico de Enciclopedia.	82
Figura 7. Menú de recursos didácticos multimedia del software Enciclopedia	93
Figura 8. Componente 1 del software Enciclopedia: cabecera	94
Figura 9. Unidad de ayuda para orientar la PDI Alfher	96
Figura 10. Unidad de ayuda para orientar la PDI Smart Board	96
Figura 11. Pantallas de búsqueda avanzada	97
Figura 12. Componente 2 del software Enciclopedia: área de controles de navegación	98
Figura 13. Ruleta herramienta del software Em	98
Figura 14. Componente 3 del software Enciclopedia: área de contenidos	99
Figura 15. Componentes del Sitio del maestro	100
Figura 16. Esquema de sugerencia didáctica del Sitio del maestro	102
Figura 17. Componente de la lección: texto principal	104
Figura 18. Componente de la lección: escenario	105
Figura 19. Componente de la lección: cintillo	106
Figura 20. Ejemplos del componente de la lección: secciones	108
Figura 21. Relación de cooperación entre el facilitador y el grupo de mejora	132
Figura 22. Diseño de la investigación-acción optimizado	147
Figura 23. Procedimiento metodológico	149
Figura 24. Fases de un análisis cualitativo	159
Figura 25. Códigos interpretativos sobre capacitación en la práctica	172
Figura 26. Códigos interpretativos sobre las experiencias de la capacitación masiva	175
Figura 27. Razones del seguimiento al formato de planificación C1	179
Figura 28. Proceso de la planificación C7	182

Figura 29. Familia de códigos del mejora progresiva: autoestima	192
Figura 30. Familia de códigos de la reflexión de la práctica docente con PDI	198
Figura 31. Familia de códigos de la participación general de los alumnos	204
Figura 32. Familias de códigos de la participación de los estudiantes con la PDI	208
Figura 33. Citas sobre el aspecto lúdico de los recursos de la PDI	210
Figura 34. Estrategia <i>Interacción con la PDI: un trabajo en equipo</i>	211
Figura 35. Códigos interpretativos sobre la Evaluación	213
Figura 36. Códigos interpretativos sobre tiempo de las sesiones de clase y factores externos	223
Figura 37. Caso 1, mapa de la lección B1L3	233
Figura 38. Caso 2, mapa de la lección B1L3	234
Figura 39. Caso 3, mapa de la lección B1L3	235
Figura 40. Caso 4, mapa de la lección B1L3	236
Figura 41. Caso 5, mapa de la lección B1L3	237
Figura 42. Caso 6, mapa de la lección B1L3	238
Figura 43. Caso 7, mapa de la lección B1L3	239
Figura 44. Caso 1, mapa de la lección B2L3	242
Figura 45. Caso 2, mapa de la lección B2L3	243
Figura 46. Caso 3, mapa de la lección B2L3	244
Figura 47. Caso 4, mapa de la lección B2L3	245
Figura 48. Caso 5, mapa de la lección B2L3	246
Figura 49. Caso 6, mapa de la lección B2L3	247
Figura 50. Caso 7, mapa de la lección B2L3	248
Figura 51. Productos de la lección B1L3 de carácter multimedia	288
Figura 52. Productos de la lección B2L3 de carácter multimedia	289
Figura 53. Productos de lección B1L3 en los cuadernos	292
Figura 54. Producto de lección B1L3 en el libro impreso	293
Figura 55. Productos de lección B2L3 en el cuaderno	293
Figura 56. Tríptico del Proyecto Museo de la vida B2L4. C2	306
Figura 57. Sugerencia de grabación sin camarógrafo	320
Figura 58. Sugerencia de grabación con camarógrafo	321

## GRÁFICAS

---

Gráfica 1. Indicador de mejora progresiva de la práctica docente con PDI: autoestima	191
Gráfica 2. Indicador de reflexión con base en vídeo	194
Gráfica 3. Indicador de reflexión para la acción: perspectiva de mejora	195
Gráfica 4. Indicador de motivación de los estudiantes	200
Gráfica 5. Indicador de participación general de los estudiantes	201
Gráfica 6. Indicador de organización de los estudiantes en equipo	202
Gráfica 7. Indicador de Interacción con la PDI	207
Gráfica 8. Indicador de dominio técnico	215
Gráfica 9. Indicador de tiempo efectivo de clase	221
Gráfica 10. Indicador del uso del tiempo B1L3 y B2L3	258
Gráfica 11. Participación discursiva de los estudiantes B1L3	283
Gráfica 12. Participación discursiva de los estudiantes B2L3	285
Gráfica 13. Indicador de mejora progresiva, lecciones B1L3 y B2L3	294
Gráfica 14. Indicador de motivación de los estudiantes, lecciones B1L3 y B2L3	295

## INTRODUCCIÓN

Un elemento importante en el paso de la sociedad postindustrial hacia la sociedad de la información ha residido en el desarrollo vertiginoso de la tecnología en todos los sectores. La educación no se ha quedado al margen, estos avances han establecido incluso el uso común de un nuevo término: la educación con TIC (Tecnologías de la información y la comunicación).

Esta nueva forma de educar pone de manifiesto el apremio porque los sistemas educativos en lo general y los maestros en lo particular, desarrollen en los estudiantes capacidades en el uso de las tecnologías que deberán utilizar en un futuro más o menos inmediato.

Desde finales de los años ochenta, con la adopción de la Tecnología educativa como disciplina académica, el tema de los entornos tecnológicos en el currículo y la reciente incorporación de la Pizarra Digital Interactiva<sup>1</sup> (PDI) han dado lugar a nuevas formas de enseñar y aprender. Si bien hoy en día no está claro el impacto de estas herramientas en los resultados de logro académico, sí comienzan a ser una necesidad de nuestro tiempo.

Mientras las ideas de un mundo cada vez más globalizado reclaman cambios en la educación y las TIC parecen ser el paradigma, en México la PDI se ha implantado en las aulas como medio de proyección, inicialmente de un software llamado Enciclomedia (software Em) en Educación primaria y últimamente de una plataforma virtual en Educación secundaria.

La relación de la PDI con el software Em se ubica en el Programa Enciclomedia<sup>2</sup> (programa Em) y con la plataforma virtual en el Programa Habilidades Digitales para

---

<sup>1</sup> En el ámbito anglosajón se le conoce principalmente con el nombre de Interactive Whiteboard (Pizarra Interactiva), pero también como Digital Whiteboard (Pizarra Digital) y Electronic Whiteboard (Pizarra Electrónica). En México como Pizarrón Electrónico.

<sup>2</sup> El término Programa Enciclomedia corresponde al ámbito global de la iniciativa de gobierno de diseñar, producir y distribuir un equipamiento tecnológico en donde quedan incluidos la PDI y un software que se llama también Enciclomedia. El

Todos (HDT). Cabe señalar, que al cierre de esta tesis, los recursos del software Em se están integrando a la plataforma virtual.

Por lo tanto, este estudio prioriza el análisis de la PDI como entorno tecnológico dinamizador de diversos recursos didácticos multimedia, en conformidad con los resultados de investigación a nivel internacional. Con esta perspectiva indagatoria, tanto el software como la plataforma quedan incluidos como recursos didácticos multimedia. No obstante, se revisa prioritariamente su relación con el software pues es como se consolida su presencia en las aulas mexicanas.

El origen del Programa Em se ubica en un proyecto de innovación educativa I+D (Investigación y desarrollo) al surgir como una iniciativa de gobierno institucionalizada en 2003, gracias a ello de 2004 a 2006<sup>3</sup> logra un equipamiento informático que incluye una PDI en cada una de las 165,615 aulas<sup>4</sup> de quinto y sexto grado de primaria. Esta entrada masiva tiene que ver con la exitosa acogida del software Em, en la que se identifican dos asuntos principales:

1. Utiliza como eje de vinculación los contenidos apegados al currículo en la forma de los libros de texto gratuito, acogidos culturalmente por los maestros para cumplir el currículo determinado por el Ministerio<sup>5</sup> y también por los estudiantes y sus familias, ya que como son gratuitos durante años han sido los únicos libros de varias generaciones. Estas situaciones les hacen gozar de un alto grado de apropiación social, extendida hacia el software como un mecanismo que transforma un libro de texto estático (impreso) en un libro dinámico (multimedia).

---

software Enciclomedia es únicamente el sistema informático que vincula los libros de texto a múltiples recursos multimedia y que está contenido en DVDS autoinstalables. La diferencia entre Programa y software no está establecida en los documentos de gobierno revisados y en ocasiones se refiere simplemente como Enciclomedia. Para evitar confusiones, en esta tesis se indica cuando se esté hablando de uno u otro según corresponda (ámbito institucional o sistema informático).

<sup>3</sup> En México, la programación escolar en la educación primaria, se organiza anualmente y se les llama ciclos escolares, lo cuales inician regularmente en septiembre y concluyen en julio.

<sup>4</sup> Esta introducción masiva de la PDI en México ha hecho que forme parte de los cinco países pioneros en el uso de la Pizarra Digital Interactiva en educación, junto a Canadá, Reino Unido, Estados Unidos y Australia (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio [MITC], 2006)

<sup>5</sup> La Secretaría de Educación Pública es el nombre oficial de la institución educativa en México, que puede equipararse al Ministerio de Educación en España.

2. Acerca el lenguaje de la Red a un mayor número de estudiantes sin necesidad de conectividad. Aquí cobra relevancia la pizarra como medio de proyección dentro del aula, en la que grupos de estudiantes tienen acceso al software Em. Frente a la tendencia internacional de utilizar la PDI con Internet y diversos paquetes de software, México ha resuelto con este único software, llevar el lenguaje de la Red a la educación primaria, que de otra manera hubiera sido muy difícil, tomando en cuenta que se trata de un país con más de 100 millones de habitantes que carece de conectividad generalizada.

Al término de 2006 concluye el sexenio del Presidente Fox, el principal promotor del Programa Em, y comienza la incertidumbre de su continuidad. La razón primordial es que, aun cuando para esa fecha se ha completado la distribución de los equipos en las 32 entidades federativas<sup>6</sup> del país, queda pendiente para 2011 la renovación de los contratos<sup>7</sup> por servicios de póliza de seguro (robos y reposiciones) soporte técnico y actualizaciones.

El nuevo gobierno (periodo 2006-2012) anuncia una transformación del Programa Em en los documentos de planeación nacional, que concretamente significa trabajar el software Em desde la plataforma de HDT a partir de octubre de 2010 en una fase piloto en algunos centros escolares de primarias en sexto grado, así como de manera completa en quinto y sexto grado hasta el ciclo escolar 2011-2012.

Por lo pronto, continúan negociándose tales contratos con la perspectiva de que los sistemas educativos estatales<sup>8</sup> los renegocien o asuman los servicios.

En ese sentido, la coincidencia más clara entre los dos sexenios es la presencia de la PDI para el uso de recursos didácticos multimedia, dentro del supuesto de que la educación con TIC puede poner a la educación mexicana a la vanguardia

---

<sup>6</sup> La identificación de entidades federativas corresponde a la distribución territorial de México, con 32 Estados que constituyen una federación, cada entidad podría equiparse a una comunidad autónoma en España

<sup>7</sup> Estos contratos se refieren a una modalidad de alquiler de un poco más de 140 mil pizarras que, al término de los mismos, pasan a ser propiedad del Ministerio. Las primeras 21 mil 460 pizarras ya eran propiedad del Ministerio.

<sup>8</sup> Son las representaciones del Ministerio en las entidades federativas. Podrían equiparse a las consejerías de educación en España.

internacional, ayudar a elevar la calidad de la educación y mejorar el rendimiento académico.

Más allá del debate político es un hecho que la PDI y el software Em se siguen utilizando en las aulas de primaria y, se infiere, que esto se prolongará por algunos ciclos escolares, ante las siguientes situaciones:

- La relación de la Reforma Integral de la Educación Básica<sup>9</sup> (RIEB) y el software Em. En el ciclo escolar 2009-2010 entra en vigor un nuevo currículo, por lo tanto se han distribuido nuevos libros de texto impresos. Esta situación, en una mirada aparente, hace obsoleto el uso del software Em porque se produce con los libros del currículo anterior (1993-2009); sin embargo, se ha calificado por la RIEB como un recurso de apoyo informático importante al organizar múltiples recursos didácticos multimedia. En esta investigación se demuestra que, en la asignatura de Ciencias Naturales, los recursos del software atienden completamente los contenidos del nuevo currículo.
- Las excepciones de la aplicación de la RIEB. En el ciclo escolar 2009-2010 se utiliza el software Em en quinto grado, donde la RIEB no ha entrado en operación. Hay evidencia de que en sexto grado es usado mediante una guía de articulación que el propio Ministerio ha distribuido, ya que los nuevos libros impresos se han distribuido de manera tardía en las escuelas, algunos están en revisión y el nuevo enfoque se incorpora poco a poco en la práctica docente.
- Las disparidades regionales. Para el ciclo escolar 2010-2011 comienza la fase piloto de HDT y como es un programa que requiere conectividad, se prevén contratiempos por las enormes desigualdades en infraestructura de las escuelas. De hecho, estas situaciones han sido muy cuestionadas desde los medios de comunicación, puesto que no es igual hacer

---

<sup>9</sup> El Programa Sectorial de Educación tiene el objetivo de "(...) elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, cuenten con medios para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional" (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2009a, p. 11). Y la estrategia contemplada para alcanzar este objetivo es "(...) realizar una Reforma Integral de la Educación Básica, centrada en la adopción de un modelo educativo basado en competencias que responda a las necesidades de desarrollo de México en el siglo XXI" (SEP, 2009a, p. 23).

funcionar un equipo de informática en una entidad del norte del país donde los servicios de electricidad tienen una cobertura del 100% que equipar a los estados del sureste con comunidades aisladas y en las zonas de montaña sin electricidad y, en ocasiones, con escuelas donde tampoco existen paredes construidas para instalar una pizarra digital.

- La federación diseña programas de alcance nacional, pero los niveles socioeconómicos son muy distintos en las entidades y de ellos depende que las escuelas los reciban a tiempo y más aún que cuenten con las condiciones necesarias para que éstos operen. Las brechas de infraestructura de las aulas mexicanas se dan no sólo entre escuelas de una misma localidad, sino entre aulas de una misma zona escolar e incluso dentro de una misma escuela. No basta con garantizar la distribución y entrega de los equipos tecnológicos, sino que por citar un ejemplo, se requieren sistemas eléctricos de alta capacidad para su operación, máxime cuando Habilidades Digitales para Todos requiere hacer funcionar aulas informatizadas<sup>10</sup> en todo el país. Por lo tanto, es muy probable que se alargue este proceso de equipamiento tecnológico en las 165 mil aulas de primaria que ya cuentan con la PDI y tengan que continuar usando el software Em.

Sobre esta última situación, la experiencia del programa Enciclomedia es reveladora y debe servir como un diagnóstico para mejorar la introducción de otros programas. Por ejemplo, los padres de familia han tenido que solventar los gastos para el cambio de instalaciones obsoletas, los equipos se han resguardados a la espera de que la energía eléctrica llegue a ciertas comunidades, se ha hecho imposible trabajar en poblaciones alejadas o dañadas por desastres naturales. Asimismo otros problemas de contexto escolar que se suman cuando se han logrado instalar los equipos informáticos son: robo de los equipos; carencia de soporte técnico,<sup>11</sup> falta de reposición de accesorios por daño o desgaste, entre otros.

---

<sup>10</sup> El equipo considerado por HDT por aula es el proporcionado por el Programa Em (la PDI, ordenador y proyector, impresora, teléfono y mobiliario para el ordenador) más una infraestructura para generar conectividad (red inalámbrica) ordenadores portátiles por estudiante y cámara web.

<sup>11</sup> Esta situación se origina porque cuando se entregaron los equipos, no se incluyeron los DVDs autoinstalables del software Em para proteger los derechos de autor. Razón por la cual la decisión del gobierno fue entregar el ordenador con el software Em ya cargado. Frente a esto, los profesores con equipo Fase 1 se ven en la necesidad de llamar a los

Ahora bien, de generalizarse favorablemente HDT, persiste el reto de la alfabetización digital que el programa Enciclomedia no ha logrado resolver.

En un contexto general, tal situación se asocia con la brecha digital existente en México. Algunos índices muestran que, durante el periodo 2001-2008 los hogares con Internet han crecido a una tasa media de 14.5 %, misma proporción en la que se han incrementado los hogares con computadora. A marzo del 2008, una cuarta parte de la población en México se declara usuaria de Internet (22.3 millones de personas de seis años o más) de la cual el 77 % corresponde a mexicanos con menos de 35 años. Por su parte, de éstos mismos usuarios de la red el 7.8% son niños de entre 6 y 11 años, rango de edad relacionado con la educación primaria. En proporción 1 de cada diez estudiantes de primaria, declara ser usuario de Internet (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2009, pp. 1-4).

Según la UNESCO en el índice de la sociedad de la información (que incluye variables como educación secundaria, universitaria, lectura de periódico y parámetros tecnológicos como: número de televisores, radiorreceptores, computadoras e Internet) México se ubica (entre 2001 y 2008) por debajo de Chile y Brasil (INEGI, 2009, p. 5; Santoyo y Martínez, 2003, p. 99).

Dentro de este limitado acceso, es importante hacer notar que a partir de 1997 ha sido el sistema de educación básica el principal gestor de tecnologías (Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa [ILCE], 2007) al implementar varios programas federales de equipamiento. De tal manera, que muy probablemente entre los usuarios<sup>12</sup> estén los estudiantes y los maestros de primaria. A pesar de ello, la operación política de los 32 estados y sus profundas desigualdades socioeconómicas hacen muy difícil tener una estadística real sobre la introducción de la tecnología en el país.

---

encargados de Tecnologías Educativa de su respectiva región para que les den soporte técnico, y esto a veces puede tardar días o semanas. El Centro de Estudios Educativos [CEE] (2006) registró el caso de una escuela que esperó un año. Los profesores con equipo Fase 2 deben llamar a la empresa encargada del soporte técnico con una promesa de respuesta de 72 horas, como se verá en esta investigación, ese tiempo se prolonga por semanas.

<sup>12</sup> "Enciclomedia fue pensado también para reducir la brecha digital en nuestro país, ya que este programa sería la única forma de acceso a las TIC para una gran parte de la población escolar de educación primaria" (Rodríguez, D., 2008, p. 17).

En el contexto particular, la propuesta formativa del Programa Enciclomedia no ha logrado un aprovechamiento de la tecnología como lo aseguran diversos analistas que han realizado evaluaciones al respecto (Áviles y Vargas, 2006, Noviembre 7; CEE, 2004a; Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales [FLACSO], 2008; Sánchez, 2005; Telles, Navarro y González V.M., 2009). Las acciones de formación se han dedicado a difundir una guía de uso (dentro del software Em, en sitios online y mediante folletos impresos) y en el mejor de los casos, han ofrecido opciones presenciales en forma de cursos.

La operatividad de los cursos es mediante una capacitación en cascada, denominación que corresponde a formar capacitadores a nivel central que luego replican el modelo a nivel local. Los profesores son convocados por normatividad a una capacitación de cuatro horas en forma de plenaria, con posibilidades mínimas de conversación para saber cómo introducir técnica y pedagógicamente el uso del software Em y de la Pizarra Digital Interactiva.

Otras actividades formativas programadas en horario extraclase, se enfrentan a la limitación de la falta de tiempo. La mayoría de los profesores cuentan con doble plaza o desempeñan una función laboral extra vespertina o matutina, según corresponda su trabajo escolar. Frente a estas circunstancias es muy probable que dichos espacios de asesoría o autoformación se visiten con mínima frecuencia.

En este sentido, es importante considerar el diagnóstico que hace Rodríguez, al indicar que los profesores mexicanos no siempre tienen una idea definida sobre cómo aprovechar el potencial pedagógico del software Em: —efrecuente encontrar reacciones de escepticismo, rechazo o angustia que ajustan sus modos de empleo o se registran fenómenos de no uso —completo o parcial— de los dispositivos tecnológicos” (Rodríguez, D., 2008, p. 14).

Los resultados de las investigaciones sobre la efectividad de la PDI, principalmente provenientes del Reino Unido (Higgins, Beauchamp y Miller, D., 2007; Miller, D.; Averis, Door y Glover, 2005; Miller D., Glover y Averis, 2008) sugieren que los profesores que usan la Pizarra Digital Interactiva requieren un desarrollo profesional para obtener buenos resultados.

Precisamente en esta doble vía y sus implicaciones, tiene cabida la presente investigación. Por un lado tiene en cuenta la problemática, pero por otro, busca soluciones para orientar el alcance del desarrollo profesional del profesorado.

Concretamente se plantea como problema de investigación de esta tesis: *la escasa experiencia en el manejo de la PDI* (en la que queda incluido el software Em). Para delimitar aún más el problema de investigación y definir sus alcances, se recuperan dos realidades principalmente:

- A) Existe una *escasa experiencia* cuando las actividades con la tecnología se interrumpen por causa de *factores de contexto escolar* (desconfiguración del sistema, daño de los equipos, falta de actualizaciones, infraestructura inadecuada, etc.) y por decisión personal de no utilizarla, debido a que el profesorado no está obligado normativamente a usarla (apatía, miedo, ideología, etc.).
  
- B) Existe una *escasa experiencia* cuando las actividades de capacitación se limitan a proporcionar guías de uso y cursos informativos, lo que podría derivar en el uso de la PDI sólo para explorar pasivamente los recursos de Em (leer, ver y escuchar) y alejarse de acciones promotoras de interactividad como sugiere la investigación con entornos multimedia.

En la primera realidad problemática sobre la gestión, difícilmente se incidiría con esta investigación, pues corresponde a la toma de decisiones entre los distintos niveles de gobierno mexicano con mecanismos institucionales y tiempos establecidos. Por ello, este estudio se avoca a la segunda realidad en la que si es posible intervenir, implementando una metodología centrada en la investigación-acción de carácter cooperativa.

La investigación-acción permite entrar en procesos en marcha orientados a la mejora de las situaciones problemáticas de forma directa, insertándose en las escuelas y las aulas de clase durante un periodo representativo de la práctica docente en una asignatura, como punto de partida para generar buenas prácticas que en un segundo momento puedan ser compartidas. De este modo con esta metodología no se descartan las aportaciones de la capacitación masiva, sino que

trata de compensarla mediante la detección de necesidades puntuales que, desde la visión del maestro, deben atenderse.

Por ello, pone énfasis en ayudar a la planificación de clase con sugerencias didácticas para el desarrollo de lecciones a partir de indicadores de buena práctica con la PDI, encontrados con un grupo de profesores en una investigación<sup>13</sup> (tesina) que antecede a esta tesis. Como una manera de poner a prueba estos indicadores, se integran en un formato de planificación, en consonancia con los lineamientos del enfoque curricular de la Reforma Integral de la Educación Básica.

Así, partiendo del supuesto de que la experiencia es escasa y que los docentes han recibido una capacitación institucionalizada en forma masiva en la que se existe poco margen a la reflexión y la puesta en común de dudas y problemáticas escolares, parece imprescindible, plantearse como objetivo general de investigación:

*Proponer un tipo de formación para el uso de la Pizarra Digital Interactiva en una asignatura y grado de educación primaria, que considere directamente la perspectiva del maestro: los docentes; a fin de contribuir en la mejora de la introducción de este entorno TIC en la práctica docente.*

Este tipo de formación se ha denominado *Capacitación en la práctica*.

- El término —capacitación” alude a la denominación utilizada en México para designar la formación del profesorado; y
- —práctica” con dos significados:
  - como un acercamiento directo al aula, donde se desarrolla la práctica docente
  - como un proceso formativo que se ejercita, que se practica en el acto educativo.

---

<sup>13</sup> Estudio de caso para obtener indicadores de mejora de la práctica docente con “el sistema Enciclomedia” (la PDI y el software Em) en la asignatura de ciencias naturales en sexto grado de primaria

Desde este planteamiento, se requiere en primer lugar, plantear una propuesta preliminar de formación que contemple como principal instrumento la elaboración de planificaciones de lección construidas con los indicadores de mejora del uso de la PDI en la asignatura de Ciencias Naturales en sexto grado, en sus actuales condiciones; es decir, dentro del nuevo marco curricular de la Reforma Integral de la Educación Básica.

En segundo lugar, revisar la aplicabilidad de esta propuesta preliminar (contrastarla en la realidad) en un periodo representativo de la práctica con los profesionales de la educación: los maestros. Con ello, buscamos dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué aspectos de mejora se identifican en la práctica docente con la PDI, relacionados con la Reforma Curricular para Ciencias Naturales?
- ¿Qué otros aspectos deberían ser reformulados para un mayor aprovechamiento de la PDI en esta práctica docente?

A partir de los resultados de tal aplicabilidad, se obtendrían aspectos de viabilidad que ayuden a perfilar una propuesta final de Capacitación en la práctica, que propicie la mejora permanente del uso de la PDI. Con lo cual, se busca responder a una tercera pregunta de investigación:

- ¿Qué necesidades y condiciones, se encuentran para desarrollar la Capacitación en la práctica?

Así, la tesis doctoral se estructura en dos bloques. El primer bloque o marco teórico es una revisión de la literatura acerca de lo que se ha escrito sobre la educación con tecnología, muy general en cuanto al ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y más detallado en cuanto a la Pizarra Digital Interactiva (PDI), en el contexto de la educación primaria en México, enfatizando en la Capacitación masiva como el proceso de formación que se ha elegido para promover su uso. Como resultado de esta revisión se elabora una propuesta preliminar de capacitación en la práctica con el uso de la PDI.

## INTRODUCCIÓN

### BLOQUE 1. MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1: LA EDUCACIÓN CON SOPORTE TECNOLÓGICO  
CAPÍTULO 2: LA PDI EN EL CURRÍCULO DE MÉXICO  
CAPÍTULO 3: EL SOFTWARE EM EN LAS CIENCIAS NATURALES  
CAPÍTULO 4: LA FORMACIÓN EN MEXICO CON LAS TIC

### BLOQUE 2. MARCO APLICADO

CAPÍTULO 5: METODOLOGÍA  
CAPÍTULO 6: RESULTADOS GENERALES  
CAPÍTULO 7: RESULTADOS PARTICULARES  
CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES

## BIBLIOGRAFÍA

En el capítulo 1 se ubica el origen de la disciplina académica que relaciona la educación con las TIC y la importancia de esta relación en la sociedad actual. Pero esta relación ha afectado la estructura didáctica que se había instalado en el proceso enseñanza y aprendizaje, por lo que se decide incluir las aportaciones que algunos teóricos han elaborado sobre la incursión de las TIC en el Diseño didáctico. Explicado el origen y las implicaciones de la tecnología en educación, el capítulo se cierra con la PDI, cuya tendencia internacional es utilizarla en educación básica para la dinamización de recursos didácticos multimedia.

Como la educación básica en México está centralizada en un currículo único que determina los contenidos y materiales a utilizar y además la conectividad es mínima en las escuelas de educación básica, se explica la presencia de la PDI como un medio de proyección de un software llamado Enciclomedia, enmarcado en un programa institucional. De esta manera, se recupera la información emitida desde el Ministerio en cuanto al tipo de proyecto institucional, su respaldo curricular y el modelo pedagógico propuesto, estos tres apartados dan forma al capítulo 2.

En el capítulo 3 se describe la estructura del software y se definen los componentes de la asignatura de Ciencias Naturales en sexto grado, así como un tercer apartado en donde se explican el enfoque y los contenidos curriculares de la Nueva Reforma Integral de la Educación Básica del 2009 para la misma asignatura y grado. Aquí no se detallan los del anterior (periodo 1993-2009) para evitar confusiones entre términos y porque los nuevos temas del currículo son lo fundamental.

Tampoco se pretende hacer un análisis pormenorizado de la RIEB, en todo caso se busca ofrecer una guía de los conceptos de la asignatura para el entendimiento de las planificaciones y las clases con la PDI que se analizan en los resultados.

Los dos primeros apartados del capítulo 4 se avocan a fundamentar por qué se decide proponer a la Capacitación en la práctica como una alternativa de mejora desde la perspectiva de la investigación-acción. Aunque este es el enfoque metodológico de la tesis, era necesario abrir un espacio teórico para destacar su importancia como un tipo de formación del profesorado. Con estos fundamentos, el tercer apartado se limita a esquematizar las fases de esta propuesta preliminar y se describe en cuál de ellas se incluyen los indicadores resultantes de la investigación previa (tesina).

El tema de la PDI en investigación es aún incipiente, las referencias encontradas provienen principalmente de reportes de investigación sobre estudios de caso del Reino Unido, los informes provenientes de este país, son destacados en otros reportes consultados de países como Australia, Estados Unidos y España. En cuanto a la revisión de artículos en México sobre el tema, se encuentran los relacionados con el Programa Enciclomedia, estos documentos también advierten la escasa bibliografía existente y ninguno de ellos hacen referencia a estudios sobre la PDI, sino que abordan el escenario de las TIC en general.

El segundo bloque es el relacionado con el marco aplicado que describe cómo se ha llevado a cabo la capacitación en la práctica con un colectivo docente de siete maestros. En el capítulo 5 se detalla el marco metodológico que se ha seguido, el perfil de esta población, el diseño de la investigación, los procedimientos de

aplicación y los esquemas de análisis elegidos para organizar los datos arrojados por los instrumentos, así como el cronograma.

Los capítulos 6 y 7 se dedican a mostrar los resultados obtenidos. En el capítulo 6 se especifican a nivel general y se centra en indicar la visión del maestro durante todo el proceso de capacitación en la práctica, las condiciones de viabilidad que a su juicio podrían hacer de ésta una alternativa de formación gestionada por el Ministerio, también se definen seis indicadores de mejora que sobresalen en el proceso. En el capítulo 7 se registran los hallazgos de manera focalizada en cuatro de las ocho lecciones que se desarrollan en el proceso formativo; se hace un análisis comparativo de dos lecciones y un análisis descriptivo de dos proyectos por bloque temático. Estos dos capítulos son la base para justificar, en un tercer apartado, la propuesta final de capacitación en la práctica desde la visión del maestro, objetivo general de esta investigación.

Las conclusiones se presentan en el capítulo 8, y también se hacen algunas recomendaciones, se incorporan reflexiones generales y nuevas líneas de investigación futuras. Por último se registra la bibliografía consultada y los anexos tanto impresos como electrónicos.

Se decide concentrar en formato electrónico algunos instrumentos de la investigación por su importancia en la investigación entre ellos: las ediciones de las lecciones y extractos de ellas incorporadas a las presentaciones en power point, utilizadas en las reuniones colectivas con los profesores y con el sistema educativo estatal que, en formato impreso, difícilmente se podrían mostrar con la idea que se emplearon; y también, los análisis de vídeo de las lecciones con las transcripciones del discurso de los estudiantes.

#### *LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN*

Si bien se pretende en esta investigación tener como foco de análisis la presencia de la Pizarra Digital Interactiva en México, ha sido difícil desprenderla del software Enciclomedia en la elaboración del formato de planificación en la asignatura de Ciencias Naturales.

Es posible que la experiencia de estudios anteriores haya influido en la necesidad de utilizar el software Em, más que otros recursos didácticos multimedia y herramientas propias del software asociado de la PDI, el cual ha sido creado por sus fabricantes para promover su uso didáctico.

Particularmente, el estudio de laboratorio de pruebas (CEE, 2004) arroja que los profesores utilizan con asiduidad las herramientas del software asociado de la PDI, en las asignaturas de Matemáticas y Español para elaborar operaciones y ejercicios, como si se tratara de una pizarra con tiza. Mientras que en Ciencias Naturales e Historia hacen un mayor uso interactivo con los recursos del software Em y en general no utilizan las herramientas del software asociado.

Los indicadores de buena práctica que se obtienen en la tesina (Patiño, 2008) se relacionan mayormente con el uso de estas herramientas de Office y con las básicas del software asociado como: orientación, arrastrar/colocar, copiar/pegar, teclado digital, subrayar y anotar/borrado con el lápiz interactivo. En algunos momentos provocaron bloqueo de la pantalla y se tuvo que reiniciar el sistema. Estos problemas técnicos son comunes a los derivados de las investigaciones en el Reino Unido, aunque el bloqueo y apagado de la PDI es más constante por el uso de las herramientas en conjunto con la Red.

A partir de todo lo anterior, se toma la decisión de realizar las sugerencias didácticas con base en el software Em y el software de Office a fin de minimizar los problemas técnicos, sin limitar a los profesores a utilizar herramientas del software asociado.

No obstante, este criterio del investigador, se considera que ha podido inhibir un probable aprovechamiento, dejando de lado la perspectiva internacional que define como fundamental para la planificación la captura de pantallas y la grabación de las lecciones.

Con esta perspectiva, es relevante incorporar dentro de la propuesta final un espacio destinado a la práctica con las herramientas de la pizarra digital interactiva.

**MARCO TEÓRICO**

---



## CONCEPCIONES PEDAGÓGICAS EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

A lo largo de la historia de la educación diversos autores han formulado concepciones pedagógicas sobre la formación que las generaciones han de recibir para su desarrollo en la sociedad que les ha tocado vivir. En ese devenir histórico, posterior a la edad media, se han identificado cuatro revoluciones que han transformado a la educación, a partir de los primeros testimonios de las escuelas como establecimientos, y hasta nuestros días (Brunner, J., 2000 citado en Fernández, M., 2007 pp. 11-12; Brunner, J., 2001):

- *Primera revolución:* del paradigma familiar y comunitario se pasa al paradigma institucional, metódico y didáctico de organización de los procesos de educación. La formación escolar se fundamenta en la cultura oral y se valora en la memoria.
- *Segunda revolución:* se crea el sistema escolar público. Comienza un sistema estatal de educación (grupo de instituciones públicas dedicadas exclusivamente a la enseñanza). El cambio tecnológico lo marcará el paso de la cultura oral al material impreso.
- *Tercera revolución:* educación masiva, es decir, educación para todos. La masificación debía contribuir a la construcción de naciones y a la educación de ciudadanos. Durante los dos últimos siglos estas particularidades han determinado la estructura y rutinas de la escuela
- *Cuarta revolución:* Brunner, J., opina que ahora, posiblemente, se enfrente una cuarta revolución de la educación, basada en el paradigma tecnológico sustentado en los procesos de globalización y las nuevas tecnologías de la información, que identifican un nuevo tipo de sociedad: la sociedad de la información.

Por su parte Carr y Kemmis en el análisis que hacen de las tradiciones generales en el estudio de la educación, ubican el largo periodo inicial en la tradición occidental establecido por los filósofos griegos, cuyo legado persiste en la actualidad —El objetivo de sus indagaciones, era tanto descubrir la naturaleza del conocimiento y su papel en la vida política como comprender la educación” (1988, p. 28).

Una segunda tradición, la ubican hasta el siglo XVIII cuando emerge la —teorización de altura” cuyos representantes más importantes son Rousseau (1762), Froebel (1782-1852), John Dewey (1859-1952), quienes han dejado concepciones generales de la naturaleza y el papel de la educación (Carr y Kemmis, 1988).

Para tener una visión más contemporánea y específica, con énfasis en los procesos de enseñanza-aprendizaje que se revisan en esta tesis, se resume en los párrafos siguientes, el recorrido que elabora Dorado (2006) y que tiene que ver con las concepciones pedagógicas, que se han producido en la educación del siglo XX desde la visión de la Psicología educativa (Tabla 1, página 31).

En el movimiento de *Escuela activa*, se concibe el aprendizaje por indagación o racionalista con un doble objetivo: que los estudiantes aprendan al mismo tiempo sobre el contenido y sobre el proceso de elaboración de éste. Así el aprendizaje inicia con una situación problemática-motivadora (normalmente por parte del maestro) para que los alumnos (de forma cooperativa) desarrollen todo un proceso metodológico que les genere una experiencia personal por medio del descubrimiento activo.

Dentro del *Conductismo*, se intenta explicar el aprendizaje a partir de unas leyes, principios y mecanismos comunes para todos los individuos. La formación se dirige al condicionamiento estímulo-respuesta. Lo que genera una enseñanza programada, cuyos contenidos están muy estructurados y secuenciados, en los que se prioriza un aprendizaje memorístico. Su eficacia es menor para la comprensión de procesos complejos y la resolución de problemas no convencionales.

	Movimiento	Autores	Aspectos relevantes
1920	Escuela activa	Dewey Claparede Decroly	Centrado en intereses y actividad personales
1940	Conductismo	Thorndike Pavlov Watson	Hábitos de estudio, centrado en estímulos y respuestas
1950	Neoconductismo	Skinner Pager	Razonamiento operacional
1960	Psicología cognitiva	Piaget Bloom	Razonamiento operacional
1970	Conductual Cognitivo	Bandura Gagne	Autocontrol
1980	Construcción y mediación	Flavell Bruner Ausubel	Auto regulación
1990	Procesamiento de la información	Sternberg Kyrby	Control ejecutivo
2000	Constructivismo	Vygotski	Aprendizaje social y mediado

**Tabla 1.** Evolución histórica de Teorías y Modelos de Enseñanza Aprendizaje

Fuente: Dorado y Monereo, 1998, citados en Dorado 2006, p. 65

La *teoría del procesamiento de la información*, prioriza la organización de la información para facilitar su recepción y provocar procesos internos de aprendizaje, mediante tres fases:

- Captación y filtro de la información a partir de las sensaciones y percepciones obtenidas al interactuar con el medio.
- Almacenamiento momentáneo en los registros sensoriales y entrada en la memoria a corto plazo, donde, si se mantiene la actividad mental centrada en esta información, se realiza un reconocimiento y codificación conceptual.

- Organización y almacenamiento definitivo en la memoria a largo plazo, donde el conocimiento se organiza en forma de redes. Desde aquí la información podrá ser recuperada cuando sea necesario.

Este movimiento se ha visto influido por la introducción de los medios de comunicación desde la aparición de la radio y la televisión, que han ayudado al profesorado a presentar dicha información ante los estudiantes, se fortalece en 1990 y está en constante reformulación en nuestros días por la presencia de la tecnología en la educación.

El *Cognitivismo*, está basado en las teorías de sistemas (procesamiento de información) y recogiendo también algunas ideas conductistas (refuerzo, análisis de tareas) y del aprendizaje significativo. Plantea la consideración de distintas etapas en el proceso de aprendizaje para que éste sea de calidad, utilidad y permanente en el tiempo.

Por ello, insiste en la necesidad de motivar a los estudiantes —“ganándose su atención” y de ofrecerles pistas para que relacionen lo que ya saben con las nuevas hipótesis de aprendizaje. Toma en cuenta los siguientes elementos:

- *El aprendizaje es un proceso activo.* El cerebro es un procesador paralelo, capaz de tratar con múltiples estímulos. El aprendizaje tiene lugar con una combinación de fisiología y emociones. El desafío estimula el aprendizaje, mientras que el miedo lo retrae.
- Condiciones internas que intervienen en el proceso: *motivación, captación y comprensión, adquisición, retención.*
- Posteriormente cuando se haga una pregunta al estudiante se activarán las fases: *recuerdo, generalización o aplicación* (si es el caso) y *ejecución* (al dar una respuesta acertada tendrá lugar un *refuerzo*).
- Condiciones externas: son las circunstancias que rodean los actos didácticos y que el profesor procurará que favorezcan al máximo los aprendizajes.

Como se puede observar en la Tabla 1 (página 31), el *Cognitivismo* se fortalece con otros movimientos en reacción al conductismo desde la psicología educativa, el *Neo conductismo* suscita un razonamiento operacional que se manifiesta con mayor énfasis en las siguientes dos décadas con la *Psicología cognitiva* y el movimiento *Conductual cognitivo* en el que los estudiantes ya no siguen pasivamente una programación conductista, sino que se involucran en el proceso con actividades en las que desarrollen niveles de pensamiento racional y se perciba un autocontrol sobre el aprendizaje.

En esta misma línea se instala el movimiento denominado de *Construcción y mediación* en donde convergen dos planteamientos pedagógicos orientados a la autoregulación de los estudiantes:

- El *aprendizaje por descubrimiento*, influido por la *Escuela activa*, atribuye una gran importancia a la actividad directa de los alumnos sobre una realidad compleja mediante técnicas que le ayuden a desentrañar conocimientos nuevos. Entre las técnicas podrían destacarse:
  - Experimentación directa sobre la realidad, aplicación práctica de los conocimientos y su transferencia a diversas situaciones.
  - Aprendizaje por penetración comprensiva. El alumno experimentando descubre y comprende lo que es relevante, las estructuras.
  - Práctica de la inducción: de lo concreto a lo abstracto, de los hechos a las teorías.
  - Utilización de estrategias heurísticas, pensamiento divergente.
  - Currículum en espiral: revisión y ampliación periódica de los conocimientos adquiridos.
  
- El segundo planteamiento es el *aprendizaje significativo*, que complementa al anterior al hacer énfasis en un aprendizaje que si bien genere conocimientos nuevos a la par tome en cuenta los saberes previos que se poseen. Se opone al aprendizaje memorístico, mediante los siguientes postulados:
  - Relación de los nuevos conocimientos con los saberes previos. La mente es como una red proposicional donde aprender es establecer relaciones semánticas.

- Utilización de organizadores que faciliten la activación de los conocimientos previos en función de los aprendizajes esperados.
- Diferenciación-reconciliación integradora que promueva una memorización comprensiva.
- Funcionalidad de los aprendizajes, que tengan interés y se vean útiles.

Con Piaget se aprecia una unión entre *cognitivismo* y *constructivismo*, al destacar que la construcción del propio conocimiento depende también de la propia capacidad cognitiva, de los conocimientos previos y de las interacciones que se pueden establecer con el medio. Los estudiantes comprenden mejor cuando están envueltos en tareas y temas que promueven su atención y a la vez son capaces de construir otras actividades por sí mismos.

A este autor se le debe la secuencia conocida en el constructivismo como *equilibrio-desequilibrio-reequilibrio* mediante la cual, el aprendizaje se adapta para crear nuevos esquemas de conocimiento. El aprendizaje comienza con la ruptura entre lo aprendido y lo que se va a aprender, en ese tránsito se deben encontrar motivaciones (herramientas) que canalicen y favorezcan el desequilibrio que se ha presentado, para dar paso a un reequilibrio o nuevo aprendizaje por iniciativa.

El *socio-constructivismo*, también postula que los estudiantes transforman los aprendizajes de manera personal pero a través de la actividad práctica e instrumental (herramientas y medios) y no de manera aislada e individual, sino en interacción o cooperación social.

No obstante, esa transformación finalmente se obtiene de manera individual, el estudiante en un ambiente colaborativo adquiere compromiso para reconstruir el aprendizaje con base en sus esquemas, su contexto, sus saberes y experiencias previas. En ese sentido, se enfatizan los siguientes aspectos:

- Importancia de la interacción social. Aprender es una experiencia social donde el contexto es muy importante y el lenguaje juega un papel básico como herramienta mediadora, no solo entre profesores y alumnos, sino también entre estudiantes, que así aprenden a argumentar sus puntos de vista. La socialización se va realizando con "otros" (iguales o expertos).

- Incidencia en la zona de desarrollo próximo, en la que la interacción con los especialistas y con los iguales puede ofrecer un "andamiaje" donde el aprendiz puede apoyarse.
- El aprendizaje colaborativo y el aprendizaje situado, que se complementan al plantear que el aprendizaje tiene lugar en un contexto en el que los participantes negocian los significados. El aula debe ser un campo de interacción de ideas, representaciones y valores.

Aunque el desarrollo histórico marca tendencias, esto no significa que algunos de los movimientos desaparezcan, o que sean mutuamente excluyentes en determinadas épocas. En la práctica pedagógica actual, con el uso de herramientas tecnológicas coexisten muchas de ellas, incluso dentro de una concepción predominante como se intenta explicar en la Figura 1 (página 35).

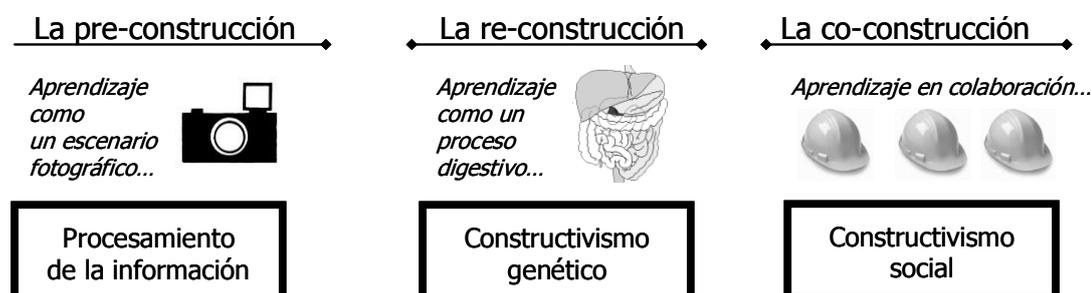


Figura 1. Influencia de otras concepciones dentro de *constructivismo* como movimiento imperante

Fuente: Reconstruido de Dorado y Rodríguez G.D., 2004, p. 9, citando a Monereo, 2000.

En el *constructivismo* como concepción predominante, se puede apreciar una pre-construcción del aprendizaje con la ayuda de recursos didácticos que han sido procesados anteriormente (*procesamiento de la información* de Sternberg y Kyrby), la reconstrucción del aprendizaje con herramientas que los reformulan (*cognitivismo-constructivismo* de Piaget) y el aprendizaje en relación con otros (*constructivismo* de Vygotski) que en la complejidad de la práctica se pueden presentar de manera simultánea o en niveles progresivos. El último nivel se mantiene en una línea continua frente a los avances paulatinos de la tecnología.

Para cerrar este recorrido histórico, es necesario hacer alusión al concepto de aula, como el ámbito, en el cual, estas concepciones pedagógicas, en cierta medida se observan. De la aproximación al concepto que hace Rué (2001, pp. 101-103) se sintetizan, cuatro significados distintos:

- **Carácter institucional.** Las aulas son los espacios que posee todo centro educativo para organizar a los alumnos en subgrupos, para impartirles la docencia, que de acuerdo a ciertos criterios (como la edad, o de otro orden), les corresponde. Desde este significado, todas las aulas (subgrupos) son parecidas, en función de ciertas reglas institucionales: agrupar, clasificar, distribuir conocimiento, controlar y diagnosticar.
- **Aspectos físicos y funcionales.** De este significado se desprende que las funciones educativas pueden ejercerse de manera distinta y con diferentes grados de funcionalidad, en relación a las características físicas del espacio: dimensiones, distribución, estética, salubridad, etc.
- **El grupo humano que la ocupa.** Este significado, se asocia en forma sinónima con el término la clase, que a su vez, remite a relaciones más complejas, de tipo psicosocial del grupo de alumnos y el profesor. Así, las clases son, se comportan o evolucionan, según el tipo de relaciones que se dan entre los sujetos. Respecto a la vinculación de éste con los otros dos significados, se explica que las reglas de funcionalidad dentro del espacio de aula son una construcción y un producto de las relaciones humanas que acoge.
- **El aula como ambiente de aprendizaje.** Es un enfoque integral de los anteriores significados, de manera que los aspectos físicos con los institucionales y las relaciones dentro del grupo humano están influenciando la calidad de los aprendizajes que allí se realizan. Los rasgos que definen esta noción de ambiente son:
  - *Ámbito global*, resultante de la unión de diversos parámetros (organización del espacio, tiempo, normas, modalidades de interacción, relaciones entre los sujetos).

- *Construido* por el profesor y alumnos, mediante la dinámica que se da entre ellos.
- De *naturaleza psicosocial*, en lo relacional y en el aprendizaje (relaciones de influencia, de poder, de comunicación entre los sujetos)
- De *carácter institucional*, contextualizado en la escuela como institución y en un centro educativo como realidad concreta, con normas externas.
- De *naturaleza psicodinámica*, activando los comportamientos individuales (que la hagan percibirse como un ámbito seguro o inseguro, compensador o frustrante, agradable o institucional).
- Sistema dinámico y en transformación (en absoluto estático) con una historia propia que le aporta rasgos de singularidad y especificidad.

Luego de la revisión de las perspectivas históricas, la presente investigación podría situarse en una tercera y cuarta revolución de las mencionadas por Brunner, J. (2001) con la presencia de la Pizarra Digital Interactiva como tecnología que ya se ha insertado en la educación.

Las concepciones pedagógicas son una referencia para explicar que en el acto educativo aun persisten unos movimientos más que otros. Lo que se manifiesta en las aulas como ambientes de enseñanza-aprendizaje en su visión más integral.

También los distintos significados del aula, son referentes teóricos que sirven, de manera importante en este estudio, para identificar cada uno los aspectos afectados por la entrada de la tecnología en este espacio educativo.

## **CAPÍTULO 1. LA EDUCACIÓN CON SOPORTE TECNOLÓGICO**

### **1.1 Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación**

Las necesidades de progreso y desarrollo social de la era postindustrial, denominada sociedad de la información, impulsaron el uso generalizado de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en todos los ámbitos, dando paso a una nueva relación comunitaria de alcance global. En términos generales, provienen de los avances de la tecnología en materia de comunicación, lo que significó pasar de un modelo de organización lineal de la cultura impresa hacia otra forma de presentación con tres componentes básicos: imagen, sonido e hipertexto.

Desde Bartolomé, A., Gros y Rodríguez, J.L (1989) el proceso evolutivo de las TIC puede resumirse así: el gran salto en el área de la informática lo supuso el desarrollo de los microchips; en el vídeo la miniaturización de procesos ya existentes lo que ha permitido su introducción en el ámbito familiar; mientras que con las telecomunicaciones, los cables ópticos sustituyeron a los metálicos y con ello ha sido posible aumentar la cantidad de información a transmitir y disminuir las pérdidas. Así la informática, el vídeo y la telecomunicación, se identifican como sus componentes operativos e iniciales, pero se advierte que el avance tecnológico tan acelerado podría redefinirlos en un tiempo breve.

Específicamente en el ámbito de la educación Brunner advierte que a lo largo de la historia educativa nunca se han dejado de producir cambios y utopías educacionales, pero que actualmente el contexto de la educación con TIC, parece superar a la utopía, por el grado de incertidumbre que se vive en la sociedad actual: —se puede avanzar más rápido, o bien, quedarse fuera y retroceder. En esa encrucijada nos encontramos” (2001, p. 211).

En ese sentido, identifica cinco retos para la educación con TIC en general, que influyen en la escuela de modo particular:

- El conocimiento deja de ser lento, escaso y estable, para más bien percibirse en expansión y renovación constante.
- El establecimiento escolar ha dejado de ser el canal único mediante el cual las nuevas generaciones entran en contacto con el conocimiento y la información. Hoy existen los medios de comunicación y, a su lado, las redes electrónicas y una verdadera industria del conocimiento que se propaga de manera vertiginosa. Compara este arribo transformador de las TIC con el provocado hace siglos por la imprenta.
- La palabra del profesor y los textos escritos han dejado de ser los soportes exclusivos de la comunicación educacional con el arribo la presencia de Internet en las escuelas, lo que tiene repercusiones en la transmisión del conocimiento y la información, así como con la organización del espacio y el tiempo formativos.
- El cambio tecnológico y la apertura hacia la economía global basada en el conocimiento llevan necesariamente a replantear las competencias y destrezas que las sociedades deben enseñar y aprender. El currículo y la escuela deben actuar en consecuencia.
- La escuela ha de abrirse al entorno y crear vínculos con diversos agentes sociales, máxime en una época próxima al reino de “*anomia*”; esto es, —un estado de extrema incertidumbre, en el cual nadie sabe qué comportamiento esperar de los demás en cada situación” (Daherndorf, citado en Brunner, J., 2001, p. 209).

En medio de esa incertidumbre, el desarrollo de la educación con tecnologías ha establecido un marco curricular, que se puede ubicar en los años ochenta con la disciplina académica llamada: Tecnologías educativas. Area (2004) citando a Gropper (1980), explica que el objetivo de esta disciplina era: —elaborar un corpus de conocimiento científico que supusiera la ruptura con una concepción y prácticas tradicionales y artesanas de enseñanza para alcanzar un proceso racionalizado y tecnologizado de la actividad instructiva” (p. 33). Actualmente el término de

Tecnologías educativas se utiliza más en el ámbito formal, ya que es más común utilizar *educación con TIC*.<sup>14</sup>

Dicha disciplina se ha formado con el desarrollo de los medios de comunicación, los cuales han marcado un hito dentro de la educación. Inicialmente durante la Segunda Guerra Mundial, las radiocomunicaciones se introducen en la formación militar norteamericana; en los siguientes 30 años, los medios audiovisuales han entrado como apoyos didácticos a los que se les han atribuido propiedades intrínsecas de alto impacto; al grado de señalar que la penetración social lograda a través de los medios masivos podría ser similar a la generación de aprendizajes mediante los medios de comunicación utilizados en el aula (proyecciones con diapositivas, retroproyectores de acetatos, proyectores de películas, la televisión y el vídeo, así como los recursos multimedia en entornos digitales). Es decir, que el medio determina el fin educativo a lograr.

Tales afirmaciones se han ido descartando, puesto que en términos de rendimiento académico no ha sido significativo el avance y la investigación ha mostrado que el uso efectivo de las TIC en educación depende principalmente de las metodologías de trabajo de los profesores en el aula (Area, 2004; Barberà, 2004; Gimeno, 2001; Martín J.M, Beltrán y Pérez, 2003). Lo que si se reconoce es que comienzan a ser una necesidad de nuestro tiempo, un nuevo tipo de alfabetización *la digital*.<sup>15</sup>

En términos de los principios del constructivismo en el aprendizaje, (Marchessi y Martín, E. (1998) destacan el hecho de promover la habilidad de la metacognición, entendida como la capacidad de un alumno para autorregular y adquirir sentido de lo que aprende, llevándole a disponer de una gran autonomía sobre los conocimientos.

Autores como Barbera (2004), Martín, J.M. y otros (2003) además aluden a otro concepto que tiene que ver con la motivación de aprender y es propio de los medios de comunicación: la interactividad.

---

<sup>14</sup> Precisamente porque en otros ámbitos del conocimiento el acrónimo TIC también es muy frecuente, y simplemente se diferencia por el agregado que nombra la disciplina en cuestión.

<sup>15</sup> "Dentro de unos pocos años, las personas que no tengan las competencias básicas en TIC, y muy especialmente quienes no sepan LEER a través de las fuentes de información digitales on-line, ESCRIBIR con los editores informáticos y COMUNICARSE a través de los canales telemáticos, se considerarán analfabetas, y estarán de hecho en franca desventaja para desenvolverse en la sociedad." (Marquès, 2003).

El término interactividad es inherente al proceso de la comunicación, que puede entenderse como los intercambios que se generan de manera simultánea y continua entre emisores y receptores (Rafaeli y Sudweeks, 1998), por lo tanto dentro de la educación con TIC, se considera que hay una interactividad entre el gestor (profesor o estudiante) y la tecnología.

Ambos conceptos están relacionados (Figura 2, página 41) así la metacognición guía la interactividad de los alumnos con las TIC, sobre todo porque se enfrentan a enormes cantidades de información y requieren ser capaces de seleccionarla y ordenarla:

(...) les ayuda a creer y hacer lo que ellos piensan y no lo que les aconsejen las terminales informáticas (...) toman decisiones, resuelven problemas, encuentran razones, descubren supuestos, generan posibilidades, crean metáforas, determinan la fiabilidad de las fuentes, explican las relaciones causales, predicen, generalizan, razonan por analogía, distinguen entre hechos y opiniones, expresan ideas con precisión y claridad, planifican y evalúan. Discuten, debaten, dialogan (Martín, J.M, y otros, 2003, p. 65).

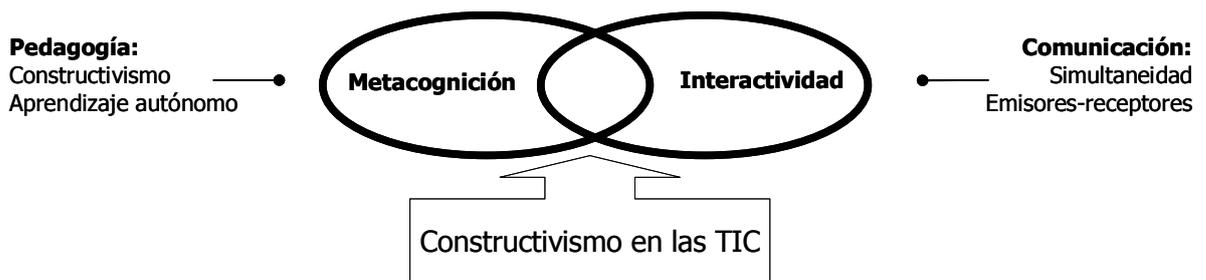


Figura 2. Conceptos del aprendizaje constructivista mediante las TIC

Fuente: Elaborado con base en Marchessi y Martín, E., 1998 y Rafaeli y Sudweeks, 1998

Area (2004) antes de centrarse en el alumno, se enfoca en los profesores y señala que éstos requieren saber cómo trabajar con los entornos tecnológicos, de la misma forma en que lo han hecho con otros recursos didácticos; e incluso es necesario que sepan cómo dinamizar la práctica docente con todos los recursos presentes en el aula.

Así, aunque la educación con TIC parece ser el paradigma en la actualidad, el reto apenas comienza. Un nuevo tipo de educación se está construyendo tal como lo precisan más enfáticamente autores como Area (2004), Gimeno (2001), González, J.L. (2000). El aspecto coincidente entre ellos está en la necesidad de delimitar, en el currículo, los nuevos roles de los docentes y los alumnos al interactuar con las tecnologías.

Gimeno (2001) explica que los medios de información al englobar contenidos académicos, bajo formatos diversos, tienen la condición de ser más flexibles y accesibles, pero advierte que éstos son más bien una variable de la enseñanza.

González, J.L. (2000, citando a Pérez Tornero, 1994) destaca que dentro de las competencias en educación, debe ser incorporada la competencia comunicativa, una petición exigida desde Freinet en los años veinte:

Decía que educando en comunicación y medios, la escuela estará penetrada por una vida nueva a imagen del medio, tendrá que adaptar, en consecuencia, no solamente sus locales, sus programas y sus horarios, sino también sus útiles de trabajo y sus técnicas, a las conquistas esenciales del progreso en nuestra época (p. 199).

Estas nuevas adaptaciones de los medios en el aula, Area (2004), las califica como una reestructuración de los modelos formativos.

El reto del futuro está, en consecuencia, en que los centros educativos innoven no sólo en su tecnología, sino también en sus concepciones y prácticas pedagógicas, lo que significará modificar el modelo de enseñanza en su globalidad: cambios en el papel del docente, cambios del proceso y actividades de aprendizaje del alumnado, cambios en las formas organizativas de la clase, cambios en las modalidades de tutorización (p. 29).

Tratándose de concepciones y prácticas pedagógicas, la mirada se ha concentrado en el Diseño didáctico,<sup>16</sup> sus componentes y las formas de participación del docente y los estudiantes, que a raíz de la introducción de las tecnologías en educación, están aportando referentes teóricos importantes para flexibilizarlo.

En ese sentido, se comienzan a perfilar algunos entendimientos de las diferentes metodologías que en una secuencia didáctica se podrían presentar con las TIC. Uno de ellos, es el que desarrolla Dorado (en prensa) que se ilustra en la Figura 3 (página 43) y se explica en los párrafos siguientes.

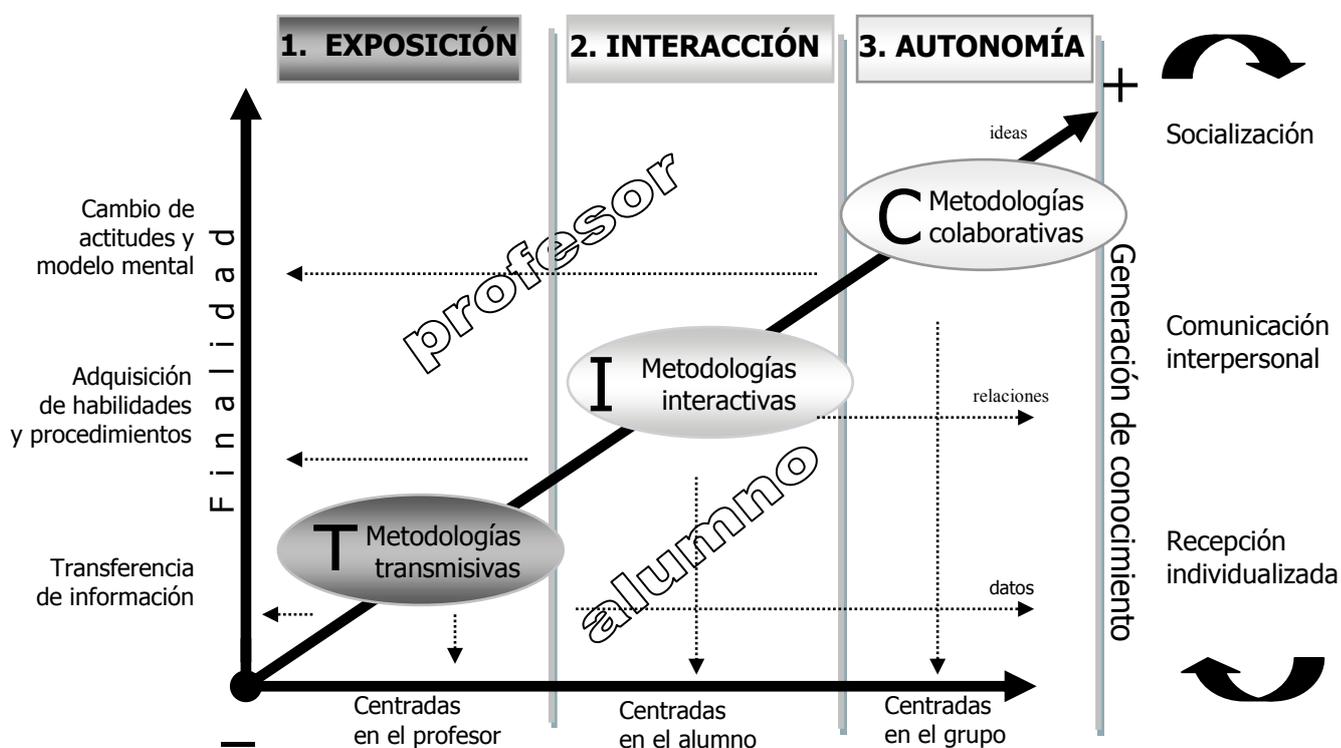


Figura 3. Secuencia didáctica, metodologías, tecnologías y gestión del conocimiento con las TIC.

Fuente: Dorado (en prensa)

Si el profesorado es el que maneja las TIC para dar explicaciones, tienen lugar las metodologías transmisivas, por lo tanto el docente amplía su ámbito de actuación y determina que información se ha de presentar, mientras que el del estudiante se reduce y se muestran receptores a los datos.

<sup>16</sup> Desde la visión de la Pedagogía se conoce como Diseño Didáctico (DD) y desde la perspectiva de la Psicología de la Educación se nombra como Diseño Instruccional (Dorado, 2006, p. 439).

Se identifican metodologías interactivas cuando los ámbitos de actuación tienen a ser iguales. El profesorado implica a los estudiantes con actividades en las que, mediante el seguimiento de procedimientos, ya usan información para adquirir habilidades. El uso de las TIC se dirige a resolver ejercicios, crear recursos o navegar en la red con determinados propósitos, por mencionar algunas actividades.

Una tercera forma de utilizar las TIC es con metodologías colaborativas, en donde los docentes promueven trabajos en grupos de estudiantes mediante plataformas que faciliten el intercambio y desarrollo de actividades conjuntas para generar conocimiento. Aquí el ámbito es amplio para el estudiante y se reduce el del docente. Este tercer tipo requiere un cambio de actitud de ambos actores: del docente se espera que ceda gran parte de la gestión al grupo de estudiantes y adoptar un papel de moderador, por su parte los estudiantes deben adquirir un compromiso para involucrarse en procesos más autogestionados y menos dirigidos.

Dentro del esquema se muestra el hecho de que las TIC dependen de las metodologías y concepciones pedagógicas utilizadas, y además, puntualizar que en todos los momentos existe una escala de conocimiento adquirido como se percibe en la línea transversal.

Por supuesto que el ideal es generar procesos más centrados en estrategias colaborativas con las TIC; sin embargo, en ocasiones suelen presentarse algunas de estas metodologías a la vez, según las finalidades que se requieran. Por ejemplo, a veces es necesario transferir primeramente información (recepción individualizada) para que posteriormente los estudiantes utilicen esos datos en los procedimientos que han de aplicar (comunicación interpersonal) y promover que, en una tercera fase, sean capaces de cuestionar esos procedimientos en colaboración con sus compañeros y en interacción con las herramientas para crear conocimiento propio (socialización).

La forma cíclica trata de indicar que en procedimientos secuenciados, generar ideas se convierte en el inicio de una reformulación constante del conocimiento; es decir, al convertirse esta idea en un dato, se tiene la oportunidad reiniciar el proceso sucesivamente.

## 1.2 El Diseño didáctico y las tecnologías

El Diseño didáctico representa la microperspectiva de la educación que se concreta en el proceso enseñanza-aprendizaje dentro de una macro perspectiva que tiene que ver con las concepciones pedagógicas que se han revisado en el apartado inicial. Así el Diseño didáctico también ha sufrido las mismas transformaciones, que las concepciones que los sustentan (Polo, 2001) pero algo que subyace a éstas es la necesidad de una sistematicidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo con Dorado se podría definir al Diseño didáctico como “un proceso sistemático, planificado y estructurado donde se produce una variedad de materiales educativos adecuados al máximo a las necesidades de los educandos, asegurándose así la calidad del aprendizaje” (Dorado, 2006, p. 439).

Los componentes principales del Diseño didáctico son: análisis, diseño, producción, desarrollo (implementación) y evaluación, aunque se presentan en secuencia, su actual relación con las tecnologías de la información y la comunicación, le están otorgando flexibilidad, de tal modo que pueden ocurrir en paralelo o en estrecha interrelación, más que de manera lineal (Dorrego, 1999; Polo, 2001).

La flexibilidad didáctica está ayudando a crear ambientes interactivos que no pierdan el sentido de los aprendizajes esperados en un ambiente tecnológico multicambiante. Con la incorporación de las tecnologías en educación, los teóricos del Diseño didáctico vienen delimitando el conjunto de situaciones que se deben presentar en la relación entre profesores y estudiantes con el reto de proveer herramientas para que se suscite el constructivismo en el aprendizaje. Dicha flexibilidad, se puede analizar desde dos perspectivas:

1. En virtud de los principios del constructivismo, que promueven que el estudiante, se haga cargo de su aprendizaje y que sus decisiones no sean tomadas solamente por el diseñador (profesor). Dorrego (1999) citando a Jonassen (1994), explica que los proyectos de diseño de ambientes constructivistas están orientados más al proceso que al producto y que tienen en común tres elementos: contexto, colaboración y construcción. Éstos deben

proveer al alumno —(.) un significativo y auténtico contexto para aprender y usar el conocimiento que ellos construyan y la colaboración entre los alumnos y el profesor, quien es más un preceptor o mentor que un proveedor de conocimiento” (p. 12).

2. A partir de una exigencia a los docentes, desde el punto de vista tecnológico, pero mayormente pedagógica sobre la que deben hacer planteamientos. Polo (2001) afirma —Ecurrir al Internet no es la solución, en sí, trae como corolario, para el diseñador, muchas exigencias en términos de reflexión teórica y metodológica” (p. 51).

Alvarado (2003), confirma que lo tecnológico se irá resolviendo y facilitando por las innovaciones que a cada momento están surgiendo, pero insiste en que el reto está en cómo incorporar las tecnologías a lo didáctico de manera efectiva y además en cómo mejorar su incorporación, pues en ello radica la calidad educativa. —Se puede decir que las plataformas tecnológicas están listas, sólo esperan ser alimentadas de situaciones instruccionales novedosas, creativas y promotoras de aprendizajes significativos en ambientes ricos en oportunidades” (p. 22).

Jonassen (1992, citado por Dorrego, 1999) subraya que esta doble exigencia se traslada también al estudiante dependiendo de su grado de madurez intelectual y advierte que el constructivismo con ayuda de los medios digitales es más probable en grados de educación superior que en los niveles iniciales

En estos niveles, las metas educacionales, los objetivos, los contenidos y aun los métodos de aprendizaje deben ser decididos bajo una estrecha supervisión de los profesores. Se requiere una enseñanza concreta antes de que los estudiantes adquieran el conocimiento y las habilidades básicas para hacer una exploración libre (Dorrego, 1999, p. 15).

Las tecnologías de la información y la comunicación han tenido mucha incidencia en la redefinición de los modelos de diseño didáctico, al hacerlos pasar de modelos centrados en la enseñanza a modelos centrados en el alumno. Pero, específicamente para esta investigación, no se puede perder de vista que en los grados como educación primaria, no puede exigírsele a un estudiante que perciba,

codifique, analice y transforme información en conocimiento sin la guía y enseñanza del docente. El constructivismo ha de darse también con otros recursos didácticos presentes en el aula.

Los profesores tienen la responsabilidad de sistematizar esa información (*análisis y diseño*), incluso en contextos donde el currículo es abierto, puesto que son ellos quienes con su experiencia, tienen que definir que puede ser significativo para los alumnos. Por ello, es importante precisar que los estudiantes pueden tener un papel más protagónico dentro del Diseño didáctico en los componentes del *desarrollo y la evaluación*. Y probablemente alcanzar niveles progresivos en el caso de la *producción* de materiales con ayuda de las TIC.

Otras dos asuntos transversales al proceso enseñanza-aprendizaje que pueden ayudar a la flexibilidad del Diseño didáctico con estrategias más adecuadas para la educación básica son: los recursos didácticos y los roles de los sujetos que interactúan en el aula con las TIC.

### **1.2.1 Los recursos didácticos y los recursos didácticos multimedia**

La diversidad de recursos didácticos en general, que apoyan el proceso enseñanza-aprendizaje, ha dado lugar a diversas denominaciones que hablan de su importancia y diferenciación. Por ejemplo, en este proceso es posible encontrar desde los recursos didácticos:

- más básicos como el propio lenguaje del profesor, el lápiz, el cuaderno, tanto como los objetos tridimensionales, cuerpos geométricos, esferas, maquetas, objetos reales, material de física y química;
- aquellos recursos ofrecidos en un ambiente natural o artístico (museos, itinerarios, visitas escolares a empresas, parques y otros);
- además de productos más diversificados por la industria de los medios impresos como las casas editoriales (libros, revistas, imágenes, fotografías);

- y desde los años cincuenta, otros recursos más sofisticados provenientes de las industrias de los medios de comunicación (los programas de radio y TV, los audiovisuales, los audios, el diaporama);
- hasta llegar a otros que se harán más complejos conforme avance la tecnología, tales como el ordenador, la Internet, el software y las pizarras digitales interactivas

Sin atender su diferencia, concretamente Ogalde y Bardavid (1991) dirían que los recursos didácticos son —aquellos que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro de un contexto educativo global y sistemático, y estimulan la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores” (p. 19).

También en palabras de Marchesi y Martín E. (1998), serían —Todos los que comparten el objetivo de favorecer los procesos de discusión, contrastación y clarificación de las distintas perspectivas de los alumnos y de las que de hecho están presentes en el funcionamiento de la sociedad” (p. 370).

Zabalza (2004, p. 194) habla de las diversas matizaciones otorgadas al término, desde medios, recursos y material didáctico, medios auxiliares, medios didácticos, materiales didácticos o materiales suplementarios soportes tecnológicos o dispositivos para transmitir información.

Recientemente con la incursión de la tecnología, se han agregado otras denominaciones como medios técnicos, medios curriculares, medios de comunicación en la educación y más recientemente aprendizaje en la red, aprendizaje con el uso de Internet, incluso e-learning, un anglicismo de uso común que refiere los términos en inglés Electronic Learning,<sup>17</sup> pero quizás el más conocido y que los engloba a todos es el referido a las TIC (el acrónimo de Tecnologías de la Información y la Comunicación).

---

<sup>17</sup> Literalmente se traduciría como aprendizaje electrónico, pero se entiende como aprendizaje mediado por la tecnología.

Atendiendo a su diferenciación de acuerdo con Fernández, M., (2007) los recursos didácticos en general siguen una secuencia lineal, un orden de antecedente y siguiente. Por su parte los multimedia siguen una secuencia aleatoria, flexible y abierta, así como una simultaneidad propiciada por la relación entre medios de comunicación; es decir, implica una convergencia de diversos (multi) medios que es posible integrar con la digitalización.

Con estas diferenciaciones podría señalarse, simplemente que recurso didáctico, es aquel que colabora, ayuda y apoya el proceso de enseñar y aprender; con la salvedad de que al agregarle el calificativo de multimedia, se está refiriendo a aquellos recursos que involucran más de un medio de comunicación en sí mismos.

En esta tesis es necesario identificar por separado esta dualidad, por lo que se nombran como recursos didácticos tradicionales, a todos aquellos que no sean recursos didácticos multimedia. Como este estudio se centra en éstos últimos, se sintetizan sus características pedagógicas en la Tabla 2 (página 49).

Características generales de los recursos didácticos multimedia	Características particulares de los recursos didácticos multimedia
<p><b>Materiales creados con fines educativos:</b> estos materiales deben ser elaborados y aplicados, considerando las características curriculares de una determinado nivel educativo y área o asignatura.</p> <p><b>Materiales adaptados a las características de usuarios potenciales,</b> tales como la edad, nivel de madurez, los conocimientos previos, habilidades, etc.</p> <p><b>Materiales con formato multimedia:</b> este tipo de materiales deben incluir texto, gráficos, imágenes fijas y/o en movimiento, sonidos, etc. Estos elementos multimediales resultarán atractivos y motivadores para los estudiantes y, en consecuencia, facilitadores del aprendizaje.</p> <p><b>Materiales que permitan el acceso a una enorme y variada cantidad de información,</b> de Internet o de software autoinstalable en un ordenador.</p> <p><b>Materiales flexibles e interactivos para el usuario:</b> los materiales deben presentar al alumnado una secuencia flexible, evitando predefinir una secuencia única.</p> <p><b>Materiales que combinen información con realización de actividades.</b> Los materiales deben mezclar la información con la tarea de realizar ejercicios con el fin de que el alumno desarrolle un aprendizaje creativo.</p>	<p><b>Interactividad</b> o comunicación recíproca entre el emisor y receptor.</p> <p><b>Ramificación:</b> capacidad de que dispone el sistema para responder a las interrogantes del usuario en forma variada y simplificada.</p> <p><b>Transparencia:</b> evitar la complejidad, de tal manera que encontrar datos sea sencillo y rápido. Se debe <i>proporcionar un ambiente informático organizado en el que el usuario no se "pierda" o sature de información</i></p> <p><b>Navegación:</b> es la posibilidad de moverse de manera fácil y efectiva en el mar de la información. La navegación no es exclusiva de Internet, también en los programas multimedia existe. En ambos se vale de herramientas que se convierten en brújulas o guías de exploración y búsqueda.</p>

Tabla 2. Las características pedagógicas de los recursos didácticos multimedia

Fuente: Reconstruido a partir de Fernández, M., 2007, pp. 113-114, 127

### **1.2.2 Los roles de los actores en la práctica pedagógica con las TIC**

Si bien se reconocen como actores de la práctica docente al profesor y sus estudiantes, trabajar con tecnologías involucra a un sujeto más que asume un papel de apoyo técnico-pedagógico y que se le conoce como coordinador TIC. Para conocer los perfiles o roles de actuación de estos tres actores se revisan los siguientes autores:

Una formación del profesorado hacia las TIC debería considerar los siguientes aspectos (Tejedor y García-Valcárcel, 2006, citado en Fernández, M., 2007, p. 59):

- Competencia en el manejo técnico del ordenador. A nivel de programación y a nivel de manejo operativo
- Evaluación del software educativo disponible, y de su aplicación de cara al aprendizaje del estudiante
- Conocimiento de métodos de enseñanza a través de ordenadores que incorporen características pedagógicas
- Desarrollo de destrezas que habiliten a gestionar y seleccionar la gran cantidad de información disponible.

Las principales funciones que debe poseer el docente de hoy, se sintetizan de Marquès (2000, citado en Fernández, M., 2007, pp. 76-77):

- Diagnosticar necesidades personales de los alumnos y las grupales como las relaciones, afinidades, experiencia de trabajo en grupo, etc.
- Preparar las clases integrando situaciones de aprendizaje basadas en estrategias didácticas con actividades motivadoras, significativas, colaborativas, globalizadoras y aplicativas.
- Buscar y preparar recursos y materiales didácticos relacionados con la asignatura a desarrollar.
- Motivar al alumno, despertando su interés por los objetivos y contenidos de la asignatura. Comentarles cómo, en qué o cuándo pueden aplicar lo aprendido.
- Establecer un buen clima, un clima afectivo, que genere confianza y seguridad. Se pueden trabajar actividades para integrar al grupo.
- Informar a los estudiantes los objetivos y contenidos de la asignatura, así como las actividades a realizar y la forma de evaluar.

- Proporcionar un documento a los alumnos sobre las posibles aplicaciones prácticas, relación con otros temas, fuentes de información, recursos divertidos, etc.
- Enseñar al alumno a aprender, guiarlo para que sea capaz de aprender de manera autónoma, y desarrolle estrategias de autoaprendizaje.
- Considerar la diversidad de los estudiantes, conocer sus características y trabajar actividades congruentes a ello dentro de los objetivos planteados.
- Fomentar la participación de los estudiantes: invitar al alumno a participar en clase, compartir sus conocimientos, experiencias, etc.
- Ofrecer asesoría en el uso adecuado y efectivo de las herramientas tecnológicas.
- Aprovechar el beneficio de algunas posibilidades de las TIC para realizar actividades de evaluación y fomentar la autoevaluación de los alumnos.
- Valorar intervenciones docentes para realizar evaluaciones y actividades de mejora.
- Dar ejemplo a los alumnos en la forma de actuar, en las actitudes y valores. Educarles con el ejemplo.
- Establecer compromiso al implicarse en la realización de trabajos colaborativos con los estudiantes.
- Realizar evaluaciones periódicas de los resultados obtenidos y las mejoras al proceso de enseñanza-aprendizaje. Reflexionar errores y logros.
- Mantener una actitud positiva hacia las TIC fundamentada en la perspectiva crítica; es decir, estimar la tecnología didáctica y no la técnica.

Se considera que la primera propuesta es una perspectiva pedagógica centrada en competencias tecnológicas con una visión más de futuro. Dentro de la educación primaria, esta perspectiva podría parecer de alta exigencia para el profesorado, principalmente al señalar la competencia de contar con un nivel técnico de programación que sería más necesario si impartiera un curso virtual, así como de gestionar gran cantidad de información, que se aplicaría más a las escuelas con conectividad.

Aunque tal exigencia deba tomarse en cuenta dentro del contexto de las revoluciones científicas de las que habla Brunner, J., (2001) ya que el docente debe

capacitarse progresivamente para un futuro cercano donde la Red llegue a universalizarse completamente y los currículos tiendan a ser más abiertos.

En la segunda propuesta del perfil del profesorado es una perspectiva más centrada en lo pedagógico, en la que se percibe una estimulación pedagógica al grupo de estudiantes para crearles un ambiente propicio que los familiarice con los entornos informáticos. Describe a profundidad cómo ha de integrar el profesorado su estilo de enseñanza y cada uno de los componentes del diseño instruccional (análisis, diseño, producción desarrollo y evaluación) a las nuevas tecnologías.

Los siguientes elementos que se ordenan corresponden al perfil del estudiante actual y, principalmente, se orientan a enseñarle a ser autónomo en el aprendizaje, crítico de la información e investigador con ayuda de la tecnología (Area, 2004, citado en Fernández, M., 2007, pp. 83-84):

- El alumno de hoy es protagonista de su aprendizaje.
- El estudiante aprende por sí solo, ya no depende totalmente del docente.
- Desarrolla una inteligencia distribuida. Es decir, no debe almacenar toda la información recibida en su memoria, que debe ser capaz de buscarla, seleccionarla, analizarla en distintas fuentes informativas.
- Desarrolla estrategias para aprender de forma autónoma a lo largo de la vida.
- Se cualifica en el uso y manejo de las Nuevas Tecnologías para un futuro laboral.
- Desarrolla habilidades de clasificación, categorización, jerarquización de información.
- Es consciente de las implicaciones económicas, sociales, políticas educativas... de las TIC en la sociedad.
- Se forma como usuario crítico.

Por último, el nuevo perfil que comienza a tener presencia en los centros escolares, es el del coordinador TIC, como una figura que se hace necesaria para atender prioritariamente factores de gestión (tanto del equipamiento como de soporte técnico) pero también pedagógicos en cuanto a recomendar a los profesores y estudiantes determinados recursos didácticos multimedia. Las funciones del Coordinador TIC son (Fernández, M., 2007, citando a Gallego (1996), pp. 81-82):

- Asesoramiento: aconsejar y guiar al profesor y al equipo directivo del centro en la integración de las TIC.
- Coordinación: organizar vínculos entre el centro educativo y los servicios administrativos en los temas TIC. Intercambiar y difundir experiencias y materiales educativos.
- Colaboración: asistir en la implementación, desarrollo y mantenimiento de los recursos tecnológicos del centro y en los programas de formación del profesorado.
- Administración: gestionar y organizar los recursos TIC para facilitar su uso al docente. Vigilar la instalación, configuración y desinstalación de programas.
- Gestión: participar en la negociación de presupuestos para proyectos, dotación o utilización de TIC. Prever necesidades, propuestas de organización y gestión de los medios y recursos tecnológicos del centro así como desarrollar memorias o informes. Reportar a los organismos competentes las averías o problemas en los equipos.
- Dinamización: generar las participaciones de los profesores en la creación de contenidos educativos por ellos mismos y difundirlos en la comunidad educativa, impulsar iniciativas y proyectos que surjan entre profesor-docente y proponer soluciones en esta área. Impulsar a la creación y mantenimiento de la página Web del centro.

- Información: comunicar a los profesores acerca de los nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje, así como de los productos, aplicaciones y sistemas disponibles para la enseñanza, su aplicación en el aula y en la acción docente. Comentar con los compañeros las noticias que se publiquen en los portales de educación y novedades relacionadas con la formación y el uso de las TIC.

Los nuevos perfiles parecen revelar las necesidades que se están presentando con el arribo reciente de nuevos entornos tecnológicos como la Pizarra Digital Interactiva que, a diferencia de otros, ha entrado directamente al aula como se describe en el siguiente apartado.

### **1.3 El proceso enseñanza-aprendizaje con la Pizarra Digital Interactiva**

La introducción de las TIC en las escuelas de educación básica pueden ubicarse dentro de la clasificación que hace Marquès (1999) relacionada con las posibilidades económicas de equipamiento:

A. *El aula informatizada* que sería aquella en la que todos los alumnos trabajan con un ordenador, y en la que es muy probable que exista una pizarra digital interactiva al frente del aula que guíe las actividades del ordenador. Sin embargo su costo de equipamiento y mantenimiento es muy alto.

B. *El aula de informática*, que sería aquella donde se dispone de una sala especial con ordenadores para el uso personal de los alumnos, y en la que acuden todos los grupos en horarios distintos. Esta sería la versión más típica de equipamiento para el uso didáctico de TIC, en México se conoce como la *Aula de medios*.

C. *El ordenador en un rincón del aula*, que ha sido una opción de equipamiento económico; se habilita un espacio para un trabajo individual o en grupos reducidos de estudiantes que básicamente buscan información para reforzar contenido.

D. *La biblioteca*, que se refiere a las salas de estudio informatizadas y a las que pueden acudir también los estudiantes a buscar contenidos en Internet o en la Intranet del centro escolar.

E. *Pizarra Digital (PD)* y *Pizarra Digital Interactiva (PDI)*, las dos se utilizan para proyectar imágenes al frente del aula, la diferencia entre una y otra, está en que con la segunda es posible manipular la imagen que se proyecta mediante un puntero (que funciona como ratón y lápiz interactivo) sin tener que hacerlo desde el ordenador, aunque la PD también puede auxiliarse de un ratón inalámbrico y un teclado inalámbrico para generar interactividad, pero habría un gasto adicional. (Figura 4, página 55).

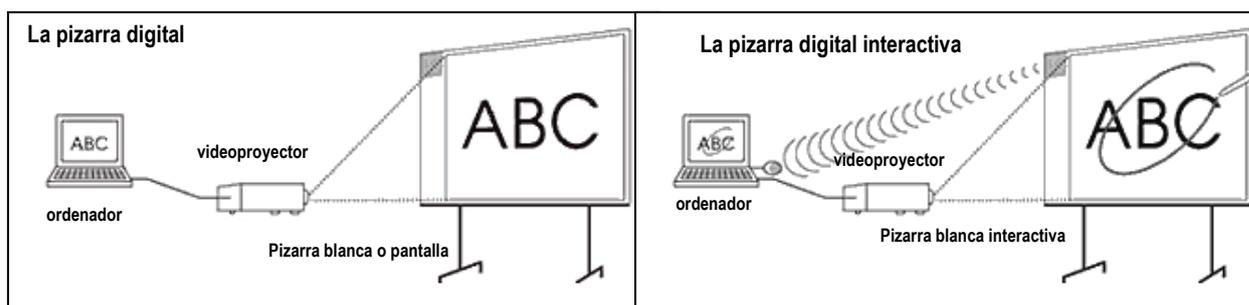


Figura 4. Diferencias entre PD y PDI.

Fuente: Marquès, 2007.

Para efectos de esta investigación, en adelante se habrá de profundizar en esta tecnología.

Coincidiendo con Marquès (1999), la Pizarra Digital Interactiva también se define como (BECTA, 2003 citado en Hall y Higgins, 2005, p. 104):

(...) una superficie rectangular interactiva sensible al tacto, conectada a un ordenador y a su vez a un proyector. La pantalla puede ser gestionada al tocarla ya sea directamente (con los dedos) o con un lápiz especial (rotulador que tiene las funciones de un ratón). Entre las posibles aplicaciones están:

- utilizar recursos de la Red en la enseñanza de toda la clase
- mostrar clips de vídeo para ayudar a explicar conceptos
- interactuar con un software (recurso material multimedia)
- presentar el trabajo de los estudiantes para el resto de la clase
- crear rotafolios digitales
- manipular texto y practicar la escritura
- salvar notas escritas en la pizarra para su uso futuro
- hacer revisiones rápidas y sin problemas.

Según Higgins y otros (2007) el uso de la PDI surge hace una década<sup>18</sup> en las empresas, y dentro del ámbito educativo, en la educación superior.

El MITC (2006) señala que los primeros países en utilizarla dentro de la educación son: Canadá, Estados Unidos, Australia, Reino Unido y México. De estos países, los primeros en introducirla a gran escala en educación básica fueron Reino Unido y México, ambos destinaron una financiación directa de los gobiernos a las escuelas.

Posteriormente otros países<sup>19</sup> han ido invirtiendo en la adquisición de estos equipos. Su alto costo ha hecho que la introducción en los sistemas educativos sea muy parcial. Por lo regular, el gobierno es quien se hace cargo del costo total, en ocasiones en forma compartida con los centros escolares y otras a través de la gestión propia de las escuelas.

En el desarrollo de investigación sobre el uso de la PDI, Reino Unido es quien ha arrojado importantes resultados. A continuación se ordenan los principales hallazgos,<sup>20</sup> que podrían contribuir a ir perfilando metodologías de uso en el proceso enseñanza-aprendizaje:

- Se hacen observaciones sobre como la PDI podría considerarse la mejor forma de introducción de las TIC al aula, pero advierten que no se ha detectado un impacto en cuanto a logro académico.

Smith, H.J., Higgins, Wall y Miller, J. (2005) sostienen que aunque el uso de la PDI podría ser uno de los cambios más significativos en el aprendizaje en los últimos 10 años por sus características multimodales, la investigación realizada en el Reino Unido no ha determinado que sea un factor de logro en los alumnos.

---

<sup>18</sup> En 1991 se introdujo en Canadá la primera pizarra digital interactiva en el mundo por Smart Technologies. Su aceptación ha permitido el desarrollo científico de más de una década con dispositivos de proyección alternativos. El desarrollo de la investigación no proviene sólo de la academia, sino también de empresas comerciales, debido al alto nivel de competencia que generó desarrollar dispositivos más económicos. El caso más representativo es el de la firma – SMARTer Kids Research- ([www.smarterkids.org/research](http://www.smarterkids.org/research)).

<sup>19</sup> Siguiendo al Reino Unido, a finales de los noventa todos los países de la Unión Europea iniciaron alguna iniciativa para incorporar la PDI en educación básica. De manera global, a 2006 la mayoría (90%) de los profesores de primaria y secundaria en Europa ya utilizan las TIC para preparar sus lecciones (Balanskat, Blamire y Kefala, 2006, p. 4). Mientras que en Estados Unidos, su nivel de penetración en los diferentes distritos escolares ha sido muy desigual (Schenk, 2007).

<sup>20</sup> Los estudios de caso realizados en México se abordan desde el apartado 1.3 y en los capítulos II, III y IV, porque son evidencias que involucran a la PDI y además a un software llamado Enciclomedía que dinamiza los libros de texto de Ciencias Naturales.

En una revisión de la literatura de Schuck y Kearney (2007) creen que es poca la investigación formal que se ha hecho al respecto por lo reciente de su introducción, —Menos investigación ha revisado las maneras de uso desde la visión de los docentes, sus razones y su pedagogía o los resultados de aprendizaje que pueden lograr a través de su uso” (p. 8).

Los mismos autores (Schuck y Kearney, 2007) visualizan a la PDI como una reencarnación de la herramienta más tradicional de los profesores de educación básica: la pizarra de tiza. Lo cual no es menor, pues esta particularidad ha hecho que su penetración sea casi natural en la mayoría de los casos. Sin el uso del proyector, se mantiene la funcionalidad de la pizarra con tiza (es posible escribir y borrar a necesidad del docente); con el uso del proyector, pueden traer al momento que lo requieran, una gran cantidad de recursos de apoyo multimedia.

Solvie también comprueba en su aula de clase, que aunque el uso de la pizarra no se traduce en una mejora significativa sobre la habilidad tradicional de enseñanza, si es una herramienta eficaz de carácter kinestésico para guiar la instrucción, sobretodo en ejercicios de lectura —Escribir con los dedos permitía a los niños sentir la forma de las palabras que dibujan, sentir y ver los componentes de la carta, esos sonidos que pronunciaron, una verdadera experiencia de "primera mano" para la creación y la corrección de texto” (Solvie, 2004, parra 6).

- Se destaca la naturaleza interactiva de esta herramienta.

Smith, H.J. y otros (2005) precisan que la singularidad y el *boom* de la PDI radican en la posibilidad de una intersección entre la técnica y la interactividad pedagógica, —(.) en otras palabras, las oportunidades de esta tecnología están en propiciar una relación colectiva entre la interacción dialógica de uno y otros [profesor-estudiantes] y la física con la pizarra” (p. 99). En una revisión de la literatura recuperan, de diversos estudios, las ventajas sobre el proceso enseñanza-aprendizaje (Tabla 3 página 58).

Herramienta para mejorar la enseñanza	Para promover el aprendizaje
Flexibilidad y versatilidad Presentación multimodal Eficiencia en la organización de los temas Planificación y desarrollo de los recursos Modelación de las competencias en TIC Interactividad y participación en las clases	Motivación y afecto Multimedia y presentación Multisensorial

Tabla 3. La PDI en la enseñanza y el aprendizaje

Fuente: Elaborada a partir de Smith, H.J. y otros, 2005, pp. 92-98.

El trabajo de Bell señala que la PDI puede convertirse en un espacio de estimulación del aprendizaje colaborativo en un ambiente tecnológico interactivo —los estudiantes pueden manipular las aplicaciones en la pizarra como si fuera un gigantesco teclado táctil” (Bell, 1998, p. 5).

Miller, D. y otros (2005) identifican tres etapas de interactividad de carácter progresivo:

1. La fase didáctica de apoyo visual, donde la PDI ilustra más que desarrolla conceptos. El usuario principal es el docente. Este sería el uso más general presentado en las escuelas. Aquí es importante destacar las conclusiones del Informe de la Office for Standards in Education, Children's Services and Skills ([Ofsted], 2008, p. 27) las cuales puntualizan el hecho de que a menudo los profesores utilizan la PDI simplemente como *presentaciones de Power point* sin la interacción de los alumnos.
2. La fase interactiva donde hay una cierta transición, los docentes se esfuerzan por lograr la participación de los alumnos y la PDI ya no es una novedad para los estudiantes, pero no se explotan todas sus herramientas interactivas. Se comienza a percibir variedad en el software utilizado, pero permanece una enseñanza convencional, a pesar de ello la pizarra digital interactiva se percibe como parte de la clase.
3. La fase interactiva mejorada, donde ya la pizarra puede ser utilizada para estimular la exploración de los procesos, el desarrollo de hipótesis, y el debate mediante una amplia variedad de aplicaciones, incluidos los de realización propia (creación de conocimiento con recursos didácticos

multimedia del profesor y estudiantes) y de recursos de Internet, software asociado a la PDI y otros. En esta etapa la herramienta llega a ser parte integral del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la investigación que realizan Armstrong y otros (2005) sobresale la perspectiva pedagógica con que analizan el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Revisan la relación interactiva de los sujetos, con la herramienta con base en las teorías socioculturales del aprendizaje (citando a Vygotsky, 1978; Wertsch, 1991; Cole y Engstrom, 1993). Dentro de este contexto, el profesor y los estudiantes llevan a las aulas una historia de experiencias, relacionadas con sus culturas y uso de herramientas anteriores. —Esto sugiere, por ejemplo, que muchos docentes puedan utilizar las pizarras digitales como una extensión de las pizarras no digitales (Pizarra de tiza)”.
- Encuentran que las posibilidades de la PDI están íntimamente relacionadas con el software utilizado. Bajo la perspectiva de análisis de las herramientas, señala que no hay absolutas propiedades de la pizarra que permitan predecir los efectos que tendrá sobre la enseñanza y el aprendizaje. Así, aunque potencialmente una PDI digital es muy diferente de una pizarra no digital, no hay ninguna garantía de que este potencial se realizará en el aula.
- Se reportan las percepciones de los estudiantes

Wall, Higgins y Smith, H.J. (2005) contribuyen con una novedosa evaluación sobre las percepciones de los estudiantes de sexto grado en el uso de esta herramienta. La metodología consiste en apoyar las entrevistas en esquemas gráficos donde se analizan semánticamente que opinan los alumnos sobre el uso real que le están dando en su aula de clases: los profesores, sus compañeros de clase y el propio niño entrevistado. Los esquemas son concretamente imágenes de estos tres actores con cuadros de texto, que se aplicaron en entrevistas colectivas a manera de grupo de enfoque.

Del análisis de los ochenta esquemas, se obtienen 1568 aspectos que se clasifican en aspectos positivos (883), neutrales (494) y los negativos (191). De esta

clasificación, los autores agrupan los aspectos positivos y los aspectos negativos de mayor frecuencia, los neutrales no se detallan en el reporte de investigación (Tabla 4, página 60).

Los aspectos positivos sobre la PDI	Las aspectos negativos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promueve el aprendizaje</li> <li>2. Facilita el aprendizaje</li> <li>3. Hardware</li> <li>4. Diferentes estilos de aprendizaje</li> <li>5. Software</li> <li>6. Ayudan a los estudiantes con necesidades especiales y con problemas de conducta</li> <li>7. Ayuda al profesor a explicar conceptos</li> <li>8. Preferencia por asignaturas</li> <li>9. Sentimientos positivos</li> <li>10. Imagen escolar</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dificultades técnicas</li> <li>2. Participación de los estudiantes</li> <li>3. Costo alto del equipo</li> <li>4. Software</li> <li>5. Métodos alternativos</li> <li>6. Preocupaciones por la salud</li> <li>7. Cuestiones con los profesores</li> <li>8. Escasez de equipo</li> </ol>
<p><b>De los mejor valorados</b></p> <p><b>Facilita el aprendizaje mediante</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los juegos</li> <li>2. La comprensión</li> <li>3. Los procesos de razonamiento</li> <li>4. La concentración</li> <li>5. Ayudan a recordar</li> <li>6. La participación de los estudiantes con la PDI</li> <li>7. La facilidad</li> <li>8. La presentación de la información</li> </ol> <p><b>Promueve el aprendizaje a través de</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motivación</li> <li>2. Diversión</li> <li>3. Atención</li> <li>4. Interés</li> <li>5. Confianza</li> <li>6. Preparación para aprender</li> </ol> <p><b>En el hardware</b>, se asocian aspectos como tener en el aula vídeo, DVD, scanner, impresora.</p> <p><b>Estilos de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visual</li> <li>2. Verbal-social</li> <li>3. Auditivo</li> <li>4. Kinestésico</li> </ol> <p><b>En el software</b> se asocian aspectos de las características multimedia de los recursos didácticos.</p> <p><b>Lecciones mejor valoradas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matemáticas</li> <li>2. Inglés (Lengua)</li> <li>3. Ciencias Naturales</li> <li>4. Otras asignaturas</li> </ol>	<p><b>De los valorados negativamente</b></p> <p><b>Dificultades técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Miedo a que se dañe</li> <li>▪ La reorientación de la PDI “en medio de la lección”</li> <li>▪ El apagado repentino</li> <li>▪ La fragilidad de la pantalla (pizarra)</li> <li>▪ La fragilidad del proyector</li> <li>▪ La dificultad visual</li> </ul> <p><b>Participación de los estudiantes</b> Relacionado con las insuficientes posibilidades de participación para todos, lo cual se relaciona con aspectos positivos porque se infiere que tienen la motivación de participar con la PDI.</p> <p>En cuanto al <b>software</b> consideran que algunos son “aburridos”</p> <p>Sobre <b>métodos alternativos</b>, refieren que los libros y sus profesores también les ayudan a aprender y no únicamente la PDI.</p> <p>Expresan preocupaciones por la <b>salud</b> como dolor de cabeza e irritación de ojos.</p> <p>Perciben un <b>impacto negativo en los profesores</b> al hacer muchas cosas a la vez que perturban el orden de la lección.</p>

**Tabla 4.** Aspectos positivos y negativos de la PDI valorados por estudiantes

Fuente: Elaborada a partir de Wall y otros, 2005, pp. 856-864.

La comprensión de los alumnos sobre su propio aprendizaje es una cuestión relativamente poco explorada en la investigación educativa, la perspectiva de los alumnos se vuelve cada vez más relevante tanto para conocer la metacognición y la autorregulación como los fundamentos de

la eficacia del aprendizaje permanente. Una gran cantidad de tiempo y dinero se han invertido en las PDI, ante las grandes promesas de sus beneficios: sólo entenderemos su impacto real, si también las visiones de los alumnos se consideran (Wall y otros, p. 865).

Otros reportes de esta misma evaluación (Hall y Higgins, 2005) resaltan que la actitud favorable expresada por los estudiantes hacia la PDI, podría estar relacionada con el hecho de que en una misma tecnología concurren tecnologías anteriores con las que ya estaban familiarizados: la pizarra de tiza, la pizarra de vileda, la televisión, el vídeo, el retroproyector de acetatos y el ordenador personal.

Además subrayan que los estudiantes están muy conscientes de las deficiencias de sus maestros en relación con el uso técnico y pedagógico de la PDI; es decir, de la brecha digital existente entre ellos y sus profesores. Advierten que en esta evaluación aparece poco, pero que en virtud de haberla encontrado recurrentemente en otras investigaciones acentúan su relevancia por los efectos que la brecha digital puede provocar en las relaciones de *poder y estatus* dentro del aula. (Hall y Higgins, 2005, citando a Goodison, 2002; OECD, 2001; Smith y otros 2004, p. 109).

- Sobre la preparación y planificación de clases

A partir de la observación de 40 diferentes usos de la PDI en sesis estudios de caso en escuelas de Australia, Schuck y Kearney (2007) identifican dos estilos de enseñanza recurrentes:

1. El primero muy semejante a la enseñanza tradicional inicio-respuesta-evaluación donde el profesor es el gestor.
2. En el segundo se daban procesos dialógicos con el grupo de estudiantes, los profesores estuvieron en el papel de aprendices: entendiendo, atendiendo y probando a los estudiantes, invitando, retroalimentando, viendo, elaborando, dando apoyo a los estudiantes.

En ambos casos sobresale la exigencia por preparar previamente las lecciones.

Los profesores vieron que esto fortalecía la clase y hacía más fácil reunir una variedad de recursos dentro de un plan de toda la lección y organizarlos de acuerdo a las preguntas inesperadas, pero mantenerlos almacenados y ocultos a la vista hasta que se requirieran (Schuck y Kearney, 2007, p. 75).

Los estudios de Bell (1998), Solvie (2007), Glover, Miller, D., Averis y Door (2007), coinciden principalmente en afirmar que la preparación de las lecciones diseñadas con este recurso ayuda a los educadores a ser más productivos. Sumado a la planificación, encontraron que el entrenamiento es otro factor relevante para inferir que la PDI es una forma eficiente de la integración de las TIC en educación.

Solvie (2007) asegura que en su experiencia personal, la reflexión y la comprensión de su propia instrucción es la que la ha ayuda en la introducción de la tecnología de manera efectiva:

Es la reflexión sobre mi uso inicial de la pizarra la que me permite ganar y mantener la atención de los estudiantes, me parece que el fin es ~~der~~ mi trabajo con la PDI desde una perspectiva crítica, una perspectiva que ha cambiado la manera en la cual veo y uso la PDI en mi aula de clases (p. 741).

Glover y otros (2007) detallan la necesidad del almacenamiento con ayuda de la herramienta de captura que contiene el software asociado<sup>21</sup> de la PDI, como un referente para una planificación futura.

Ha sido evidente que los profesores ven los beneficios de guardar el material como base para la planificación en el futuro. Esto significa que cada lección

---

<sup>21</sup> El software asociado es un paquete de herramientas que cada fabricante de la PDI proporciona para su gestión. A más de una década existen una variedad de pizarras y su respectivo software asociado, según la empresa que las fabrica. Sin embargo, hay características similares: la mayoría capturan anotaciones, hacen las operaciones de un mouse o un teclado y herramientas propias del ordenador; tienen una barra de herramientas configurables, grabación de actividades realizadas sobre la pantalla y conversión de escritura manual a texto editable (MITC; 2006). Una diferencia notable es la colocación del proyector: a) Frontal con el inconveniente de que el gestor al frente cubre con su cuerpo la pantalla mediante sombras y b) la trasera, el proyector está localizado detrás de las pizarras y no se generan sombras, la desventaja es que son más caras.

puede ser refinada clase por clase, año por año, en función de los cambios que las necesidades y el contexto de los niños les indican. En las 19 lecciones observadas, los profesores se han mostrado hábiles para encontrar material rápidamente respondiendo a las necesidades de la clase en el momento mismo. Los profesores reconocen que con frecuencia las necesidades cambian y necesitan hacer materiales, pero que han visto que re usar material aporta buenos beneficios (p. 15).

El uso de una PDI todo el tiempo significa que los maestros tengan que pensar en la manera de guardar y almacenar las pantallas que han creado para una lección. Los autores narran que en un principio las lecciones han sido almacenadas con nombres inapropiados y no sistemáticamente, pero cuando comienza a darse cuenta de que se trata de una cuestión importante, tienden a guardar las lecciones de tres maneras (Glover y otros, 2007, pp. 14-15):

- catalogadas por tema y, a continuación, recuperan como ha sido preparada cada la lección;
- catalogadas por la lección y, a continuación, hacen una copia si se ha de utilizar en otra lección;
- catalogadas por año, grupo y grado y, a continuación, describen con que material adicional se desarrollaría si se utiliza en un contexto diferente

Con estos fundamentos, se podrían identificar dos perspectivas en el análisis de las PDI como entorno TIC:

1. La perspectiva tecnológica: El equipo, que tienen que ver con el hardware del ordenador, la pizarra como pantalla y el proyector con todos sus aditamentos y necesidades de soporte técnico.
2. La perspectiva técnico-pedagógica: La PDI como sistema integrador de un ordenador, un proyector y una pantalla sensitiva al tacto, que dinamiza diversos materiales multimedia, ya sea como software autoinstalable en el ordenador (cerrado) o localizado en la red de Internet (abierto).

Dentro de las transformaciones que ha sufrido la educación con el arribo de las TIC, la reciente llegada de la Pizarra Digital Interactiva se considera, hasta el momento, la mejor forma de introducción de las tecnologías en educación básica,

quizás por su propósito mismo de estar al frente del aula permitiendo dar acceso al uso de innumerables recursos multimedia, a grupos de estudiantes mediante un solo equipo.

En este capítulo se ha revisado un marco de la investigación de la educación con tecnologías como un proceso en desarrollo. Se ha realizado un análisis del manejo pedagógico de las TIC y su influencia en diseños didácticos más flexibles.

Derivado de estas reflexiones, se ha subrayado lo que ocurre en las aulas con la Pizarra Digital Interactiva como entorno TIC, a casi una década de su implementación en el contexto internacional. Con esta perspectiva teórica general, en los siguientes capítulos se hace un tratamiento particular de la PDI en México.

## CAPÍTULO 2. EL SOFTWARE ENCICLOMEDIA EN EL CONTEXTO CURRICULAR DE MÉXICO

### 2.1 La pizarra digital interactiva en México: programa Enciclomedia

La introducción de la PDI en México, está estrechamente ligada a la puesta en marcha de un proyecto de innovación I+D,<sup>22</sup> llamado Enciclomedia. Para abordar como se ha llevado a cabo, a continuación se describirán<sup>23</sup> brevemente las etapas y subetapas, que de acuerdo con Morrish (1978) (Morrish, 1978) , siguen este tipo de proyectos, como se muestra en la siguiente Figura 5 (página 65).

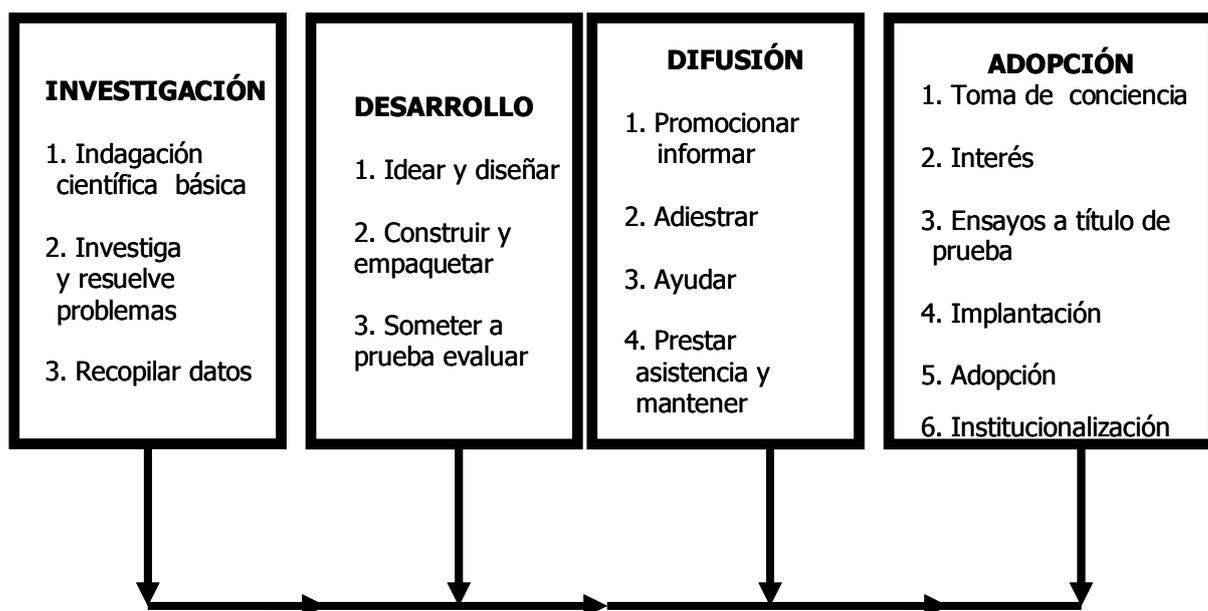


Figura 5. Modelo de Investigación Desarrollo y Difusión

Fuente: Morrish, 1978, p. 141

<sup>22</sup> El término I+D es mejor conocido en México para referirse a los proyectos de Investigación y Desarrollo. Originalmente se nombran como proyectos de Investigación, Desarrollo y Difusión (RDD: Research, Development, Diffusion).

<sup>23</sup> Dentro de los párrafos las etapas se resaltan en letra negrita y las subetapas en cursiva y dentro de paréntesis.

**Investigación.** El antecedente científico del programa Em nace en 1998 como proyecto informático de tesis<sup>24</sup> de maestría: Sistema de Administración de Recursos Conceptuales y de Referenciación Automática Difusa -SARCRAD-. Este sistema está pensado para recuperar y abastecer de información conceptual relevante para los usuarios, que en comparación con los sistemas de localización de la Red, difícilmente se logra, debido a que en sus procesos de (↔..) recopilación y búsqueda se encuentran meras palabras en vez de conceptos. Enciclomedia está ordenado por entidades conceptuales” (Rodríguez, E., 2001, p. 17). (*Indagación científica básica*).

Los bajos resultados obtenidos en mediciones de logro de educación primaria, motivan la utilización de la plataforma para enriquecer contenidos y así impactar en el rendimiento y la calidad educativa (*investiga y resuelve problemas*). En México los contenidos se estipulan en un currículo único y se concretan en libros de texto; la decisión que se toma es hacer de los libros de educación primaria, los ejes de referenciación (*recopilar datos*).

**Desarrollo.** Aquí, es cuando se puede hablar del origen de Em como un software. Las lecciones como unidades básicas de organización del libro se enriquecen con textos, vídeos, audios, imágenes y fotografías relacionadas semánticamente con palabras clave; otorgándole la categoría de software semicerrado. Inicialmente estos recursos didácticos multimedia se extraen de la Enciclopedia Encarta, de Microsoft, porque presentaba un acopio ordenado, mientras que el del Ministerio no estaba bien catalogado (↔..) el ligado conceptual-difuso se vale de clases, conceptos, términos y relaciones, indudablemente su buen funcionamiento depende en gran parte del estado del acervo” (Rodríguez, E., 2001, p. 158). (*Idear y diseñar*).

El prototipo (Versión 0) quedó listo en el año 2002 y para 2008 existen tres versiones más con todas las asignaturas de quinto y sexto grado (*construir y empaquetar*). En palabras del creador de SACRAD, el software Enciclomedia<sup>25</sup> podría definirse como:

---

<sup>24</sup> La idea original del software como Em es del investigador mexicano Felipe Bracho quien visualiza un sistema que optimice materiales digitales alrededor de los libros de texto. El sistema tecnológico lo crea el estudiante Eliseo Rodríguez.

<sup>25</sup> Se le denomina software Enciclomedia, pues aunque sus creadores lo llaman sistema de hipervinculación, en el contexto de las tecnología es un software cerrado contenido en DVDs autoinstalables.

(...) un sistema que permite integrar los Libros de Texto Gratuitos con un acervo conceptual integrado por múltiples fuentes de conocimiento. Para cada uno de los conceptos, el libro lleva al estudiante, a través de enlaces de hipertexto, a un menú que cuenta con contenido clasificado asociado al concepto y su correspondiente liga (Rodríguez, E., 2001, p. 26).

Ahora el software requería un equipamiento específico, había dos opciones: la primera, constaba de un ordenador y un televisor a manera de monitor amplio, esto reducía costos y ampliaba la cobertura nacional; la segunda opción, era la Pizarra Digital Interactiva. En el año 2003 se realiza un laboratorio de pruebas en cinco escuelas del Distrito Federal con ambas opciones. Se concluye que la PDI, generaba interactividad en sí misma, frente a la recepción pasiva del televisor, que igualmente podría facilitar procesos interactivos, pero que como medio de comunicación no los propiciaba (CEE, 2004b). (*Someter a prueba y evaluar*).

***Difusión y adopción:*** Estas dos etapas se realizan de manera simultánea pues mientras el gobierno anuncia su desarrollo, la distribución comienza en algunas entidades federativas.

Así, mediante una estrategia de comunicación, para instalar el imaginario de que con el Proyecto Em se mejoraría la calidad educativa frente a los bajos resultados de logro, se convierte en un programa estratégico de gobierno<sup>26</sup> (*promocionar e informar*). Esta formalización hace que las acciones institucionales de Em pasen de proyecto a programa, y en consecuencia que exista un respaldo presupuestal para la autorización de la compra de los equipos (*institucionalización*).

Paralelamente se desarrolla una estrategia de capacitación masiva que primordialmente ha tenido el gran acierto de instalar en los trayectos formativos el tópico de las TIC, que desde hace 15 años venía intentando captar la atención de la administración central, a través de proyectos pilotos de informática educativa

---

<sup>26</sup> Ante la presión política, que considera excesivo el gasto de la PDI, el Congreso concede que el proyecto continúe con un presupuesto menor. Pero, al entonces Presidente Vicente Fox, le parece importante para su gobierno, y renegocia los recursos de las instituciones para lograr el equipamiento total. Asimismo, se convierte en su principal promotor.

(*adiestrar*). Aquí se explica brevemente esta subetapa y se amplía en el apartado 4.1 (páginas 120-125).

Con la distribución emergieron obstáculos. Uno de los principales, ha sido la gran diferencia en infraestructura entre las escuelas, los medios de comunicación han sido los portavoces de estas inequidades. En el análisis que se hace de la prensa nacional (Avilés y Vargas, 2006, Noviembre 7; Sánchez, 2005; Vidales, 2007) advierten la improvisación en cuanto a instalaciones eléctricas, seguridad física de los equipos, seguros contra robos y acondicionamiento de las aulas. Asimismo cuestionan el favoritismo a la empresa Microsoft por las licencias de la Enciclopedia Encarta y compra de equipo (*prestar asistencia y mantener*).

En este escenario poco aliciente hubo propuestas colaborativas de investigación como la creación de celdas solares (Centro de Investigación y Tecnología de Querétaro [CIATEQ], 2005) para soportar el equipamiento del Programa Em, en las escuelas rurales sin luz eléctrica (*ayudar*). Al mismo tiempo, se obtiene un ahorro de hasta 60% de energía respecto al suministro con equipos convencionales.

La subetapa *de ensayo a título de pruebas*, se realiza durante el laboratorio de pruebas en las cinco escuelas del Distrito Federal, mencionado como la subetapa de *someter a prueba y evaluar*.

Las profundas desigualdades se toman en cuenta mediante dos decisiones entre el Ministerio y las representaciones estatales (*Toma de conciencia*):

1. Establecer acciones de coordinación con equipos del Programa Em en las 32 entidades del país.
2. Realizar la contratación de una Mesa de Servicios y Control de Calidad (MSCC) con contratos multianuales, que ha de ayudar en el soporte técnico y reemplazo en situación de robo y daños. El tiempo de respuesta es dentro de 72 horas y las cuestiones de robo, siguen un trámite administrativo más largo.

Paralelamente a estos acuerdos, se comienza la entrega por aula de un ordenador personal con el software Em instalado, un mueble de ordenador, un proyector, una impresora, una fuente de alimentación y una Pizarra Digital Interactiva. La distribución se realiza en dos fases:

Fase 1. En año 2004, se compran 21 mil 460 equipos por aula con un soporte técnico a cargo de las escuelas con la ventaja de que los equipos pasan a ser propiedad de las mismas. El sistema educativo estatal es el encargado de la actualización de las versiones del Software Em, pero la escuela de la reposición de accesorios y el soporte técnico. No cuentan con seguro por situación de robo.

Fase 2. En el periodo 2004-2006 se completa una distribución total de 165 mil aulas de quinto y sexto de primaria, incluyendo 548 equipos en los Centros de maestros y 137 equipos en Escuelas Normales que ofrecen la licenciatura en Educación Primaria. A estas escuelas les corresponde el soporte técnico de la MSCC.

Del equipamiento, se identifican dos tipos de pizarras al tener implicaciones en las actividades desarrolladas dentro del aula, en cuanto a su manejo y el software asociado de la marca que las construye:

- Aulas tipo A. Las PDI que se manipulan de manera táctil (de la marca Smart Board)
- Aulas tipo B. Las PDI que se vuelven interactivas con un lápiz inalámbrico (de las marcas Alfher, Interwrite y Polivision-Mimio).

Para 2006, se anuncia (SEP, 2006, p. 25) que se han equipado ya las 165 mil aulas en los grados de quinto y sexto de primaria, beneficiando a una población total de 3.9 millones de alumnos. Asimismo, se informa el siguiente desglose financiero:<sup>27</sup> en el año 2005 se invierten 448 millones de pesos para la expansión (29 475 623, 39 euros) y al siguiente año, 3 millones 754 mil pesos (246 990,26 euros) (*implantación*).

---

<sup>27</sup> Como se ha mencionado igual que México, Reino Unido ha hecho una inversión importante en la PDI. Entre 2003 y 2005, se destinan 50 millones de libras para equipar primarias y secundarias (Smith H.J.y otros, 2005).

Aunque ha sido una distribución impuesta, ninguna escuela desprecia el equipamiento, por el contrario, se han generado un sinnúmero de solicitudes al Ministerio en aquellos planteles que no cuentan con el recurso según lo programado (*interés y adopción*).

Normativamente se ubica dentro de los programas nacionales de planificación, en donde también se destacan los convenios que han llevado a su desarrollo. Los derechos del software Em han sido cedidos a la Secretaría de Educación Pública (SEP) por sus autores (*institucionalización*). Esta subetapa se detalla en el apartado siguiente.

Los asuntos que sobresalen a la indagación de las etapas son dos: los de gestión como programa institucional, y los asuntos propiamente educativos. En el primero es difícil proponer soluciones con esta investigación, pero siguiendo el contexto internacional, si es posible sugerir que éstos deben ser tomados en cuenta porque se ha probado que de lo contrario las situaciones educativas sufren alteraciones.

Pero en el ámbito que si es posible intervenir es en el educativo, específicamente en la mejora de la introducción de la PDI en la práctica docente. A diferencia de los otros cuatro países pioneros, en México se ha observado poco su relevancia académica en reportes de investigación e institucionales, al centrar el análisis en el software Em; sin embargo, en las aulas su presencia no se ha soslayado.

Al realizar indagaciones con los profesores, se ha podido constatar que la identifican no sólo con el software Enciclomedia, sino con otros softwares, como el mismo Office u otros recursos multimedia, que ellos mismos han llevado al aula (Software —y máquina perfecta”, películas, sitios de Internet, y recursos didácticos multimedia de elaboración propia en Office, entre otros). (CEE, 2004b; Patiño, 2008).

Lo que claramente no ocurre en las aulas mexicanas es una exploración del software Em sin hacer uso de la PDI porque persiste la idea de que este recurso llega para hacer accesible la tecnología a todo el grupo de estudiantes (entre 30 y 35 alumnos) en forma simultánea, y no para un solo estudiante, porque para ello, el ordenador es suficiente. De ahí la importancia analítica de ambas herramientas

desde una perspectiva pedagógica, como se intenta revisar en los siguientes apartados.

## **2.2 Ubicación curricular e institucionalización del programa Enciclomedia**

Las líneas normativas del currículo mexicano se concretan en los programas nacionales de planificación. Una vez que Enciclomedia pasa de proyecto a programa, el Ministerio de Educación justifica su puesta en marcha en dos programas nacionales, como se aborda en el siguiente subapartado, y en el segundo se especifica la formalización como programa o política pública. 2.

### **2.2.1 Ubicación curricular**

La creación del Programa Enciclomedia se justifica en el Programa Nacional de Educación (PRONAE) 2001-2006, y su transformación en el Programa Sectorial de Educación (PSE) 2007-2011.

De acuerdo con el Documento base del programa, el PRONAE lo incorpora como una estrategia de gobierno dentro del tema general de las TIC en educación (ILCE, 2004a; SEP, 2001, pp. 48-49).

Las nuevas tecnologías permitirán potenciar la riqueza de la diversidad cultural sólo si todos tienen acceso a ellas, y si participan de los beneficios de la innovación educativa. La educación para un futuro que ya está aquí hace necesario que, en todos los tipos, niveles y modalidades, haya educadores con características precisas y cualidades diversas, incluyendo:

- Dominio de procesos que determinan la generación, apropiación y uso del conocimiento;
- Capacidad para trabajar en ambientes de tecnologías de información y comunicación;
- Deseos de propiciar y facilitar el aprendizaje;
- Capacidad para despertar el interés, la motivación y el gusto por aprender;
- Disponibilidad para aprender por cuenta propia y a través de la interacción con otros.

Pero no es sino hasta el PSE, cuando ya se alude a su nombre como programa y se destaca una transformación.

Impulsar el desarrollo y utilización de tecnologías de la información y la comunicación en el sistema educativo para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ampliar sus competencias para la vida y favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento. Definir un nuevo modelo de uso de esas tecnologías como apoyo a la educación que incluya contenidos, infraestructura, capacitación y herramientas de administración, mediante estudios piloto en diferentes entidades federativas, que midan sus efectos sobre la calidad de la educación. Este modelo tendrá un enfoque para primaria (de 1º a 4º grado), telesecundaria y la actualización de Enciclomedia en 5º y 6º, tanto para alumnos como para docentes. Realizar el programa de transformación de Enciclomedia (SEP, 2007a, p. 39).

Esa transformación implica trabajar con un enfoque curricular de competencias, que es la tendencia actual de las acciones de gobierno en materia educativa con la estrategia llamada Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB). El planteamiento teórico que sustenta este enfoque es: «(…) la manifestación de una competencia revela la puesta en práctica de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en contextos y situaciones diversas, por esta razón se utiliza el concepto «movilizar conocimientos» (Perrenoud, 1999, citado en, SEP, 2009a, p. 11).

El enfoque curricular se concreta en el programa de estudios por asignaturas y grados, los cuales a su vez se organizan en los libros de texto gratuito, que son el instrumento más utilizado en la práctica docente.

Una vez revisados estos dos fundamentos curriculares, a continuación se especifican los objetivos del Programa Enciclomedia y se hace un análisis de las posibles transformaciones a las que alude el programa sectorial vigente.

Al revisar los documentos oficiales para extraer los objetivos del Programa Enciclomedia, ha sido difícil encontrar coincidencias y no se explica la diferencia

entre los aspectos didácticos del software Em y el desarrollo de la gestión. Por ello, se decide ordenar en este apartado la información con énfasis en el software<sup>28</sup> y no abordar la gestión, que ya se ha explicado en el apartado anterior.

Dentro del documento base (ILCE, 2004a) se destaca como objetivo general del Programa:

Contribuir a la mejora de la calidad de la educación que se imparte en las escuelas públicas de educación primaria del país e impactar en el proceso educativo y de aprendizaje por medio de la experimentación y la interacción de los contenidos educativos incorporados a Enciclomedia, convirtiéndola en una herramienta de apoyo a la labor docente que estimula nuevas prácticas pedagógicas en el aula para el tratamiento de los temas y contenidos de los Libros de Texto (p. 10).

Los objetivos específicos son los siguientes (SEP, 2008a):

- Impactar en los procesos educativos y de aprendizaje por medio de la interacción de los alumnos con los contenidos pedagógicos incorporados a Enciclomedia.
- Convertir a Enciclomedia en una herramienta de apoyo docente, que estimule nuevas prácticas pedagógicas en el aula para el tratamiento de los temas y contenidos de los Libros de Texto Gratuitos.
- Ofrecer a alumnos y maestros fuentes de información diversas y actualizadas, así como herramientas para construir un aprendizaje más significativo.
- Fomentar conocimientos, habilidades, aptitudes y valores que permitan la integración armónica y respetuosa entre alumnos de comunidades urbanas, rurales, indígenas<sup>29</sup> y niños con capacidades especiales.
- Definir al maestro como guía y mediador del proceso de debate, reflexión y participación que se genere en las aulas.

---

<sup>28</sup> Se cree que estos documentos hablan del software Enciclomedia como "Enciclomedia", aunque no podemos afirmarlo pues en ocasiones los objetivos parecen apuntar al programa que, con una gestión específica, logra tales pretensiones.

<sup>29</sup> La versión 2.0 de Enciclomedia, "incorpora estándares de accesibilidad y contenidos traducidos a lenguas indígenas (65 lenguas reconocidas por el gobierno) dirigido para alumnos con capacidades diferentes y alumnos de educación intercultural bilingüe" (Fernández, M., 2007, p. 195).

- Continuar con la incorporación de las TIC en los procesos educativos, a fin de establecer un puente natural entre la forma tradicional de presentar los contenidos curriculares y las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías.
- Poner a México a la vanguardia educativa.

Para llevar a cabo el cumplimiento de estos objetivos, el Programa Enciclomedia se estructura en cuatro componentes principales (ILCE, 2004a, p. 10):

- Desarrollo de Enciclomedia
- Formación docente y apoyo pedagógico para el aprovechamiento de Enciclomedia
- Adecuación y equipamiento de aulas
- Seguimiento y evaluación

El primer componente se ha explicado desde los objetivos y se pretende precisar con más detalle en el apartado siguiente del análisis del modelo pedagógico (véase página 79), el segundo componente es uno de los temas fundamentales de esta investigación y se trata a lo largo del capítulo 4 (véase página 120). Los dos últimos componentes corresponden a la gestión y han sido tratados en el apartado inicial de este capítulo (véase página 65).

Los objetivos pretendidos por el programa, se vuelven relevantes dentro de la rigidez de un currículo cerrado. El software Enciclomedia ha propiciado la apertura del currículo, pero también debe señalarse que esto se ha logrado con la presencia de la PDI.

Hasta marzo y julio del año 2010 (SEP, 2010) se han dado a conocer algunas acciones concretas de la transformación a la que aludía el PSE en 2007. Se observan tres posibles cambios para consolidarse en el año 2012:

1. Los recursos didácticos multimedia, pertinentes al currículo, del software Em se convierten en objetos didácticos de aprendizaje (ODAs) dentro de una plataforma virtual, llamada Habilidades Digitales para Todos (HTD).

2. El equipamiento base se complementa con infraestructura en Red (Secretaría de Educación de Guerrero, 2010):

- Equipo base (el proporcionado por el Programa Em)
  - Un ordenador del maestro
  - Un pizarrón Interactivo
  - Proyector
  - Equipo de sonido (altavoces y micrófono)
  - Impresora
  - Teléfono
  - Mobiliario
  - Fuente de alimentación
  
- Equipo complementario (proporcionado por HDT)
  - Antena satelital o WiMax
  - Paquete de ruteadores para red inalámbrica
  - Cuaderno digital (ordenador portátil para los estudiantes, entre 30 y 35 por grupo)
  - Cámara documental (cámara web)
  - Equipo de recarga para ordenadores portátiles y cableado UTP

3. El soporte técnico parcial en 21 escuelas de la fase 1 de Em, se generaliza a las 165 en HTD. Este asunto, al cierre de la tesis, no se definía claramente, por lo tanto, de acuerdo a la experiencia en la investigación previa (Patiño, 2008), a la presente investigación y con algunos datos difundidos por el Ministerio (SEP, 2010), se infiere lo siguiente:

- En 2011 al concluir los contratos, las funciones de la MSCC pasan a cargo de los sistemas educativos estatales. Se ha informado que se renegocian los contratos para que éstos asuman el soporte técnico de manera externa o lo asuman internamente.
  - Asumirlo externamente, implica contratar el seguro contra robos y reposición de accesorios de todo el equipamiento por desgaste, así como responsabilizar a la empresa contratada de las actualizaciones necesarias.

- Asumirlo internamente, implica hacerse cargo del soporte técnico, reposición en caso de robo y reposición de accesorios por desgaste o daño. De suceder este escenario muy probablemente se desplazará la responsabilidad de los costos a las escuelas y por lo tanto a los padres de familia. Mientras que los sistemas educativos estatales, únicamente se dedicarán a la actualización de las versiones.

### **2.2.2 Institucionalización del programa**

Una vez que este proyecto I+D se ubica en el currículo nacional adquiere el carácter de Programa Enciclomedia y se determina que su funcionamiento se ha de regular a través del Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE), lo que resulta significativo debido a que cuentan con amplia experiencia en generar medios de comunicación para apoyar la educación.

Con esta institucionalización, el ILCE promueve dos iniciativas para su desarrollo:

1. Integran un conjunto de proyectos de tecnología educativa que se venían realizando de forma aislada desde 1990,<sup>30</sup> tales como: Red Escolar<sup>31</sup>, Red Edusat, Aprender a mirar, Biblioteca digital<sup>32</sup>, Sec 21, Portal educativo Repiens y los del Centro de Maestros.
2. Convocan, mediante convenios con instituciones, a la integración de proyectos de tecnología educativa de diversos actores sociales, que algunos de ellos hasta la fecha continúan (SEP, 2009b):
  - La Comisión Federal de Electricidad contribuye con simulaciones de visitas virtuales a las centrales eléctricas.
  - Grupo Nacional Provincial y Funsalud, han desarrollado vídeos cortos sobre la prevención de riesgos por enfermedades para Ciencias Naturales

---

<sup>30</sup> "(...) hizo un rescate pormenorizado y exhaustivo de la experiencia educativa de la SEP, con la intención de capitalizar y organizar los diversos recursos educativos ya existentes, por lo que se integró al sistema *Enciclomedia* decenas de recursos, actividades y audiovisuales generados con anterioridad por proyectos educativos como Red Escolar, Biblioteca Digital, Sec 21, Sepiensa, entre otros." (SEP, 2008b).

<sup>31</sup> Disponible en <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar2008/index.html>

<sup>32</sup> Disponible en <http://biblioteca.redescolar.ilce.edu.mx>

- La Secretaría de la Función Pública permite el uso de los vídeos *Cineminutos a favor de la Honestidad* y *Cineminutos contra la corrupción* para Educación Cívica.
- El Consejo Nacional de Fomento Educativo aporta los materiales *Colibrí*, *Hacedores de la Palabras* y otros recursos de formación del profesorado.
- El Instituto Mexicano de la Radio comparte la serie *Reencuentros con la Historia* para apoyo de la enseñanza de la Historia de México.
- La Fundación Arturo Rosenblueth colabora con interactivos del *Proyecto Galileo* para asignaturas consideradas difíciles: matemáticas y ciencias.
- La editorial México Desconocido ha proporcionado un acervo con más de tres mil imágenes para contenidos de Ciencias Naturales y Geografía.
- El Gobierno del Distrito Federal. Proporciona el álbum de la Ciudad de México para el Atlas nacional y el uso del Diccionario Español-Lengua de Señas Mexicanas, dirigido a estudiantes con discapacidades auditivas.
- La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales con material audiovisual sobre la conservación de la riqueza natural de México.
- La organización alternativa La Vaca Independiente coopera con su programa *Desarrollo de Inteligencia a través del Arte*
- El Fondo de Cultura Económica integra de textos escritos por niños de países latinoamericanos, de su sitio de <http://www.chicosyescritores.com/>
- La Secretaría de Turismo autoriza la edición de vídeos de promoción sobre las 32 entidades de la República Mexicana.
- Con el Sistema de Administración Tributaria se han producido recursos que abordan la importancia y beneficios sociales de pagar impuestos.
- El Instituto Nacional de Antropología e Historia permite usar imágenes en interactivos y ha realizado visitas virtuales a sitios arqueológicos.
- La Fundación Televisa proporciona imágenes de la serie "Planeta Vida" para Geografía y de las telenovelas de época para Historia.
- La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad proporciona un banco de imágenes de los ecosistemas en México
- La Coordinación General de Educación Intercultural Bilingüe proporciona la colección de vídeos *Ventana a mi comunidad* referente a la vida de los pueblos indígenas.
- La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) participa con materiales visuales y auditivos de la Filmoteca de la UNAM, TV UNAM, la

Dirección General de Cómputo Académico, la Coordinación de Difusión Cultural, el Museo Universum y el Instituto de Investigaciones Estéticas.

- El Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norteamérica apoya con la serie *Cruzada por los bosques y el agua* para ciencias.
- Televisión Metropolitana (Canal 22) ha facilitado el uso de su acervo para realizar cápsulas temáticas que apoyan los contenidos de Español.
- El Centro Nacional para la Prevención y Control del SIDA autoriza el uso del folleto *Creecer en los tiempos del sida* para Ciencias Naturales.
- El INEGI ha desarrollado el sistema de consulta geográfica denominado Mapoteca digital para el Atlas de México.
- La Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal comparte recursos sobre la educación y promoción de los derechos de los niños y las niñas.
- La asociación Mexicana de Instituciones de Seguro ha financiado el interactivo *Prevención de riesgos por accidentes y desastres naturales*.
- El Colegio de México ha colaborado con el Diccionario de Español y la Historia Mínima de México
- *Kidlink*, organización no lucrativa donde participan niños de más de 164 países, ha donado algunos de sus textos publicados.
- El Instituto Politécnico Nacional (Canal 11) autoriza el uso de su videoteca para la edición de 100 cápsulas temáticas.
- La Organización de Naciones Unidas para la Infancia ha donado cápsulas animadas sobre los derechos infantiles.
- La Universidad de Colima ha aportado materiales para Ciencias Naturales, entre los que destacan animaciones en tercera dimensión.
- Artistas contemporáneos como Berta Hiriart, Bob Schalkwijk y Trino proporcionan creaciones propias —textos literarios, fotografías e historietas, respectivamente—.

Con estas dos iniciativas, se ha logrado en la Versión 2.0 del software Em integrar un mayor número, debidamente catalogados, de recursos de fuentes mexicanas y depender menos de la Enciclopedia Encarta como sucedía en la versión inicial. La cronología de su desarrollo se recupera en la siguiente Tabla 5 (página 79):

2001-2002	2003-2006	2001- a la fecha
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se firma un convenio para crear el prototipo, entre el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Instituto Tecnológico Autónomo de México<sup>33</sup> (ITAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN).</li> <li>▪ con la Universidad Pedagógica Nacional para la supervisión de los contenidos, y</li> <li>▪ con Microsoft México para la actualización de programas y la licencia de la Enciclopedia Encarta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se firma un convenio entre la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE) para llevar a cabo el diseño del software Em, y su institucionalización formal como Programa Enciclomedia</li> <li>▪ Actualmente, la gestión del Programa Enciclomedia la coordina la Dirección General de Materiales Educativos de la SEP y la producción de recursos continúa realizándose desde el ILCE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se firman convenios con instituciones y artistas colaboradores para integrar al software Em recursos didácticos multimedia. Esto es una muestra de la diversidad de actores que trabajan en contenidos educativos.</li> <li>▪ Además de otros convenios para la difusión en otros espacios educativos con la instalación del software Em: El Instituto Nacional de la Educación para los Adultos (INEA) en los ordenadores de 400 plazas comunitarias,</li> <li>▪ el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA) en los ordenadores de las bibliotecas públicas del país, y</li> <li>▪ la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) en los Centros de Desarrollo Comunitario del programa <i>Hábitat</i>, que también tiene sedes en todo el país.</li> </ul>

**Tabla 5.** Institucionalización del programa Enciclomedia

Fuente: Elaborada a partir de Fernández, M., 2007, p. 193; Patiño, 2008, pp. 154-155; SEP, 2009b.

### 2.3 Análisis del Modelo pedagógico del software Em

Para este análisis se compara un documento institucional y un artículo publicado (Anexo electrónico VIII) sobre el *modelo pedagógico*. En ambos, no se describe la relación con la PDI y se aborda únicamente el software Em, que conciben como un:

(...) sistema tecnológico articulador de recursos para el aprendizaje, que mediante el apoyo de la computadora, estructura los libros de texto gratuito en niveles de navegación que permiten la profundización de conceptos y la interacción con imágenes fijas y en movimiento, audios, animaciones, simulaciones, espacios virtuales, mapas, galerías, y actividades interactivas, orientadas a promover procesos formativos de mayor calidad (ILCE, 2004b, p. 2).

Los apartados que lo componen son cinco: Líneas de trabajo, Contenidos, Procesos de enseñanza y de aprendizaje, Estrategia mediática y Rol de maestros y alumnos (Figura 6, página 82). Luego de revisarlos, se hacen las siguientes observaciones:

<sup>33</sup> El ITAM es la institución del estudiante que crea la plataforma SARCRAD, y el CONACYT es la institución que respalda al investigador mexicano, que concibe la idea de Enciclomedia como eje articulador de los libros de texto gratuito con diversos recursos didácticos multimedia.

Como se ha indicado no se habla del uso del software de Em en conjunto con la PDI. De referirse sólo al software, el contenido mezcla los conceptos y estructura interna de los dos componentes principales: *Sitio del alumno* y *Sitio del maestro*. De esta manera, no es claro cómo se pueden aprovechar uno u otro. De hecho en la Figura se habla del *Libro de texto Enciclomedia*, cuando este corresponde al *Sitio del alumno*.

Hay algunos vacíos de información en cuanto al tiempo de uso de la tecnología en el aula y sus implicaciones. Por ejemplo, no se especifica si debe usarse en todas las asignaturas, la duración de las clases, la periodicidad; es decir, si es o no pertinente su utilización para todas las lecciones, aunque si están hipervinculadas por igual. En el artículo, se recuperan algunos datos al respecto:

Es importante aclarar que no se pretende que el maestro o los alumnos estén permanentemente frente a la computadora. El modelo de uso es variable de origen; el profesor tendrá la opción de elegir en qué momentos trabajarán con el apoyo de la computadora, en qué casos sólo se recuperan materiales o sugerencias de actividades y en qué otros él podrá aplicar otras formas de trabajo (Luviano, 2005, p. 175).

Existen algunas ambigüedades en cuanto a las denominaciones de los medios de comunicación intervinientes. No se especifica el uso didáctico de cada medio (cómo utilizar en la práctica docente, un vídeo, una fotografía, un diagrama, una visita virtual o un interactivo). Se indexa una *estrategia mediática*, pero no se describe. En el artículo ésta se explica así:

Enciclomedia recurre al potencial de los lenguajes de los medios de comunicación, siendo estrictos semánticamente, tendríamos que decir que su estructura es de multilenguajes más que de multimedios. Porque lo que vehiculiza la computadora son los distintos lenguajes: visual, lingüístico, gráfico, icónico, sonoro, audiovisual (...). El tratamiento de un tema o concepto a través de varios lenguajes, demanda la participación de diversos canales perceptuales en el proceso de aprendizaje. De ahí la importancia de una estrategia didáctica que lleva a los alumnos, conforme

los propósitos de aprendizaje, la naturaleza de la disciplina, a interactuar con imágenes fijas, sonoras y audiovisuales (Luviano, 2005, p. 176).

Lo anterior requiere revisarse a profundidad, máxime cuando con algunos medios específicos (actividades con hipervínculos) la manipulación con la PDI aumenta sus posibilidades de interacción y también se presenta el lenguaje kinestésico. Son características que tienen influencia en la dinámica de clase, debido al nivel de atención que puede captar uno y otro medio, así como los efectos en el tiempo de clase y las formas de participación de los actores en el aula.

Por tanto, parece más un documento institucional con una descripción muy general del software, que un esquema pedagógico fundamentado.

Un elemento relevante del modelo es lo que llaman una *pedagogía de la pregunta*:

La propuesta pedagógica en Enciclomedia invita a los maestros a desarrollar su clase a base de pregunta; no se trata de una pedagogía de la respuesta sino de una pedagogía de la pregunta como dice Freire (Gutiérrez y Prieto: 1999). Se trata de educar para interrogar en forma permanente a la realidad de cada día y, por lo tanto, no enseñar ni inculcar respuestas (ILCE, 2004b, p. 9; Luviano, 2005, p. 175).

Cuando se refiere a los roles del profesor y el alumno indica que es el docente el gestor principal de Em. Por el contrario, la perspectiva teórica de una educación con TIC apunta al involucramiento de los estudiantes en colaboración con el profesorado en una relación igualitaria, e incluso mayor en la gestión realizada por el estudiante con el fin de promover una educación bajo los principios del constructivismo. Además en la Figura 6 (página 82), también indican una relación horizontal que no se refleja en los rasgos de ambos perfiles.

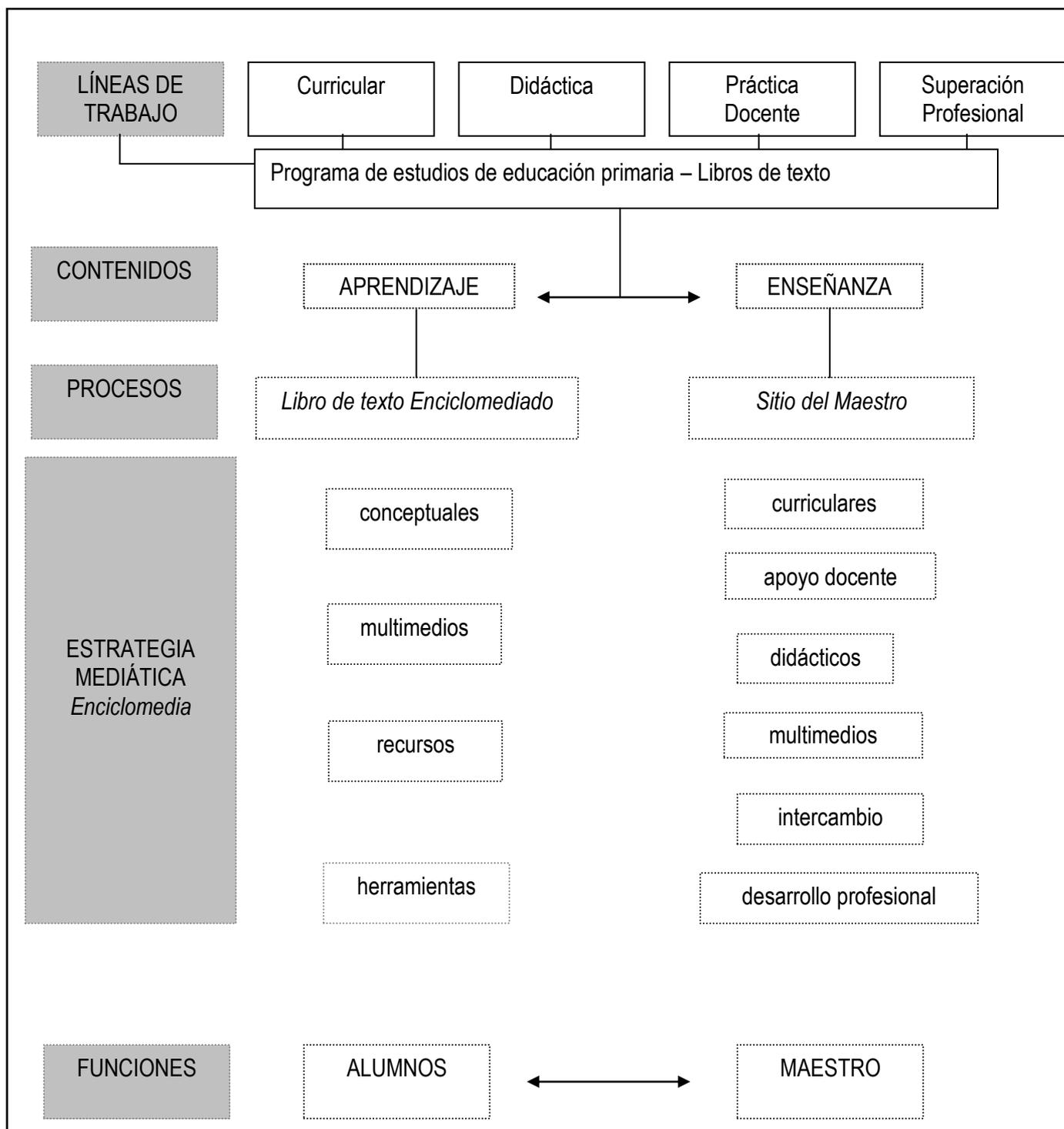


Figura 6. Modelo Pedagógico de Enciclomedia.

Fuente: ILCE, 2004b, p. 6.

Aún así, en los roles de los maestros y los alumnos es donde más se aprecian sugerencias didácticas de cómo podría trabajarse con el software Em (ILCE, 2004b, pp. 28-29).

#### *De los maestros*

- Antes de la clase:
  - Planificar el trabajo en clase, definiendo las secuencias didácticas que aplicará y revisando previo a su presentación en clase, los vínculos que abrirá, los apoyos que necesita imprimir, el tiempo que le dedicará a cada actividad
  - Profundizar el conocimiento que tiene sobre la temática que aborda la lección en los vínculos que se le proporcionan, en los mapas conceptuales, en los libros de la Biblioteca de actualización o en las páginas Web que se les sugieren
  
- Durante la clase:
  - Guía las actividades de aprendizaje, manipula los recursos de Enciclomedia, los explota didácticamente, haciendo preguntas, rescatando los contenidos básicos, enfatizando las partes más importantes, revisa los resultados de las tareas de aprendizaje, los retroalimenta
  
  - Organiza a los alumnos para realizar actividades de manera individual o en equipos
  - Los asesora para realizar actividades en el ordenador
  
- Después de la clase:
  - Valorar el nivel de logro
  - Determinar, según el caso, actividades de tipo retroactivo
  - Registrar los aspectos más sobresalientes de la experiencia: lo que funcionó muy bien y lo que no funcionó

#### *De los alumnos:*

- Participar activamente en el desarrollo de la clase, de manera individual y en equipos

- Interactuar con distintas fuentes de información, las que el maestro presenta a través de Enciclomedia, sus libros de texto impresos, sus cuadernos y materiales escolares
- Manipular, bajo la supervisión del profesor, los recursos interactivos del ordenador, la cámara fotográfica, la grabadora, y otras herramientas que le ayudarán a realizar sus actividades de estudio
- Intercambiar experiencias y resultados de estudio con los compañeros de su clase
- Valorar sus aprendizajes, mediante la resolución de retos y actividades en el ordenador, obteniendo retroalimentación inmediata
- Participar en el Foro de Discusión para intercambiar ideas y opiniones sobre asuntos de su interés y practicar sus competencias para fundamentar, discutir, socializar y transmitir información
- Diseñar carteles, esquemas o presentaciones audiovisuales utilizando Power Point, Paint o “Glic”.

Sobre el rol de los maestros, se puede identificar que su protagonismo como gestor va de la mano de un enfoque curricular determinado por el Ministerio, que relega la figura del estudiante como lo han analizado también Rodríguez D. (2007):

(...) la alfabetización informática implicaba una actividad activa por parte de los alumnos, situación que cambia con *Enciclomedia*, cuya arquitectura técnica está más orientada a la enseñanza que al aprendizaje, ya que es utilizado en su mayoría por el profesor, con excepción de los juegos interactivos, en donde generalmente se les cede a los alumnos el uso de la computadora (p. 5).

La definición de tiempos, es imprescindible para sugerir actividades con determinados objetivos. En la investigación previa se detecta que si es posible hacer actividades sobre la PDI, pero que en ocasiones una sola de ellas lleva todo el tiempo de la lección, mientras que en otros casos algunos minutos, todo depende de la finalidad esperada.

Respecto a los roles de los alumnos, algunas contradicciones observadas son:

- Para participar en el Foro de discusión tendrían que tener ordenadores por estudiante y garantizar la conectividad en todos los centros escolares, lo cual no corresponde a la realidad de las escuelas primarias, ya que la mayoría no tienen acceso a la Red.
- Para utilizar herramientas de Office ha de especificarse su realización en la clase, pero en forma grupal y con una actividad a la vez con la PDI, porque tal como se expresa, podría hacer pensar que los estudiantes tienen varios ordenadores comunicados en red que les permite trabajar de forma colaborativa.
- Algunas imprecisiones de las herramientas deberían aclararse. Por ejemplo, la herramienta de Paint y Power point son parte de Office no del software Em. *Clic* es un recurso dentro del software de Em, pero también tiene un sitio Web en la Red.

Se identifica que al incluir a la PDI dentro del Modelo pedagógico como herramienta interactiva de diversos software y de recursos de Internet, se amplían las posibilidades de una educación con estrategia mediática como espera el Modelo.

De los tópicos revisados en el capítulo, se distingue que México ha sido asertivo en utilizar la PDI pues se considera el mejor entorno TIC en educación básica. Aun cuando haya entrado con la rigidez de un software único con los libros de texto, cuyos contenidos están determinados por el Ministerio, la flexibilidad que ha dado su uso, se pueden apreciar en otras posibilidades que no hay que soslayar:

- A pesar de que se califica como software cerrado, la hipervinculación a múltiples recursos institucionales y sobre todo populares,<sup>34</sup> es un primer paso de apertura organizada del currículo. Con la flexibilidad de la plataforma tecnológica, para actualizarse e integrar otro software y recursos evaluados como afines a los contenidos del grado y asignatura.

---

<sup>34</sup> Archivos de audio (música regional), videográficos, filmográficos y software educativo elaborados en las propias escuelas mexicanas y como se ha enumerado en los convenios de asociaciones civiles y de universidades.

- Estos recursos de carácter multimedia, van incorporándose poco a poco a la dinámica del aula. Esto que ha sido calificado como un proceso lento en los otros recursos didácticos tradicionales persisten y son más usados debería, en todo caso, valorarse como un espacio de oportunidad para evaluar su convivencia y pertinencia en el acto educativo.
  
- La sola presencia de la PDI y el software Em en el aula son para algunos profesores y estudiantes mexicanos, la única opción de acceso al lenguaje de las TIC. El menú de recursos de Em, son enlazados a la lección bajo una plataforma (SARCRAD) semejante a la de Internet que no requiere conectividad, todo está dentro de dos DVDS. Así, los profesores y alumnos pueden navegar y entender el lenguaje de la red. Se ha estimado, que poner Em en Internet, sería de mayor ayuda; sin embargo, esto tiene que ver con derechos de autor que no se habían logrado resolver pero, ahora con la plataforma de Habilidades Digitales para Todos, parece que procederá.
  
- Sin ser exhaustivos en cuanto a la información, es necesario que se organicen los componentes del Modelo Pedagógico e integrar un componente faltante: la descripción de *la estructura del software*, de manera que pueda ser un manual de apoyo para el profesorado y no un documento más de pretensiones; dado que ya existe el Documento base, con los objetivos institucionales y el planteamiento curricular en el que se describe el Programa Institucional.

La indagación sobre los primeros siete años de institucionalización de la PDI en México, en los grados de primaria, ha permitido mostrar la importancia del Programa Enciclomedia para que se ubique, en el ámbito internacional, como uno de los países pioneros en el uso de esta tecnología.

Al analizar los documentos sobre el Programa Enciclomedia, se podría entender que en términos académicos, la relación es entre la PDI y un único software, y no de ésta con Internet y otro software como ha sucedido a nivel internacional. Y que esta situación es debido a que México requiere garantizar la equidad en el acceso a la tecnología de la educación primaria, mediante el lenguaje de Internet concretado en

el software y no directamente en la Red, de la que carecen la mayoría de las escuelas.

Con la transformación del programa parece que esta situación cambiará en dos años, sin embargo, se trata de crear infraestructura en 165 mil aulas, lo que equivale a un proceso logístico de alta envergadura que no acaba con la instalación de los equipos, sino que requiere un mantenimiento y soporte técnico permanente.

Mientras esto ocurre, hay situaciones académicas prioritarias que deben ir resolviéndose, incluso con el nuevo programa de *Habilidades Digitales para Todos*, tales como la elaboración un modelo pedagógico que defina con claridad las estrategias o metodologías técnico-pedagógicas en el uso de la PDI y los diversos recursos didácticos multimedia, ya sea de software cerrado o abierto.

Desde este contexto institucional del software Em, en los próximos apartados se revisan las particularidades de su estructura global y en el currículo de las Ciencias Naturales.

## **CAPÍTULO 3. LA ESTRUCTURA DEL SOFTWARE EM EN EL NUEVO CURRÍCULO DE LAS CIENCIAS NATURALES**

### **3.1 Concepción y navegación del software Enciclomedia**

La estructura del software Em, se elabora con base en los libros de texto correspondientes al marco curricular 1993-2008. A partir de 2009 entra en vigor un nuevo esquema curricular y se le ha etiquetado como un material de apoyo a la docencia. Este nuevo rol se explica en el tercer apartado.

Como se ha mencionado, desde 1998 y hasta 2007, se han elaborado tres versiones. A partir de una exploración directa al software, de un manual publicado de la versión 1.2 (Prieto, Luviano, Solís y Tello, 2005) y de una revisión al sitio web del programa, en este apartado se describe la última versión 2.0 que es con la que se trabaja en la presente investigación.

Lo cual se advierte, ya que algunas de las descripciones encontradas omiten la descripción de los apartados del libro, y como se ha revisado, el libro de texto es el eje de hipervinculación. Asimismo esta exploración no atiende la estructura particular de los dos módulos comprados por licencia: la Enciclopedia Encarta y el libro de Inglés, pues poseen una organización y un ambiente informático en consecuencia. Pero se menciona la ubicación de cada uno dentro del software Em.

Antes de explicar la estructura que se propone, conviene detenerse en dos asuntos:

- En la cantidad de recursos didácticos multimedia.
- En una clasificación de estos recursos como medios de comunicación.

Como se aprecia en la Tabla 6, (página 89) la versión 2.0 casi se duplica en el número de recursos propios, de proyectos e instituciones mexicanas pues como se ha dicho, respecto a la primera versión, dependía más de la Enciclopedia Encarta al

no estar catalogados los recursos de proyectos nacionales. Los datos de la Tabla 6 son datos aproximativos al número total de ambas versiones y de la versión 2.0.<sup>35</sup>

<b>Versiones del software Em</b>	<b>Recursos didácticos multimedia de la Versión 2.0</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Versión 1.0</b> 4808 recursos didácticos multimedia</li> <li>▪ <b>Versión 1.2</b> 8992 recursos didácticos multimedia</li> <li>▪ <b>Versión 2.0</b> 10838 recursos didácticos multimedia</li> <li>▪ <b>Versión 2.0 con Encarta e Inglés</b> Aproximadamente 20 mil recursos didácticos multimedia</li> </ul>	<b>Actividades</b>	<b>Audiolibros</b>	<b>Biblioteca</b>	<b>Diagramas temáticos</b>
	1230	57	2473	366
	<b>Filmoteca</b>	<b>Galería</b>	<b>Libros de texto</b>	<b>Artículos de Internet</b>
	140	387	1185	1605
	<b>Mapoteca</b>	<b>Mapa</b>	<b>Sepiensa</b>	<b>Videos</b>
	31	6	66	1676
	<b>Red Escolar</b>	<b>Visitas virtuales</b>	<b>Cápsula biográfica</b>	<b>Atlas del cuerpo humano</b>
	525	15	115	10
<b>Glosario</b>	<b>Fonoteca</b>	<b>Trivia</b>	<b>Sugerencias didácticas</b>	
86	319	34	443	
<b>Mapoteca INEGI</b>	<b>Línea del tiempo</b>			
<i>Contiene a su vez otros filtros de visualización de mapas</i>	<i>Contiene, otra diversidad de recursos didácticos multimedia</i>			
45	24			

**Tabla 6.** Recursos didácticos multimedia de la versión 2.0

*Fuente:* Elaborada a partir de SEP, 2008c.

En la navegación realizada se observa que los recursos didácticos multimedia están organizados mediante menús desplegables, pero en algunos casos están uniformizados por su naturaleza como medios de comunicación y en otras por el nombre del proyecto (por ejemplo, Red Escolar). Con la intención de describir una estructura más homogénea, a continuación se aporta una clasificación con base en su naturaleza como medios de comunicación (Figura 7, página 93).

- Imágenes fijas (Fotografías, galería de pinturas y grabados) y en movimiento (vídeos y animaciones). Aportan información gráfica con la ilustración general y a detalle, y en el caso del vídeo refuerzan las imágenes con el audio.
- Mapas interactivos. Permiten la localización de ciertas características geográficas de los lugares con la posibilidad de hacer acercamientos a detalle y desplazamientos específicos.

<sup>35</sup> Se contabilizan algunos recursos de manera aproximativa, ya que los de la Línea del tiempo y los Diagramas temáticos, contienen a su vez numerosos videos, galerías fotográficas y textos, muchos de los cuales, son enlaces de los recursos ya contados. Del mismo modo, se suman los recursos de Mi primera Encarta, que pertenecen a la versión 2005 de la Enciclopedia Encarta, y que se cuentan a partir de la exploración del software, con la advertencia de haber omitido algún enlace. Por lo que decidimos sumarlos al número a los 17000 que también señala Fernández, M. (2007, p. 172) como un cálculo aproximativo de todos los recursos existentes en el Software Em.

- Visitas virtuales. Muestran imágenes y en algunos casos aportan audios sobre sitios de interés cultural (lugares naturales, históricos, artísticos), facilitando su situación y desplazamiento imaginario por esos espacios.
- Sonidos (audios, música y efectos especiales). Reproducen voces de personajes importantes, fragmentos de lecturas interesantes, ruidos de animales o fenómenos naturales y música diversa.
- Diagramas temáticos. Sintetizan y clarifican las relaciones entre conceptos de los temas por lección. En la mayoría hay hipervínculos por palabra a otros recursos multimedia.
- Textos. Organizan información en forma de documentos de lectura. En su mayoría son hipertextos que se vinculan a otros artículos, imágenes o vídeos.
- Actividades Interactivas. Integran algunos o en ocasiones todos los medios de comunicación clasificados anteriormente. Se organizan en forma de ejercicios multimedia en donde es posible que los estudiantes pongan a prueba sus conocimientos y habilidades para analizar, confrontar ideas y tomar decisiones. O simplemente ser el marco de entrada para el tratamiento de un tema a modo de evaluación inicial o de seguimiento del mismo

Algunos de estos recursos, consideran aspectos de accesibilidad; por ejemplo están subtítulos para los niños con problemas auditivos, tienen lector oral de textos para niños ciegos o débiles visuales<sup>36</sup> y traducciones a lenguas indígenas, principalmente en los vídeos.

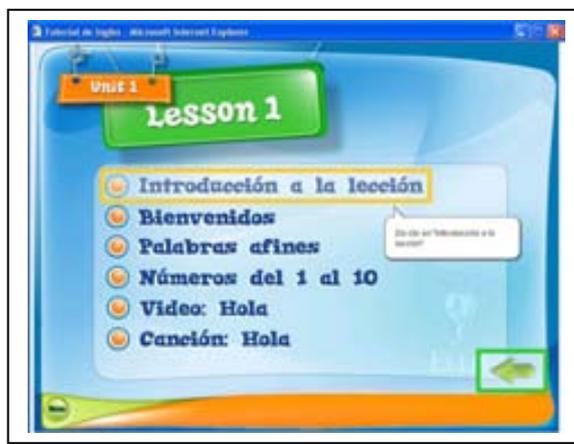
---

<sup>36</sup> Se puede utilizar la lupa para ampliar textos, la cual también forma parte de las herramientas del software Em y de algunas del software asociado de la PDI (Ver anexo electrónico V).

**Enciclopedia Encarta. Mi primera Encarta**, es un módulo dentro del software de Encarta con un pequeño inventario de recursos multimedia, más amplio en imágenes y textos breves, y menor en video, así como en actividades. Tiene la ventaja de un entorno gráfico adecuado para la población infantil, y los textos son sencillos y claros, a diferencia de Encarta en el que en ocasiones, el lenguaje es muy técnico y complejo. Mi primera Encarta no se vincula a las lecciones del Software Em, pero tiene un menú de temas en la portada y una búsqueda de conceptos muy dinámica.



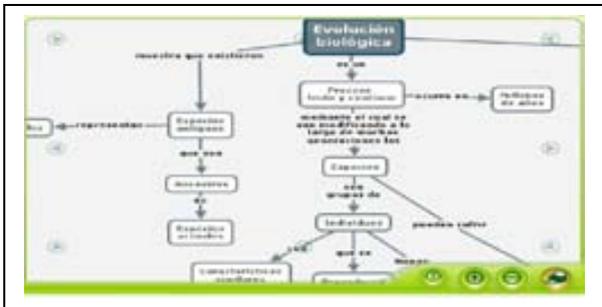
**Libro de Inglés**, es un módulo dentro del software de Enciclopedia. Para la creación de los contenidos se contó con la asesoría de de *The Anglo Mexican Foundation (TAMF)* y un comité —formado por representantes de la SEP, el ILCE, SEPAInglés y SEP Coahuila—. Ha sido diseñado para que el maestro sea el guía del curso, aun sin tener conocimientos previos del idioma y para que aprenda al mismo tiempo que sus alumnos. Consta de 64 lecciones.



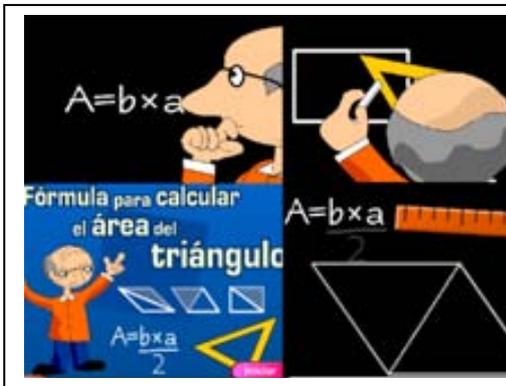
Interactivos o actividades en forma de ejercicios



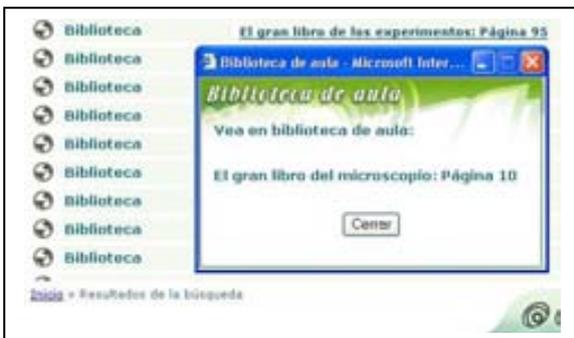
Diagrama temático sintetiza los conceptos clave de la lección



Animaciones de figuras en forma de videos



Biblioteca remite a bibliografía existente en las aulas



Filmoteca son extractos de películas



Videos de Red Escolar, Red Edusat y videotecas escolares



Red escolar, programa de creación de contenidos multimedia elaborados por maestros y alumnos





**Mapoteca**, es un software integrado del INEGI que despliega un nivel de detalle amplio en los datos geográficos de México

**Libros de texto**, se enlazan los temas de distintos grados y asignaturas entre sí de manera que ayude a la continuidad y nivel de profundización de los conceptos abordados en educación primaria. Este recurso virtual es un concepto sugerido en el currículo, difícilmente abordable en forma impresa.

Galería de arte en forma de museo virtual



**Enciclopedia Encarta** su organización y amplio inventario conceptual relacionado con el currículo de la educación básica, ha permitido la hipervinculación por palabra y frase en los párrafos del libro de texto gratuito. Es el recurso más hipervinculado en Em.



**Audioteca**, la mayoría son extractos de música tradicional mexicana y efectos especiales



Figura 7. Menú de recursos didácticos multimedia del software Enciclopedia

Con la explicación de estos menús a continuación se ilustra el ambiente del software en lo general, y en el próximo apartado, se aporta la estructura de una asignatura tomando como ejemplo la de Ciencias Naturales para evitar redundar en imágenes. Con ambos ambientes se pretende aportar una visión lo más completa posible.

El software Em, se presenta con dos portadas principales: El Sitio de los alumnos y el Sitio del maestro:

Sitio de los alumnos: Vincula conceptos de las páginas (por lección) digitalizadas del libro de texto en niveles de navegación conceptuales que permiten la profundización de los temas con la ayuda de los recursos multimedia (contenidos en los menús).

Dentro de este sitio, se integra la Enciclopedia Encarta como menú desplegable por asignatura y lección, una vez dentro de ésta, se puede acceder a Mi primera Encarta. Por su parte, el libro de Inglés es un módulo independiente.

En esta portada pueden apreciarse tres componentes principales: la cabecera Figura 8 (página 94), área de control de navegación (Figura 12, página 98) y área de contenidos (Figura 14, página 99).

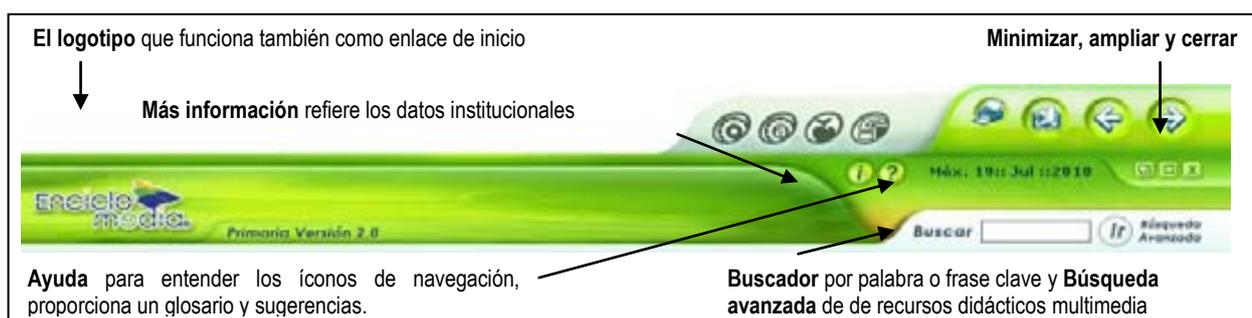


Figura 8. Componente 1 del software Enciclopedia: cabecera

La unidad de ayuda (Anexo electrónico X), organiza información técnica general y solamente se refiere a la función de calibración de las herramientas de la PDI. También esta unidad<sup>37</sup> se encuentra disponible en el sitio web del Programa Em:

- Explica la forma en que puede hacerse la orientación/calibración por tipo de PDI. En el gráfico se muestran únicamente la Smart Board y Alfibre (Figura 9, página 96 y Figura 10, página 96) utilizadas en este estudio.
- Indica como recibir el soporte técnico de la MSCC, el uso de los íconos de navegación, así como el uso de las herramientas de las herramientas del software Em.
- Sugiere como utilizar los contenidos del libro de Inglés.
- Detalla un glosario de todos los íconos existentes en el software, que facilitan la navegación. Y además un glosario de términos informáticos.

Para mejorar el uso de todas las herramientas es recomendable seguir tutoriales, algunos relacionados con los tipos de pizarra utilizados en México se han concentrado en el Anexo electrónico V.

---

<sup>37</sup> Disponible en línea en: [http://www.encyclomedia.edu.mx/Los\\_Maestros/Problemas\\_tecnicos/index.html](http://www.encyclomedia.edu.mx/Los_Maestros/Problemas_tecnicos/index.html)

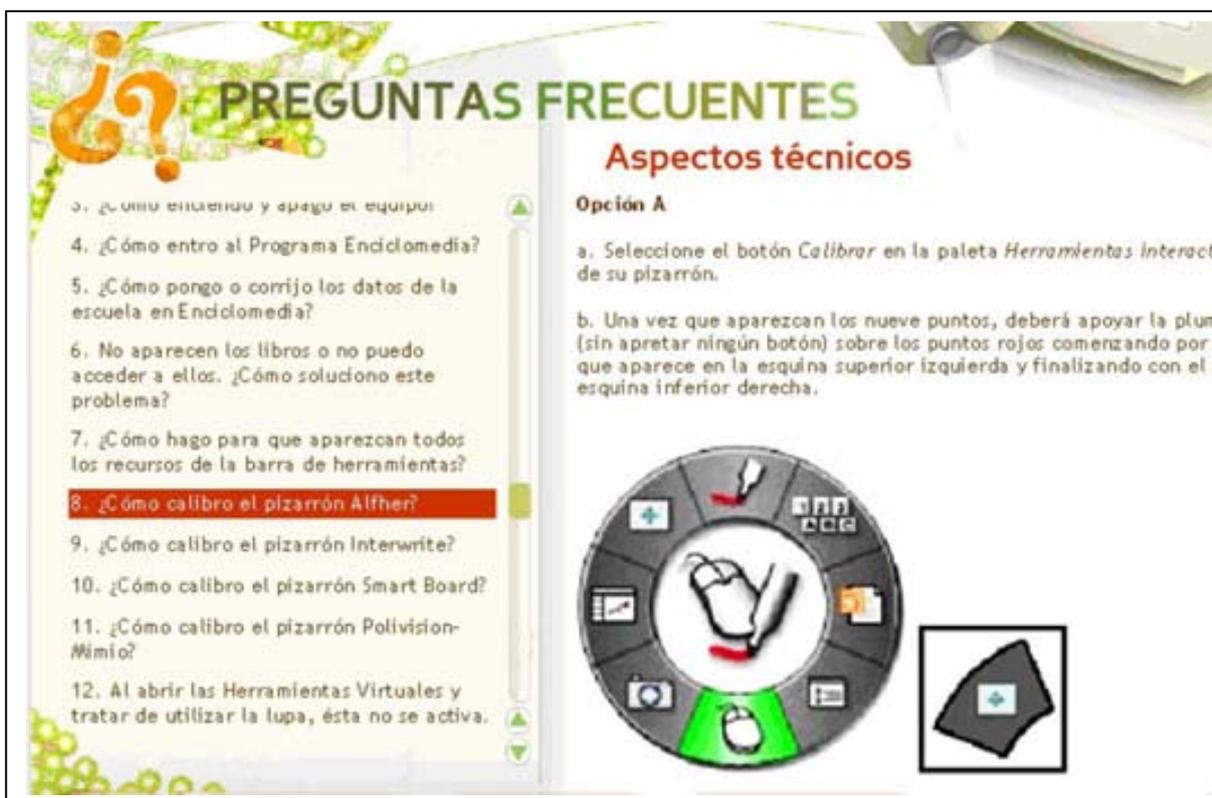


Figura 9. Unidad de ayuda para orientar la PDI Alfher



Figura 10. Unidad de ayuda para orientar la PDI Smart Board

Dentro de este mismo componente, existe un localizador directo de recursos y un botón de acceso para ir a la *búsqueda avanzada* (Figura 11, página 97), en estas

interfaz el usuario puede localizar recursos de manera más puntual en cuanto al concepto y al medio de comunicación (mediante filtros que puede elegir), sin tener que acceder por el índice a las lecciones de los libros.



Figura 11. Pantallas de búsqueda avanzada



Figura 12. Componente 2 del software Enciclomedia: área de controles de navegación

La ruleta es una herramienta encontrada en componente 2, sirve para ordenar la participación de los estudiantes por medio del azar. Previamente se deben ingresar los nombres de los estudiantes para luego sortearlos (Figura 13, página 98).

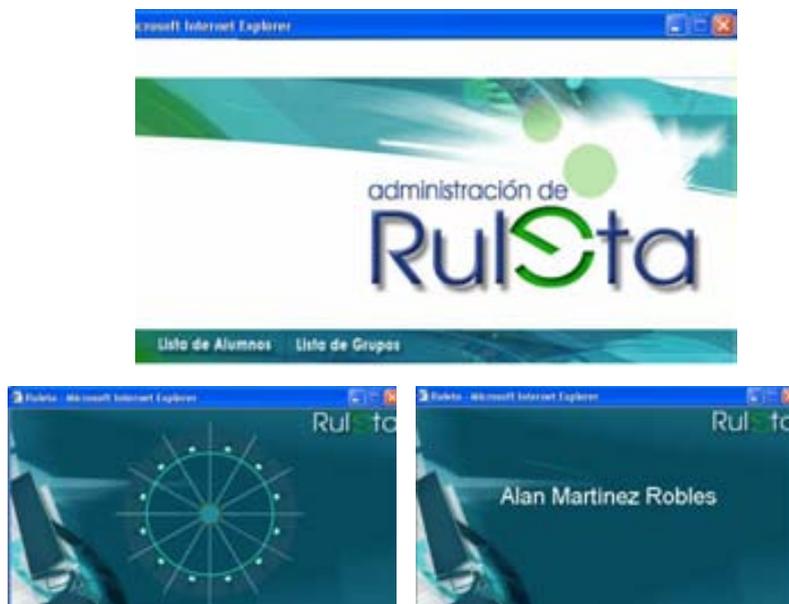


Figura 13. Ruleta herramienta del software Em

Dentro del área de contenidos, se organizan todos los libros de quinto y sexto grado, sin embargo, algunos se localizan en el Sitio del maestro. Mientras que el libro de Inglés tiene un espacio propio como libro digital (incluye vídeos, ejercicios, juegos, canciones y un tutorial) que permite guiar al maestro en un programa de fase inicial, sin tener conocimientos del idioma, y aprender junto con sus alumnos.

También se les entregan dos materiales impresos: la Guía para el Maestro y el Student Workbook.



Figura 14. Componente 3 del software Enciclopedia: área de contenidos

El Sitio del maestro: Organiza diferentes libros de apoyo para el profesor, materiales curriculares, documentos de Internet, referencias bibliográficas y herramientas didácticas para la planificación y evaluación de las clases. Determinadas secciones no están concluidas en todas las asignaturas. Este espacio se compone de los mismos tipos de enlaces que el Sitio del alumno, sólo cambia el menú de contenidos, organizado en áreas y secciones, tal como se describe en la Figura 15 (página 100).

Área de libro del maestro para la enseñanza-aprendizaje por grado y asignatura

Formación docente. Sobre el uso de medios de comunicación en educación

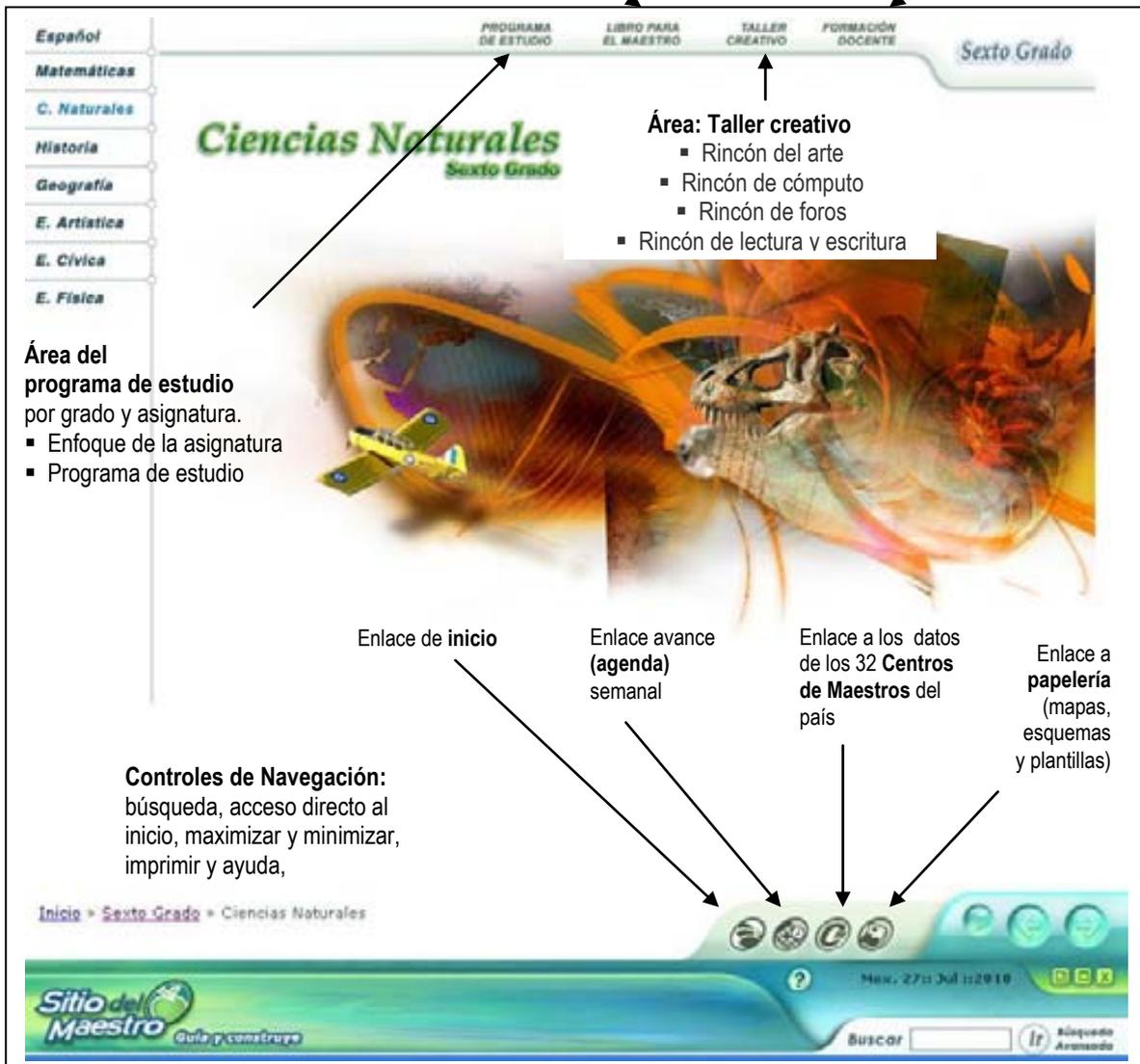


Figura 15. Componentes del Sitio del maestro

Los libros de Educación Cívica 6º grado, Educación Artística 5º y 6º y Educación Física, se disponen en este espacio como cuadernos de actividades, éstos hacen las veces de libros de texto, sus contenidos están apoyados con diversos recursos multimedia.

De las áreas y secciones del Sitio del maestro, se destaca la de sugerencias didácticas, ya que al estar relacionada con la planificación de los recursos didácticos multimedia contribuye a conseguir las pretensiones de esta investigación. En esta sección, se comparte al profesor un formato de plan de lección, que sigue una

secuencia cronológica del uso de recursos y se apoya en otros apartados, tales como: un glosario de temas de la lección, realización de experimentos, esquemas de evaluación e información adicional. (Figura 16, página 102).

**Español** | PROGRAMA DE ESTUDIO | LIBRO PARA EL MAESTRO | SUGERENCIAS DIDÁCTICAS | TALLER CREATIVO | FORMACIÓN DOCENTE | **Quinto Grado**

**Matemáticas** | Sugerencia | Glosario | Experimentos

**C. Naturales** | **C. Naturales** | Lección posterior: Nosotros transformamos los ecosistemas

**Historia** | **C. Naturales**

**Geografía** | **C. Naturales**

**E. Artística** | Vinculación con otros contenidos | **Lección 1** | Los seres vivos en los ecosistemas (1ª parte) | 90 min

**E. Física** | Geografía 5º/ Bloque 4, Lección 14 y 15

**Apoyos Enciclomedia** | **Otros apoyos**

La biodiversidad en México  
Climas y ecosistemas de México  
Diccionario científico

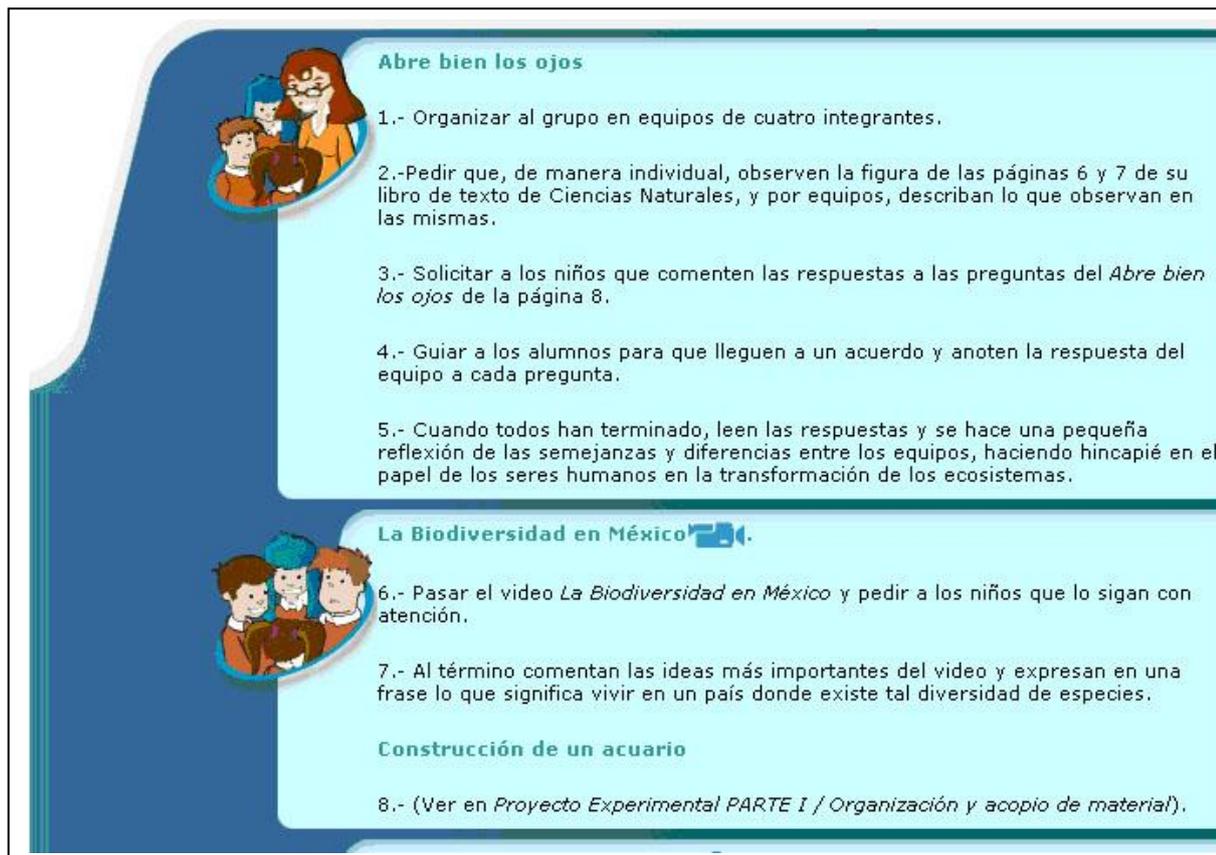
Libro de Ciencias Naturales.

**Propósito**

Los alumnos se introducirán al estudio del medio ambiente por medio de actividades en las que refuercen los conceptos de biodiversidad y la relación entre el clima y los tipos de ecosistemas

**Antes de la clase**

- Conocer la actividad del libro de texto *Abre bien los ojos*. Identificar el tipo de respuestas que darán los niños en la clase.
- Considerar las posibles respuestas a los apoyos de *Enciclomedia*.
- Consultar instrucciones y acopio de material para realizar el montaje del acuario (Ver en Proyecto Experimental).
- Ver mapa de conceptos de la lección.
- Imprimir y preparar los formatos de las Sugerencias de Evaluación por alumno.



**Abre bien los ojos**

- 1.- Organizar al grupo en equipos de cuatro integrantes.
- 2.- Pedir que, de manera individual, observen la figura de las páginas 6 y 7 de su libro de texto de Ciencias Naturales, y por equipos, describan lo que observan en las mismas.
- 3.- Solicitar a los niños que comenten las respuestas a las preguntas del *Abre bien los ojos* de la página 8.
- 4.- Guiar a los alumnos para que lleguen a un acuerdo y anoten la respuesta del equipo a cada pregunta.
- 5.- Cuando todos han terminado, leen las respuestas y se hace una pequeña reflexión de las semejanzas y diferencias entre los equipos, haciendo hincapié en el papel de los seres humanos en la transformación de los ecosistemas.

**La Biodiversidad en México**

- 6.- Pasar el video *La Biodiversidad en México* y pedir a los niños que lo sigan con atención.
- 7.- Al término comentan las ideas más importantes del video y expresan en una frase lo que significa vivir en un país donde existe tal diversidad de especies.

**Construcción de un acuario**

- 8.- (Ver en *Proyecto Experimental PARTE I / Organización y acopio de material*).



**Los climas y los ecosistemas**

- 9.- En la pantalla del interactivo Enciclomedia aparece un mapa climático de México. Los alumnos deben ubicar los diferentes tipos de ecosistemas de acuerdo con las fotografías que se observan. (Ver instrucciones del interactivo)

Vincular la actividad con el *Vamos a Explorar* de la página 10 que destaca la importancia del medio físico en los ecosistemas. (Ecosistema).

- 10.- Aterrizar la actividad anotando la relación que existe entre el tipo de clima y los ecosistemas presentes, enfatizando que el clima es un factor relevante en el tipo de organismos que habitan en un ecosistema dado.

Inicio > Quinto Grado > Ciencias Naturales > Sugerencias Didácticas > Lección 1.1 > Lección 1.1 Los seres vivos en los ecosistemas

Sitio del Maestro *Guía y construye*

Hex: 22: Jul 11 2010

Buscar  Ir *Navegador Avanzado*

Figura 16. Esquema de sugerencia didáctica del Sitio del maestro

### 3.2 La asignatura de Ciencias Naturales dentro del software Em

La unidad básica de organización de los libros de texto de una asignatura es la lección dentro de bloques temáticos. El bloque concretamente informa sobre los temas y los objetivos que se esperan alcanzar en un conjunto de lecciones.

Dentro del software, el eje de hipervinculación son las lecciones y sus elementos. El bloque se localiza en la página previa a la primera lección, y está únicamente digitalizado con el añadido de un audio que lee la información de manera automática una vez en tal página, como reafirmando la perspectiva temática a desarrollar.

A continuación, mediante el ejemplo del módulo de asignatura de Ciencias Naturales, se ilustra cómo se ha hecho la hipervinculación por lección. En primer lugar se anotará el componente de la lección (SEP, 2002) y en segundo lugar el tipo de enlaces encontrados.

1. Texto principal. Es propiamente el contenido de la lección, que describe el tema en párrafos, ejemplos y preguntas (Figura 17, página 104).

*Hipervínculos:* Contiene tres tipos de enlaces: conceptual de recurso, conceptual y de pie de página (mayoritariamente hay enlaces conceptuales). Sobre el enlace conceptual en sí mismo, en ocasiones se reconoce como palabra o frase subrayada. Los de pie de página se reconocen como íconos por lo general a un costado de la palabra

- Enlaces conceptuales de recurso, son los que aparecen en una barra superior de la pantalla a manera de menú.
- Enlaces conceptuales, son los que se aprecian como palabras o frases subrayadas que una vez visitadas cambian de color (azul sin acceder, rosa cuando se han visitado). Son lo más comunes dentro del componente de texto principal.

- Enlaces de pie de página, son aquellos que a un lado de la palabra presentan un ícono que conduce al recurso multimedia:
  - Camarita de foto (fotografías, pinturas, grabados o ilustraciones).
  - Camarita de vídeo (segmentos de vídeo, películas y animaciones, visitar virtuales)
  - Icono del mundo, mapoteca
  - Bocina (audios, música, efectos especiales)
  - Librito (enlace a glosario de términos)
  - Una mano pequeña sobre un botón (actividades interactivas, animaciones, visita virtual)

The screenshot shows a digital lesson page with the following components and annotations:

- Enlaces conceptuales:** Arrows point to the title 'Selección natural y adaptación' and the main text 'Los seres vivos tienen algunas características'.
- Enlaces de pie de página:** Arrows point to small icons (photo, video, globe, speaker, book, hand) located at the end of various text blocks.
- Enlaces conceptuales de recurso:** An arrow points to the navigation bar at the bottom of the page.

The page content includes:

- Section Header:** Selección natural y adaptación
- Main Text:** Los seres vivos tienen algunas características que les permiten sobrevivir y reproducirse, es decir, adaptarse a diferentes ambientes de acuerdo con su forma de vida. La forma de los huesos en los vertebrados, la forma y coloración de las hojas o la fotosíntesis en las plantas, entre otras características, están adaptadas para la vida de cada organismo.
- Examples:**
  - Pájaro carpintero:** el pájaro carpintero posee un pico fuerte y agudo que le permite excavar huecos en los troncos de los árboles para obtener su alimento, y también posee una larga lengua con la cual puede extraer los insectos que se encuentran en la corteza. Tiene piernas cortas y dedos largos con uñas curvas que le permiten sujetarse a los troncos. Hacen con el pico huecos que sirven como nido. Se puede decir, entonces, que la forma del pico y las características del cuerpo del pájaro carpintero lo adaptan al medio donde vive.
  - Insecto xala:** Otra forma de adaptación, que seguramente conoces, es el camuflaje. Algunas especies de animales tienen coloraciones y formas que los hacen menos visibles en un ambiente determinado, como es el caso de ciertas serpientes. El camuflaje les permite sobrevivir, ocultándose de sus enemigos naturales o de sus presas. Esta es una forma de adaptación al medio.
  - Mantis:** En los seres humanos y en otros animales, casi todas las estructuras del cuerpo son adaptaciones al medio de vida. Las manos están adaptadas para tomar o sostener objetos, las piernas para caminar y hacer otros movimientos, los ojos para ver y el estómago para digerir. Todas estas funciones nos permiten sobrevivir.
- Navigation Bar:** Inicio > 5to. Grado > Ciencias Naturales > Desarrollo Humano > Índice > Bloque 1. (De dónde venimos) > Selección natural y adaptación
- Footer:** Actividades, Diagramas temáticos, Encarta 2005, Agregar recurso, Selección natural, Buscar

Figura 17. Componente de la lección: texto principal

2. Escenario. Integra de manera gráfica los temas centrales mediante fotografías, dibujos y esquemas. Por ejemplo, imágenes de los seres vivos o de artefactos científicos y gráficas (Figura 18, página 105).

*Hipervínculos:* Aparecen tres tipos de enlaces aunque principalmente el primero:

- Enlace de imagen a imagen, es aquel vinculado directamente a ésta, que se identifica cuando el puntero sobre la imagen muestra una mano.
- Enlace de pie de página
- Enlace conceptual

En este componente hay un sinnúmero de imágenes y, aunque ya aparecía el enlace de imagen a imagen, también se incorpora el de pie de página y el conceptual, teniendo tres vías de acceso al mismo recurso o, en ocasiones, para acceder a otros recursos congruentes con el tema.

*Herramientas del sistema:* Generalmente todos los escenarios de Ciencias Naturales tienen las cuatro opciones de Windows: imprimir, guardar o editar imágenes y enviar por correo electrónico. De manera que se pueden trabajar como impresos, manipularse en herramientas de Office o simplemente guardarse o compartirse.

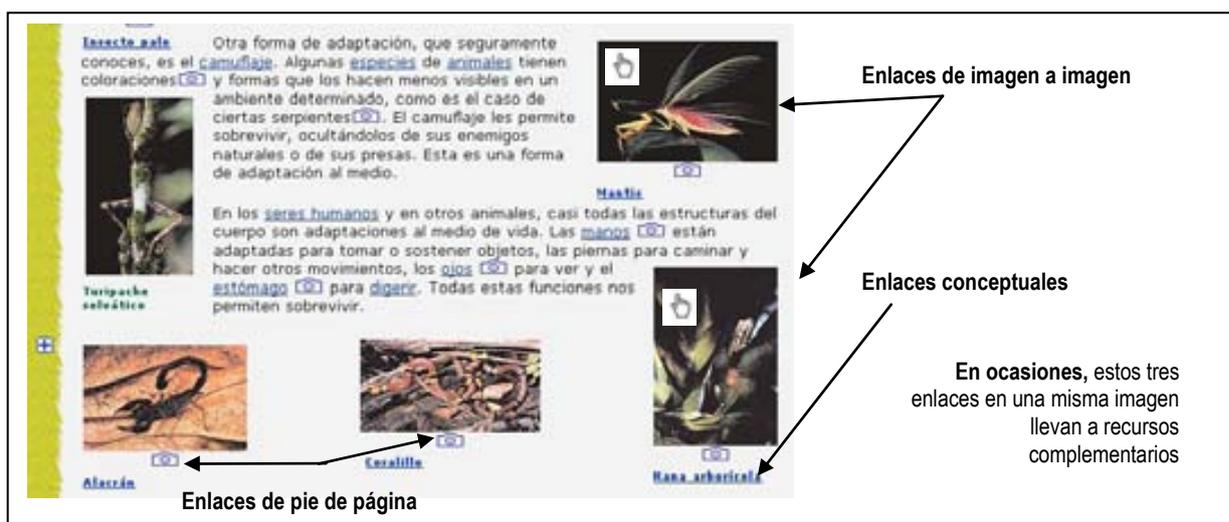


Figura 18. Componente de la lección: escenario

3. Cintillo: Recuento histórico-científico del tema de la lección que se ubica en la parte inferior de la pantalla en forma de barra desplegable y se maximiza o minimiza mediante un ícono ubicado en la parte lateral izquierda en forma de cruz

o signo de suma (+). Está ordenada como línea de tiempo o secuencia cronológica. Contiene imágenes y textos sobre procesos científicos con animales, cosas y personas, así como fotografías de científicos y artículos de ciencia. En el libro impreso se acomoda como una barra a lo largo de toda la parte inferior de cada página (Figura 19, página 106).

*Hipervínculos de Em:* Se integran los siguientes tres tipos de enlaces aunque principalmente el segundo y tercero.

- Enlace conceptual
- Enlace de pie de página
- Enlace de imagen a imagen

Las herramientas para realizar movimientos por el cintillo son difíciles de manipular, la barra no se mantiene estática fácilmente, se requiere destreza para navegar hacia delante o hacia atrás por la tira cronológica de imágenes.

The screenshot displays a lesson component in the Em software. On the left, a vertical green bar contains a plus sign icon labeled 'Ícono de línea de tiempo' and a set of navigation arrows labeled 'Herramientas de movimiento del cintillo'. The main content area features a map of the Galápagos Islands with labels for 'El Ecuador', 'Islas Galápagos', and various islands like 'Isla Pinta', 'Isla Marchena', 'Isla Santa Cruz', etc. Below the map is a text block about the Galápagos Islands and Darwin's finches, with a blue link icon. To the right of the map is another text block about the natural selection process of finches, also with a blue link icon. Below these are images of finches with beaks of different shapes and sizes. At the bottom, there are two images of dinosaurs with text: 'Los dinosaurios surgieron hace 250 millones de años. Algunos eran del tamaño de un pollo o un pavo.' and 'Otros dinosaurios enormes. Del Mesozoico.' Annotations with arrows point to specific features: 'Enlace conceptual' points to the finch images, 'Enlace de pie de página' points to the bottom text, and 'Enlace de imagen' points to the dinosaur images.

Figura 19. Componente de la lección: cintillo

4. Secciones. Son apartados con información o actividades sugeridas que apoyan el tema. Varían por lección (Figura 20, página 108).

- *Abre bien los ojos.* Presenta ilustraciones para que las niñas y los niños se ejerciten en la habilidad para observar al utilizar sus sentidos y dirigir su atención a los detalles más relevantes de cada caso.
- *Manos a la obra.* Incluye actividades que favorecen el desarrollo de habilidades como construir modelos y artefactos, experimentar, observar, registrar, interpretar, comparar y sistematizar datos, contrastar ideas y generar explicaciones sencillas. Con estas actividades se favorecen la actitud participativa en el trabajo en equipo y el respeto a la opinión de los demás.
- *Vamos a explorar.* Presenta actividades que fomentan la búsqueda de información a partir de la observación o la consulta bibliográfica, o bien para recabar información personal o familiar mediante la entrevista. Otra habilidad que se promueve es registrar y organizar la información obtenida. Esta sección favorece actitudes de indagación y de respeto hacia la opinión de los demás.
- *Compara.* Incluye datos e información acerca de situaciones relacionadas con fenómenos y procesos naturales. El propósito de esta sección es que la niña y el niño puedan establecer comparaciones cualitativas y cuantitativas.
- *¿Sabías qué?* Presenta información relacionada con los temas de la lección. Pretende despertar la curiosidad y el interés de las alumnas y los alumnos en situaciones, hechos y datos interesantes, así como promover actitudes de indagación.

*Hipervínculos de Em:* En las tres primeras no se encontraron enlaces, lo que puede deberse a que son instrucciones de cómo realizar las actividades. En las dos últimas secciones frecuentemente hay enlaces conceptuales, de pie de página y de imagen a imagen.

**¿Sabías que..** hay tres formas básicas para la formación de fósiles. En la primera, las partes blandas de los seres vivos se descomponen y sólo permanecen las partes duras como conchas, dientes y huesos. En la segunda, se preservan las huellas o impresiones sobre sedimentos, como es el caso de hojas, gusanos y pisadas de dinosaurios. En la tercera, un ser vivo, como una hormiga o un mosquito, permanece atrapado en materiales muy resistentes que impiden



**MANOS A LA OBRA**  
Necesitas por equipo

**Vamos a hacer modelos de fósiles**

El proceso de formación de los fósiles requiere miles o millones de años. En muchos casos, para estudiarlos y evitar su deterioro, se elaboran moldes o copias de yeso o de resinas. Organízate en equipos para realizar la actividad.



un trozo de plastilina, un pedazo de madera o cartón de árbol o una concha o hueso de animal, medio vaso con yeso, agua, aceite vegetal, una cuchara, una brocha pequeña o pincel





1. Con la brocha distribuye aceite vegetal sobre una cara de la plastilina.
2. Coloca el objeto del que vas a hacer tu fósil sobre la plastilina y haz presión, hasta que se hunda un poco más de la mitad.
3. Ahora extrae el objeto con mucho cuidado para que quede el molde.
4. Agrega agua, poco a poco, al vaso con yeso.
5. Con la cuchara mueve constantemente la mezcla para evitar que se endurezca. Cuando la mezcla esté espesa, estará lista para usarse.
6. Vacía el yeso en el molde y, posteriormente, sin moverlo, espera a que se seque. Una vez seco, retira tu fósil del molde y muéstralo a tus compañeras y compañeros.



Contesta en tu cuaderno la siguiente pregunta:  
¿Qué pasaría si, para hacer los fósiles, utilizaras objetos blandos como hojas o flores?

Organiza en grupo una exposición con los modelos de fósiles que elaboraron.

Figura 20. Ejemplos del componente de la lección: secciones

### 3.3 El software Em en Ciencias Naturales frente a la RIEB

En este apartado se aborda el tratamiento del software Em dentro de la Reforma Integral de la Educación Básica, que entra en vigor a partir del año 2009, considerando que el software ha sido diseñado en un marco curricular que estuvo vigente durante el periodo 1993-2008.<sup>38</sup>

<sup>38</sup> Cabe señalar que el Programa de Estudios se fue actualizando en varias ocasiones y el diseño de Enciclomedia se basa en la actualización de los libros de Texto del año 2000.

Se hace una observación comparativa únicamente del sexto grado de Educación Primaria en la asignatura de Ciencias Naturales, tomando en cuenta los tres documentos principales del nuevo marco curricular: el Programa de estudios, la Guía articuladora de materiales de apoyo a la docencia y un el nuevo Libro de Texto de Ciencias Naturales, así como los destinados al profesor del currículo anterior (el Programa de estudios, el Libro del maestro y el libro de texto anterior ya se ha explicado en la estructura del software).

### *Observaciones generales*

- En ambos planes de estudio se aborda el objetivo de elevar la calidad de la educación, pero en el segundo se especifica que ésta se plantea para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo al término de la educación básica.
- En el plan anterior los programas de estudio sugerían una vinculación entre lo aprendido en Preescolar y lo que se iba a aprender en Secundaria, el nuevo currículo establece esa articulación entre los tres niveles educativos, pero con temas homogéneos.
- El concepto principal del nuevo Programa de estudios es una estrategia por competencias, mientras que en el anterior la estrategia era un trinomio: habilidades, conocimientos y actitudes. Sin embargo, los términos del enfoque sobre lo que se espera de los estudiantes son muy similares:
  - En el nuevo currículo se espera que los alumnos muestren competencias para el manejo de la información, en el anterior que presenten habilidades, actitudes y conocimientos para el manejo de la información
  - En el nuevo currículo se espera que muestren competencias para el manejo de situaciones, en el anterior que presenten habilidades, actitudes y conocimientos para resolver problemas
  - En el nuevo currículo se espera que muestren competencias para la convivencia y la vida en sociedad, en el anterior, que presenten

habilidades, actitudes y conocimientos que los enseñen a aprender en convivencia.

- En el nuevo currículo se espera que aprovechen las TIC para comunicarse, informarse y construir conocimiento, en el anterior se hablaba auxiliarse de recursos didácticos de todo tipo.

### *Observaciones particulares de la asignatura de Ciencias Naturales*

- Lo novedoso para el manejo de la asignatura está en el desarrollo de *proyectos*, en los cuales se solicita que los estudiantes desarrollen actividades experimentales en equipo y de forma comunitaria, que elaboren documentos a nivel de ensayo (con introducción, índice, desarrollo, conclusiones y bibliografía) y que los concentren en una carpeta a manera de portafolio de los estudiantes; cuando en el currículo anterior sólo se pedía que participaran en actividades experimentales y desarrollo de trabajos en equipos, con o sin ayuda de la comunidad y sin tener que entregar un documento escrito. En ambos enfoques, se indica que se han de presentar exámenes de conocimientos.
- La perspectiva de los proyectos es para el desarrollo de actividades experimentales, desarrollo de habilidades y actitudes científicas, desarrollo de habilidades comunicativas y desarrollo de habilidades metacognitivas. Esto se establecía también en el currículo anterior pero no enfatizaba el concepto de la metacognición.

El fin principal es que los alumnos desarrollen habilidades del pensamiento científico y sus niveles de representación e interpretación acerca de los fenómenos y procesos naturales, a partir de un análisis desde una perspectiva sistémica; del desarrollo de sus capacidades para diseñar y realizar proyectos, experimentos e investigaciones; y argumentar utilizando términos científicos de manera apropiada y fuentes de información confiable en diversos contextos y situaciones para la apropiación de nuevos conocimientos (SEP, 2009a, p. 119).

- Un último aspecto que se mantiene en el nuevo esquema curricular del anterior son las concepciones sobre la relación con otras asignaturas, pero se incluyen otros vínculos con Educación Artística y Educación Física, que en el currículo de 1993 no figuraban:
  - Con Español, introducir la temática científica en la lengua hablada y escrita
  - Con Matemáticas, plantear y resolver problemas con las operaciones respectivas
  - Con la asignatura de Formación Cívica y Ética, comprender de procesos naturales que tienen relevancia social en un ambiente de derechos y obligaciones
  - Con Historia, la reflexión sobre el desarrollo de la ciencia y la técnica como procesos humanos que se transforman a través del tiempo
  - Con Geografía, estudiar contenidos comunes, como son el ambiente, las regiones naturales y la biodiversidad. Y para la caracterización y localización de grandes regiones naturales
  - Con Educación Artística representar y comunicar relaciones mediante modelos (creaciones de arte visual y musical acerca del sonido, la luz, el movimiento, el cambio y el tiempo.
  - Con Educación Física aportar conocimientos y habilidades para que con base en el conocimiento del cuerpo, se comprendan los cambios corporales que se presentan en los estudiantes.

En cuanto al manejo de los nuevos libros de texto, se hace alusión a mantener en muchos textos el trinomio: habilidades, actitudes y conocimientos del currículo anterior, pero se observa que los libros son mucho más concretos en cuanto a la información. Las observaciones particulares de estructura son las siguientes:

- Como se ha explicado en las observaciones generales, el nuevo currículo establece la vinculación temática integral entre los tres niveles de la educación básica (preescolar, primaria y secundaria). Para Ciencias Naturales son seis: La vida, el ámbito y las interacciones, los materiales, el ambiente y la salud, el conocimiento científico y la tecnología. Estas temáticas también se consideraron dentro del currículo anterior pero eran tarea de la educación primaria y la secundaria.

La finalidad del estudio de las ciencias naturales en la educación básica es lograr que los alumnos cuenten con una formación científica acorde con este nivel educativo, misma que se orienta, en términos generales, a desarrollar sus capacidades intelectuales, éticas y afectivas. De manera específica, se busca dotar a los alumnos de las competencias necesarias para indagar en la realidad natural de manera objetiva, sistemática y contrastada (SEP, 2009a, p. 119).

- En el libro anterior las actividades eran mínimas y se agrupaban en la Sección Manos a la Obra. Lo que se mantiene de las Secciones de manera idéntica es la denominada *¿Sabías qué...* con el mismo propósito (Véase Figura 20, página 108).
- En el libro anterior se indicaban propósitos y objetivos de la lección, en el actual se habla de *aprendizajes esperados*.
- Se mantienen recomendaciones del currículo anterior como: atender las ideas previas, el aprendizaje significativo (conocimientos relacionados con la vida cotidiana) y el *diccionario científico*, pero lo diferente, del actual, está en priorizar esas ideas previas y la construcción de conocimiento en espacios colectivos y de comunicación social, que implican el trabajo en equipo y dentro de la comunidad.
- Se omite del currículo anterior un aspecto que se considera valioso para la enseñanza de las Ciencias Naturales, como es: el papel del error como conocimiento, que en el currículo anterior lo sugería sobre todo en las actividades experimentales a fin de que los estudiantes basaran sus observaciones en el ensayo y el error para detectar posibles descubrimientos científicos.
- Sobre los temas, el currículo anterior estaba cargado de información y esto se puede apreciar desde el número de páginas como en la organización de las lecciones, mientras que el nuevo contiene información básica. Esta podría ser una ventaja del software Em como filtro de toda esa información que está revisada y evaluada por profesores y académicos.

- Todos los temas del currículo nuevo estaban incluidos en el anterior, el único que no es el del bloque 4, lección 1 sobre las máquinas térmicas, pero los recursos didácticos multimedia del software si se encuentran (en una exploración dentro de la Versión 2.0, los conceptos electricidad y máquinas térmicas, se encontraron 39 recursos).

En la (Tabla 7, (página 114), se resaltan en **negritas** los temas no incluidos en el currículo actual y en **cursivas** solamente el nuevo de la Reforma. En este análisis no se podría mencionar que el nuevo currículo presenta omisiones porque para ello se tendrían que revisar los libros de todo el grado y de toda la educación básica, dado que ahora el nuevo enfoque es secuenciado e integral.

Currículo anterior (1993-2008)		Currículo nuevo (2009 en adelante)	
Bloque	Lección	Bloque	Lección
1. ¿De dónde venimos?	1. Todo tiene un origen 2. ¿Cómo se formó la Tierra? <b>3. Los ecosistemas también han cambiado</b> 4. Ciclos de la naturaleza 5. El pasado de la vida en la Tierra 6. Los seres vivos y sus cambios en el tiempo 7. Selección natural y adaptación 8. El Universo a través del tiempo	1. Cambios en el saber: nuestro lugar en el Universo	1. Una estrella y planetas: el Sistema Solar 2. La Tierra nos mantiene unidos ¡a la fuerza! 3. Una ventana al Universo: los telescopios 4. Proyecto. ¿Cómo conocemos? Autoevaluación
2. ¿Cómo vivimos?	<b>9. El camino hacia la humanidad</b> <b>10. La población humana crece</b> <b>11. La alimentación, una necesidad básica de la población</b> 12. El consumo de sustancias adictivas, un problema de salud pública. 13. La contaminación y otros problemas ambientales 14. La renovación permanente de los recursos naturales 15. Los problemas ambientales requieren la participación de todos 16. La sociedad del futuro	2. Los cambios de la vida en el planeta Tierra	1. El origen de la vida en el planeta 2. Los fósiles: una clave para conocer el pasado 3. Del pasado al presente de los seres vivos 4. Proyecto. El Museo de la vida Autoevaluación
3. ¿Cómo somos?	17. ¿Cómo crecemos y nos desarrollamos? 18. Los cambios del cuerpo en la adolescencia 19. El camino hacia la edad adulta 20. La reproducción humana 21. La herencia biológica 22. El cuerpo humano funciona como un todo 23. La cultura de la prevención 24. Historia de una vida	3. La adolescencia: cambios y responsabilidades	1. Los cambios en la adolescencia 2. Coordinación y defensa del cuerpo humano 3. La reproducción humana 4. Proyecto. Prevención de infecciones de transmisión sexual: VIH-sida Autoevaluación
4. ¿A dónde vamos?	25. Ciencia, tecnología y calidad de vida 26. Las máquinas de todos los días 27. Máquinas con ruedas 28. Cada vez más rápido <b>29. Descubrimientos e inventos que cambiaron el mundo</b> 30. Algunos materiales y sustancias también son inventos 31. Las habilidades científicas <b>32. Los inventos a través de los siglos</b>	4. El ambiente y la sociedad también han cambiado	<b>1. El desarrollo de las máquinas térmicas</b> 2. La generación de electricidad 3. Consumo responsable de recursos naturales y electricidad 4. Proyecto. Otras formas de generar electricidad: fuentes alternativas Autoevaluación

5. ¿Cómo conocemos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Tras las huellas del pasado</b></li> <li>▪ <b>Los habitantes y su mundo</b></li> <li>▪ La vida en sociedad</li> <li>▪ La vida cotidiana</li> <li>▪ <b>A organizar e integrar tus resultados</b></li> <li>▪ <b>El gran final</b></li> </ul>	5. Nuestro futuro: responsabilidad común	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema ser humano/naturaleza</li> <li>2. Cultura ambiental para México</li> <li>3. Nuestras responsabilidades en la construcción de futuros deseables</li> </ol> Autoevaluación
Total	245 páginas		111 páginas

**Tabla 7.** Diferencias temáticas entre los currículos de Ciencias Naturales, sexto grado de 1993 y del 2009

En ambos currículos se mantiene la estructura por bloques y lecciones, pero en el nuevo, la estructura cambia de una lección a otra, la mayor diferencia que se puede detectar es que el nuevo libro parece una guía de actividades, mientras que el otro era una guía de algunas actividades y a la vez una enciclopedia impresa. A continuación se hacen las observaciones respectivas, pues tendrán repercusión en la forma en que se analiza en este estudio la práctica docente con la PDI:

#### *Estructura por bloque, diferencias entre tipos de lecciones*

- En el currículo anterior, el libro de texto manejaba 4 bloques, en tres de ellos 8 lecciones y en la última 6, dando un total de 38 lecciones. La primera lección del bloque era introductoria al tema, entre cuatro y cinco lecciones con acciones en el aula o en casa (actividad, experimento o manualidad) y una última lección concluyente del tema.
- En el nuevo currículo, el libro contiene 5 bloques en cada uno hay 4 lecciones y un apartado de autoevaluación, dando un total de 20 lecciones y 5 autoevaluaciones. Las tres primeras lecciones son similares en estructura, por lo que se pueden identificar como inicial, intermedia y final al bloque para distinguirlas de la lección 4 que tiene otra estructura enfocada a sugerir la realización de proyectos.

#### *Estructura por lección, diferencias en sus apartados*

- En el currículo anterior en cada lección el tratamiento de los temas era más bien informativo, iniciaba con un texto principal introductorio, un escenario en el que se incluían secciones y como cierre un cintillo al final de la lección con información adicional, que es la que mantiene el software Em.

La lección introductoria generalmente estaba compuesta de texto e imágenes y en pocas ocasiones tenía sección de actividades, las otras cuatro o cinco lecciones de actividades o experimentos incluían de una a dos actividades y estaban muy completas en cuanto al contenido con texto e imágenes. La lección concluyente era una actividad global relacionada con los temas del bloque.

- En el actual currículo el tratamiento es por actividades y al contrario la información es mínima. En las tres primeras lecciones hay una estructura general por actividades alrededor de las cuales se agregan textos e imágenes que guardan nexos con las actividades. No hay una estructura uniforme de la lección en cuanto al inicio, desarrollo y cierre, igualmente se comienza con una actividad que con un texto introductorio.

Los proyectos también son una actividad global de los temas de las otras lecciones, pero implican más a la comunidad, además de conducir a los estudiantes hacia el registro, desarrollo y evaluación escrita de dicha actividad.

En el caso de la autoevaluación son cuestionarios con afirmaciones relacionadas con los temas abordados en las cuatro lecciones por bloque (incluido el proyecto), que se responden en una escala de respuestas cerradas, y en las que se sugieren también actividades coevaluativas en plenaria.

#### *La programación de tiempos*

- En el currículo anterior, se distribuía un libro de apoyo, llamado el libro del maestro, que contenía la programación por lección. Cada lección debía darse en dos clases durante la semana con una duración de entre una hora a hora y media; es decir, el cronograma marcaba destinar tres horas dedicadas a Ciencias Naturales durante la semana (SEP, 2002).
- En el currículo actual no se ha encontrado una programación de apoyo, en la revisión de las lecciones de todo el libro de texto. En los documentos, se sugiere que se puede revisar cada bloque en dos meses para cumplir con

el calendario escolar anual. Especifica que el docente tiene que planificar las actividades en función de propósitos a mediano (bimestrales) y a corto plazo (semanales).

Como se observa en este análisis las similitudes con el currículo anterior son amplias en cuanto a contenido, las diferencias están en relación a la estructura. Derivado de esta semejanza de temas, el Ministerio decide conservar en las escuelas la información de los libros anteriores en forma digital con el software Em, pero como medio de consulta.

Específicamente se le etiqueta como un módulo más, que estará a la par de otros proyectos de tecnología educativa que se han de integrar gradualmente. También se elabora un documento denominado Guía Articuladora de Materiales de Apoyo a la Docencia, en el cual el software Em se cataloga como material de apoyo —“informático”, entre una clasificación de medios impresos y audiovisuales.

Los informáticos forman parte de Enciclomedia, por lo que, para el acceso a ellos, se recomienda seguir las rutas de navegación indicadas a lo largo de la guía. Una ruta de navegación está compuesta de los siguientes elementos: grado, asignatura, bloque o unidad. Una vez en la ruta electrónica, dar clic sobre el signo /+ / para abrir el menú de la lección y llegar al tema. Los recursos se organizan por tipo en una barra inferior. El nombre del recurso (sugerencias didácticas, actividades, vídeos, etcétera) se encuentra al final de la ruta de navegación. Si se prefiere, es posible emplear el buscador, que también se ubica en la parte inferior. (SEP, 2008d, p. 6).

En el caso de la Guía articuladora para Ciencias Naturales de sexto grado (SEP, 2008d) es notable que el software Em sea el único material de apoyo, pues no se incluyen los impresos y los audiovisuales. Sin embargo, la ruta que manejan es la de entrar por los libros de texto lo que podría confundir a los alumnos entre los libros del currículo anterior (los digitalizados dentro del software Em) que ya salieron de circulación de las aulas (*libro viejo*) y los libros del currículo vigente, utilizados actualmente por los estudiantes (*libro nuevo*). Sería más viable localizarlos en la interfaz o pantalla de búsqueda avanzada, que dentro del área de contenidos.

En este, contexto es aplicable la estructura del software que se realiza en los primeros apartados de este capítulo, como una guía de referencia para los profesores que planifican y desarrollan clases en el marco de la Reforma Integral de la Educación Básica. Sería deseable poder incorporar una descripción de este tipo en la guía articuladora para apoyar la planificación, así como un análisis de los recursos y una apreciación visual de los mismos como un folleto impreso de recursos del software Em por bloque, como por ejemplo el que se elabora para esta investigación, que concierne a los bloques 1 y 2 del nuevo currículo (véase Anexo 14, página 384).

Lo anterior serviría como un manual visual, puesto que se trata de recursos multimedia que manejan un sinnúmero de pantallas que a veces es muy difícil identificar sin una guía. Además ahora estos manuales visuales se vuelven necesarios para que los profesores encuentren los materiales informáticos apegados a las actividades que la Reforma Integral de la Educación Básica les está solicitando y para las cuales les provee muy poca información en los libros de texto impresos.

Por tanto, se observa que en Ciencias Naturales de Sexto Grado, la RIEB depende de los recursos del software Em como material de consulta porque no se sugieren recursos impresos ni audiovisuales e incluso dentro de los informáticos, es probable que se utilice mayormente éste, pues los otros requieren de conectividad para poder encontrarlos en Internet.

Un aspecto a destacar es que dentro de este nuevo marco normativo, no se tiene evidencia de la importancia de la presencia de la PDI y sus herramientas, más allá de dinamizar el software Em. Esto es relevante dentro de la nueva Reforma, porque se ha digitalizado el nuevo libro de texto como material descargable en PDF<sup>39</sup> desde Internet, pero no se han identificado las posibilidades que tiene éste dinamizado dentro del aula con la pizarra

Sin ser exhaustivos, las ventajas que se vislumbran con el nuevo libro son: realizar búsquedas, servir como un apoyo visual para los maestros a la hora de explicar las

---

<sup>39</sup> PDF, acrónimo (*portable document format*) que puede traducirse como documento portable, con un formato de almacenamiento de documentos que pueden o no ser modificables.

actividades que los estudiantes deben resolver en el mismo libro impreso, además del uso de herramientas de ampliación y copiado de imágenes, tablas y textos de las lecciones para facilitar el llenado, elaboración de presentaciones, etcétera.

La información que se detalla en este capítulo es la relacionada con la estructura del software Em, para identificar el tipo de recursos didácticos multimedia que podrían utilizar los profesores específicamente en la asignatura de Ciencias Naturales.

Con la revisión de los temas del currículo anterior y los nuevos, se ha constatado que existe una clara pertinencia de los recursos didácticos multimedia del software para tratar los temas del nuevo currículo

No obstante, es recomendable localizar tales recursos mediante la búsqueda avanzada para no confundir a los estudiantes entrando por el índice de lecciones, aunque si las lecciones hipervinculadas se utilizan, entonces debe señalarse que son textos que se consultan, como lo harían con otros libros, lo que también resulta útil en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La limitación que se encuentra es que muchos de los recursos no son actividades, y el nuevo enfoque requiere de éstas para promover el desarrollo de competencias, por lo que es necesario que los profesores, utilicen la información multimedia. Los tutoriales son una buena recomendación para mejorar el manejo de Office con la pizarra. Los indicadores de buena práctica obtenidos en la investigación previa aportan algunas evidencias de trabajar con ambos, como se propone en las planificaciones del capítulo siguiente.

Asimismo esta exploración muestra que, dentro del mismo software Em, se hacen algunos esfuerzos para la alfabetización digital mediante la Unidad de ayuda, la cual aporta conceptos básicos, que son sencillos de entender al navegar por el software en el desarrollo de las actividades dentro del aula.

La estructura de las sugerencias didácticas es un referente importante para esta investigación en la elaboración de formatos de planificación, aunque en el software de Em, no se han agregado para sexto grado en Ciencias Naturales. Lo cual puede

ser una oportunidad para que las derivadas de esta investigación puedan incluirse, en el Sitio del maestro, pues están legitimadas por los profesores que las llevan a cabo.

Así, los referentes técnico-pedagógicos que, a nivel internacional, se ofrecen sobre la pizarra, la descripción del software, los datos técnicos sobre el uso de las herramientas de la PDI y los referentes curriculares de la asignatura, son el soporte conceptual para elaborar el formato de planificación que, en el siguiente capítulo, se integra como parte fundamental de la propuesta preliminar de una capacitación en la práctica.

## CAPÍTULO 4. LA FORMACIÓN EN LA PRÁCTICA CON ENTORNOS TECNOLÓGICOS

### 4.1 Formación del profesorado en el uso del software Em: capacitación en cascada

Una vez aprobado Enciclomedia como Programa, el Ministerio implementa una estrategia nacional de formación de docentes, que se denomina *trayectos formativos para la adquisición de las TIC* (SEP, 2007b) dentro de la que incluye cursos para el uso del software Em. La forma fue a través de una capacitación en cascada que implicaba entrenar a capacitadores a nivel central que luego replicarían este entrenamiento a nivel local en forma de cursos masivos.

En el Documento base del Programa Em (ILCE, 2004a), se menciona que la meta de la capacitación al 2006 era atender a 180 mil maestros frente a grupo, además de directivos escolares y estatales, y asesores técnicos pedagógicos de educación primaria. Para diciembre de 2004, formar a los 32 equipos responsables de la actualización en los 32 estados y directivos de escuelas normales públicas,<sup>40</sup> así como 1100 coordinadores académicos y asesores de Centros de Maestros,<sup>41</sup> más otros 1000 asesores designados por las autoridades educativas estatales (que podrían ser los maestros comisionados)

Los lineamientos de la estrategia nacional que han de seguir los equipos estatales son (ILCE, 2004c):

1. Los formadores serían profesionales que trabajan en temas de actualización y de educación a distancia, y en su mayoría profesores comisionados que

---

<sup>40</sup> En las Normales se forman los futuros docentes. Al instalar el software se pretende que, mientras son estudiantes, conozcan los entornos TIC que se utilizan para trabajar los contenidos de las asignaturas.

<sup>41</sup> Los Centros de maestros son espacios de asesoría, y capacitación en forma cursos, talleres, seminarios, teleconferencias, cursos generales de actualización, diplomados, etc. Se ha constatado que en el Estado de Morelos, donde se realiza el trabajo de campo, los centros están debidamente equipados con el software Em y aplicaciones complementarias del programa, material bibliográfico de apoyo para Em y acceso a Internet, pero no cuentan con la PDI.

realizan funciones de apoyo técnico-pedagógico, pero que ya no están en servicio frente a grupo.

2. Se pondrían a disposición de los docentes diferentes alternativas de formación, dentro y fuera de la escuela, a través de distintas modalidades y formas de interacción presencial y/o en línea que incluyan el manejo de materiales para el autoaprendizaje, talleres cortos, sesiones de teleconferencia, cursos y talleres por la Red EDUSAT y en línea, y Cursos Generales de Actualización entre otros.
3. Se mantendría una capacitación en el uso de Enciclomedia de asesores técnicos y pedagógicos, que asistan a los docentes (formación continua mediante un acompañamiento pedagógico y apoyo técnico a los maestros)
4. Se dotaría de equipos para los Centros de Maestros y Escuelas Normales Públicas.
5. En la etapa inicial, se ofrecerían talleres cortos, de cuatro horas, y posteriormente, se les ofrecerá durante el ciclo escolar un menú de opciones construidas tanto a nivel nacional como estatal (en total alrededor de 30 horas por ciclo escolar).
6. Recuperar los conocimientos y experiencias del docente, en la integración, organización y desarrollo de temas o conceptos frente al grupo, generando un ambiente interactivo que propicie el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
7. Promover redes horizontales entre las escuelas para el intercambio de experiencias y prácticas docentes con el uso de Em, influyendo en la gestión educativa para que sea la comunidad escolar quien identifique necesidades, problemas y metas tendientes a elevar la calidad del sistema escolar.

Estos lineamientos buscaban que la estrategia facilitara a los profesores el uso del software Enciclomedia; sin embargo, las revisiones que han realizado algunos expertos en las escuelas de ciertas entidades federativas muestran que la estrategia ha fallado específicamente en cuanto a:

- perfil de los formadores (lineamiento 1);
- las opciones online y fuera de la escuela son poco pertinentes por la brecha digital y por falta de tiempo de los profesores (lineamientos 2 y 4);

- las horas de capacitación anual resultan insuficientes (lineamiento 5); y
- hasta el momento no ha habido ni acompañamiento directo en las escuelas, ni la formación de redes horizontales a nivel nacional (lineamientos 3, 6 y 7).

Sánchez (2005) critica: —La capacitación es difícil, y más todavía lo es entrenar a quienes han estado alejados de la tecnología, como los profesores normalistas. Hay un aspecto intelectual y cultural en ese nivel que no puede ser obviado” (p. 75). El autor se refiere al perfil del profesor de primaria, porque antes del Programa Enciclomedia ningún otro proyecto de tecnologías los considerara como gestores.

Para explicitar lo anterior, se puede ampliar con el ejemplo del proyecto *Aula de medios* (Véase la clasificación de Marquès, página 54) que lo coordina un profesional en el área de las tecnologías, a quien sólo se le pide que enseñe a los estudiantes a conocer el ambiente informático del ordenador en interacción con determinado software educativo. Los profesores, únicamente se limitaban a enviar a sus estudiantes a dicha aula informatizada. Ahora con el Programa Enciclomedia, les llegaba un equipamiento directamente a su aula que debían introducir a su práctica; sin tomar en cuenta que muchos de ellos cuentan con 20 y 30 años de servicio, y nunca han usado un ordenador, ya sea en su espacio personal o laboral.

Las evaluaciones de impacto que realiza FLACSO (2008), coinciden en que existe evidencia de una *escasa experiencia* en el uso del Programa tanto técnica como pedagógica. Esta institución, citando el informe de la Universidad de Harvard especifica:

La usabilidad del programa influye directamente en la accesibilidad. En este estudio se localizaron al menos 50 problemas en este rubro, lo que podría afectar el uso de este programa ya que si los maestros no pueden moverse fácilmente evitarán el uso de la herramienta (p. 2).

Siguiendo con el mismo informe de Harvard, se publica en la prensa que los resultados de éste indican la necesidad de aumentar el número de horas de capacitación de maestros de 30 a 100 por año (Avilés y Vargas, 2006, Noviembre 7).

Vidales encuentra que los profesores de Nuevo León desconocen las posibilidades pedagógicas del equipo y precisa: —algunos adolecen aún de competencias para el manejo de los equipos y casi ninguno ha desarrollado nuevas estrategias de enseñanza o de evaluación a partir del Programa” (Vidales, 2007, p. 6).

Treviño y Morales (2007) señalan que en Veracruz aunque los profesores han recibido los cursos de capacitación, éstos no han sido impartidos por las personas idóneas: —al forma de implementar la capacitación y actualización de los docentes es deficiente, y en las escuelas observadas los profesores que mejor se desenvuelven con la herramienta lo aprendieron por ellos mismos” (p. 7).

En Jalisco, Leal y Arias (2009), detallan que la capacitación tuvo retardos iniciales y que ésta debe basarse en la cooperación de las acciones de práctica docente:

Los procesos de acompañamiento y mediación para la mejora pueden y deben incidir en la transformación de las prácticas individuales y colectivas de los docentes para transitar a la conformación de comunidades de aprendizaje en las que sus integrantes privilegien formas de actuación e interlocución innovadoras con una mentalidad de visión compartida y de una voluntad constante para comunicar y compartir la problematización de su práctica y alternativas para su resolución (p. 11).

En Durango Telles y otros (2009) describen que las escuelas con el Programa Em presentan un problema de *subempleo de los equipos de informática* en la escuela primaria, así como la deficiente capacitación y actualización de los profesores en el campo computacional. Concluyen en la categoría de nivel de dominio de las competencias digitales de los profesores, que el estrato de mayor edad muestra los dominios más bajos incluso por debajo de estudiantes de los últimos grados de primaria.

Como parte del tema de esta tesis se ahonda en una búsqueda, dentro de los sitios online del Ministerio, de estrategias sobre redes horizontales de profesores (capacitación entre pares o intercambio de experiencias entre colegas-docentes) y en los sitios en línea del Ministerio no existen. Esto que parecía lo más apreciable de los documentos donde se expone la estrategia nacional, a siete años, no se ha presentado. Lo que si se localiza son documentos para la capacitación (SEP, 2007b, 2009c; Universidad Pedagógica Nacional, 2008) que proporcionan valiosas estrategias de uso por asignatura; sin embargo, nuevamente están referidos sólo al software Em, y obviamente, son accesibles sólo para los profesores que usan Internet.

Por último se anota la observación que realiza el CEE (2004a) al propio desarrollo a los cursos masivos. La estrategia de capacitación tenía tres objetivos: 1) Dar a conocer el concepto software Enciclomedia; 2) Aportar ejemplos de planificación de clases con Em 3) y estas son las actividades que realizan:

- En las sesiones de capacitación nacional, exploraban sólo el software y no interactuaban con la PDI. Aunque los formadores estaban agrupados en equipo, la gestión del ordenador la hacía un solo formador, por lo tanto los otros sólo podían observar.
- En algunos casos acudieron, los proveedores de las PDI y mostraban las funciones principales (apertura, escritura, borrado y otras herramientas desplegables) pero no sobre los contenidos de Em, sino sobre el software de la PDI.
- Las sesiones de planificación eran reuniones donde se les volvía a explicar que era el software Em y se pasaba un vídeo en donde algunos maestros, por asignatura, narraban cómo planificar una clase, pero no se mostraba un esquema específico. Al final, los participantes no concluían la sesión con ninguna planificación.

Este escaso impacto de la capacitación masiva, que además pone poco énfasis en el entrenamiento del profesorado en el uso del software Em en conjunto con la PDI, pone de manifiesto la necesidad de revisar la realidad de las escuelas, no sólo para

retroalimentar los documentos del Ministerio, sino sobre todo, para buscar otras vías de formación que paralelamente promuevan el desarrollo de habilidades técnico-pedagógicas en el uso de las TIC en educación.

#### 4.2 La investigación-acción como estrategia de formación en la práctica

La capacitación no puede estar al margen del proceso de enseñanza y aprendizaje, los profesores requieren apoyos y actualización para saber cómo trabajar con los recursos didácticos multimedia de la misma forma en que lo han hecho con otros recursos didácticos. Un reto de fondo estaría en cambiar todo el esquema de operación del programa Enciclomedia, concebido como un proyecto I+D (RDD) y agregarle flexibilidad como un proyecto RED (Revisión, Evaluación y Desarrollo), que desde la visión de diversos autores es posible hacerlo (Havelock y Huberman, 1980; Morrish, 1978; Skilbeck, 1990; Tejada, 1999).

La otra alternativa más viable es introducirse en una de las últimas subetapas, llamada *adiestrar* (véase apartado 2.1) que es la que corresponde a la capacitación masiva. Para ubicar esta alternativa, vale la pena detenerse en las ventajas de los proyectos RED, que define Skilbeck (citado por García, S.N., Catón y García, M., 2005, p. 8)

- a) Participación activa de los profesores en la investigación.
- b) La investigación cumple una función evaluadora.
- c) La evaluación no tiene sentido si no se usa para introducir modificaciones positivas.
- d) Los procesos RED tienen ventajas sobre los IDD pero no se excluyen mutuamente;
- e) El modelo red puede verse favorecido por la rendición de cuentas de parte de los profesores, y
- f) El modelo RED puede ser la plataforma para proyectos IDD más amplios.

Dentro de estas ventajas se retoma la participación activa en un proceso de investigación y el componente reflexivo de la evaluación para justificar un tipo de investigación-acción que define claramente fases de recuperación de la reflexión en la que está incluida la acción (participación activa).

Una participación activa para la capacitación de los profesores, tendría una perspectiva distinta a la que ha seguido la capacitación masiva: la formación se lleva al aula en lugar de sacar del aula al profesorado para que sea formado.

Por consiguiente, al aproximarse al aula, se revisarían todos los sucesos que surgen en el ambiente de aprendizaje, desde un enfoque integral de aula (Rué, 2001) para indagar cómo se vienen manejando las TIC (revisión de problemáticas) y cómo se podrían utilizar mejor (posibles soluciones). Esta doble posibilidad es la que promueve la investigación-acción.

La investigación-acción tiene su origen en 1946 con Lewin, al proponer cuatro fases para la mejora de una situación social: planificar, actuar, observar y reflexionar que integran una espiral autorreflexiva que se recorre de manera cíclica.

Algunos de los autores sobre el tema (Álvarez-Gayou, 2003; Bartolomé, M., y Anguera, 1990; Elliot, 1990; French, 1996; Latorre, 2003; Sandín, 2003) se basan en las aportaciones clásicas de Carr y Kemmis (1988) por ello, se recuperan de éstos la definición y los objetivos de la Investigación-acción.

La investigación-acción (action research) es, sencillamente, una forma de indagación autorreflexiva que emprenden los participantes en situaciones sociales en orden a mejorar la racionalidad y la justicia de sus propias prácticas, su entendimiento de las mismas y las situaciones dentro de las cuales tienen lugar (p. 174).

Los objetivos de la investigación-acción son: mejorar e interesar. En cuanto a la mejora, la investigación-acción apunta a tres sectores: primero, al mejoramiento de una práctica; segundo, a la mejora del entendimiento de la práctica por parte de quienes la realizan; tercero, al mejoramiento de la situación en que dicha práctica tiene lugar. El objetivo de interesar va de la mano con el de mejorar. Los autores también la llaman investigación educativa activa y ciencia educativa crítica.

Álvarez-Gayou (citado por Hernández; Fernández, C. y Baptista, 2006, p. 707) destaca que en el desarrollo de la investigación-acción, se pueden identificar tres perspectivas:

- La visión técnico-científica. Esta perspectiva fue la primera en términos históricos, ya que parte del fundador de la investigación-acción, Kurt Lewin. Su modelo consiste en un conjunto de decisiones en espiral, las cuales se basan en ciclos repetidos de análisis para conceptualizar y redefinir el problema una y otra vez. Así, la investigación-acción se integra con fases secuenciales de acción: planificación, identificación de hechos, análisis, implementación y evaluación.
- La visión deliberativa. La concepción deliberativa se enfoca principalmente en la interpretación humana, la comunicación interactiva, la deliberación, la negociación y la descripción detallada. Le incumben los resultados, pero sobre todo el proceso mismo de la investigación-acción. John Elliot propuso esta visión como una reacción a la fuerte inclinación de la investigación educativa hacia el positivismo. Álvarez-Gayou resalta que este autor es el primero que propone el concepto de triangulación en investigación educativa.
- La visión emancipadora. Su objetivo va más allá de resolver problemas o desarrollar mejoras a un proceso, pretende que los participantes generen un profundo cambio social por medio de la investigación. El diseño no sólo cumple funciones de diagnóstico y producción de conocimiento, sino que crea conciencia entre los individuos sobre sus circunstancias sociales y la necesidad de mejorar su calidad de vida.

A seis años de haberse instalado la PDI en las aulas, la investigación-acción como procedimiento formativo, podría ayudar a propiciar espacios de reflexión (planificación) en los que se recuperen las experiencias y con esa base promover la realización (acción) de estrategias de mejora de los profesores

Durante esos años los maestros mexicanos vienen usando la PDI en el aula. Este solo hecho sirve para inferir que hay un modelo pedagógico práctico más allá de la capacitación y del propio Modelo pedagógico institucional; del nivel que sea, pero hay un saber metodológico de los profesores que sería valioso recuperar, y ante todo, compartir.

James McKernan fundamenta que en los diseños de investigación-acción “los participantes que están viviendo un problema son los que están mejor capacitados para abordarlo en un entorno naturalista. La conducta de estas personas está influida de manera importante por el entorno natural en que se encuentran” (citado por Hernández y otros, 2006, p. 706). Schön (1998) concuerda con esta capacidad y la distingue como un producto de la reflexión que denomina aprendizaje intuitivo a base de la acción:

Cuando el profesional reflexiona desde la acción... prestando atención a los fenómenos y sacando a la superficie la comprensión intuitiva de ellos, su experimentación es enseguida exploratoria, probando la acción, y probando la hipótesis. Las tres funciones son realizadas exactamente por las mismas acciones. Y desde este hecho se sigue el carácter distintivo de la experimentación en la práctica (p. 138).

Por lo tanto, con la investigación educativa activa como proceso formativo, se busca recuperar ese aprendizaje intuitivo de los profesores que conlleve a la mejora principalmente de sus propias prácticas y las de otros con quienes las compartan.

Cabe señalar que en esta distinción de la investigación-acción como proceso formativo, también hacen referencia otros autores, que a continuación se citan porque además aportan elementos clave en la relación que se construye entre el facilitador y el grupo de mejora:

Senge creó un programa de formación basado en cinco disciplinas de las que derivó el término aprendizaje organizacional que sería similar al aprendizaje intuitivo. Por años ha desarrollado este programa en la empresa, hasta concluir que la fuente de esas disciplinas, estaba en la educación en donde recientemente las ha aplicado en grupos de investigación educativa activa.

Se ve claramente que las escuelas se pueden rehacer, revitalizar y renovarse en forma sostenida, no por decreto u órdenes ni por reglamentos, sino tomando una orientación de aprendizaje. Esto significa hacer que todos los que pertenecen al sistema expresen sus

aspiraciones, tomen conciencia y desarrollen juntos sus capacidades (Senge y otros, 2002a, p. 17).

En otra publicación conjunta el mismo Senge, describe a la mejora como un proceso que transita de un estado actual o problemático a un estado ideal. Al experimentar esa situación de cambio ideal, ésta se vuelve una nueva oportunidad de mejora.

(...) todos los individuos experimentan impulsos hacia el crecimiento y el desarrollo personales si se les facilita un espacio de reflexión y diálogo, de escucha y de acuerdo (...). La danza del cambio es ese ir y venir, indeciso e impredecible, que se reflexiona, retroalimenta e interconecta entre los comprometidos a mejorar (Senge y otros, 2002b, p. 65).

Esta condición humana de renovación sostenida, dice el autor se transforma en actitudes (Senge, 2002b, p. 41):

*Aspiración*; la capacidad de orientar individual y colectivamente hacia la creación de lo que la gente realmente desea en lugar de reaccionar simplemente a las circunstancias.

*Conversación reflexiva*; la capacidad de conversar en formas que fomenten reflexión e investigación para crear comprensión compartida y coordinar la acción.

*Comprensión de la complejidad*; la capacidad de ver patrones de interdependencia en los problemas y distinguir las consecuencias de la acción a corto y largo plazos.

French (1996) ubica a la investigación-acción como un proceso para el aprendizaje desde la resolución de problemas, así sugiere *un aprender y un hacer*; aprender acerca de la situación y hacer o poner en práctica estrategias para un cambio planificado. Al hacer énfasis en el diagnóstico inicial que analiza problemas conforme se recorre la espiral autorreflexiva, explica que surge la retroalimentación que permite seleccionar estrategias de acción basándose en el éxito de las estrategias precedentes. —La retroalimentación se refiere al aprendizaje de nuevos datos acerca

de uno mismo, de los demás, de los procesos de grupo (...) datos que antes la persona no tomaba en cuenta en una forma activa” (p. 164).

Los programas de cambio planificado se han aplicado como procesos de intervención en los centros educativos con el nombre de Desarrollo organizacional educativo (Gairin, 1996).

Carr y Kemmis (1988) consideran a la investigación-acción como una metodología de investigación del cambio educativo. Por su parte, Cohen y Manio (citados por Sandín, 2003, página 163-164) especifican los elementos de tal cambio, dentro de los cuales, se subraya el segundo referido a la investigación-acción como un proceso formativo.

- Es un medio para remediar problemas diagnosticados en situaciones específicas o de mejorar en algún sentido una serie de circunstancias
- Es un medio de preparación en formación permanente
- Es un modo de inyectar enfoques nuevos o innovadores en la enseñanza y el aprendizaje
- Es un medio para mejorar la comunicación y la relación entre prácticos e investigadores
- Posibilita la resolución de problemas en el aula.

Derivado de lo anterior, Sandín ordena las áreas de aplicación de aplicación de la investigación-acción en la educación y especifica que también un mismo proceso puede incidir en varias áreas a la vez porque son interdependientes en el acto educativo (Tabla 8, página 130).

Algunas áreas de aplicación de la investigación-acción
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Estudios diagnósticos de necesidades educativas</li><li>▪ Formación permanente del profesorado</li><li>▪ Desarrollo curricular</li><li>▪ Introducción de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje</li><li>▪ Evaluación de programas</li><li>▪ Innovación educativa</li><li>▪ Análisis institucional</li><li>▪ Cambio de actitudes</li></ul>

**Tabla 8.** Áreas de aplicación de la Investigación-acción en educación.

*Fuente:* Sandín, 2003, p. 164.

En el marco de esta investigación estos planteamientos teóricos sirven para justificar a la investigación-acción como un programa de capacitación en la práctica de un colectivo docente que realiza el diseño didáctico de sus clases con la PDI dentro de un ciclo de retroalimentación permanente.

Se sugiere la participación de un facilitador que apoye la labor del grupo de mejora, en este caso, del colectivo de profesores. En la Tabla 9 (página 131) se resumen algunas aportaciones de diferentes teóricos, sobre el perfil del facilitador en su relación con el grupo de mejora. Todos coinciden en que a medida que el grupo mejora la presencia del facilitador debe diluirse y en todo caso, recaer en alguno de los miembros del grupo.

El facilitador en el desarrollo organizacional			
<i>Bennis</i> tiene la tarea de recoger datos, hacer planes, catalizar procedimientos y ejecutar decisiones que le plantea el grupo de mejora. Mantener un perfil de externo del cambio y ser un especialista del comportamiento.	<i>Beckhard</i> , cumple las funciones de consultor aceptante, prescriptivo o catalítico, según la situación.	<i>Argyris</i> , entra en un sistema en marcha para ayudar. Profesional que tiene confianza en sí mismo y en las relaciones interpersonales	<i>E. Schein</i> , aporta al grupo una idea de lo que sucede. Crea compromiso y confianza con todos los miembros del grupo.

Tabla 9. El rol del facilitador

Fuente: Patiño, 2006, p. 40.

Senge por su parte, agrega que debe ser un especialista de las conversaciones en dos sentidos: tanto en el diálogo como en la discusión experta, y delimita que la diferencia entre ambas está en la intención. En la discusión experta, el equipo pretende llegar a una conclusión, al final deben tomar una decisión, llegar a un acuerdo o señalar unas prioridades. En el diálogo la intención es explorar, descubrir y esclarecer. En ese camino, el grupo puede llegar a una coincidencia u acuerdo, pero no es el propósito principal; en cambio, en la discusión, sí lo es.

Schön aporta un modelo denominado, contrato reflexivo entre profesionales, que tiene el fin de regular el acto de la motivación hacia la reflexión y evitar la manipulación sobre el grupo de mejora (Figura 21, página, 132).

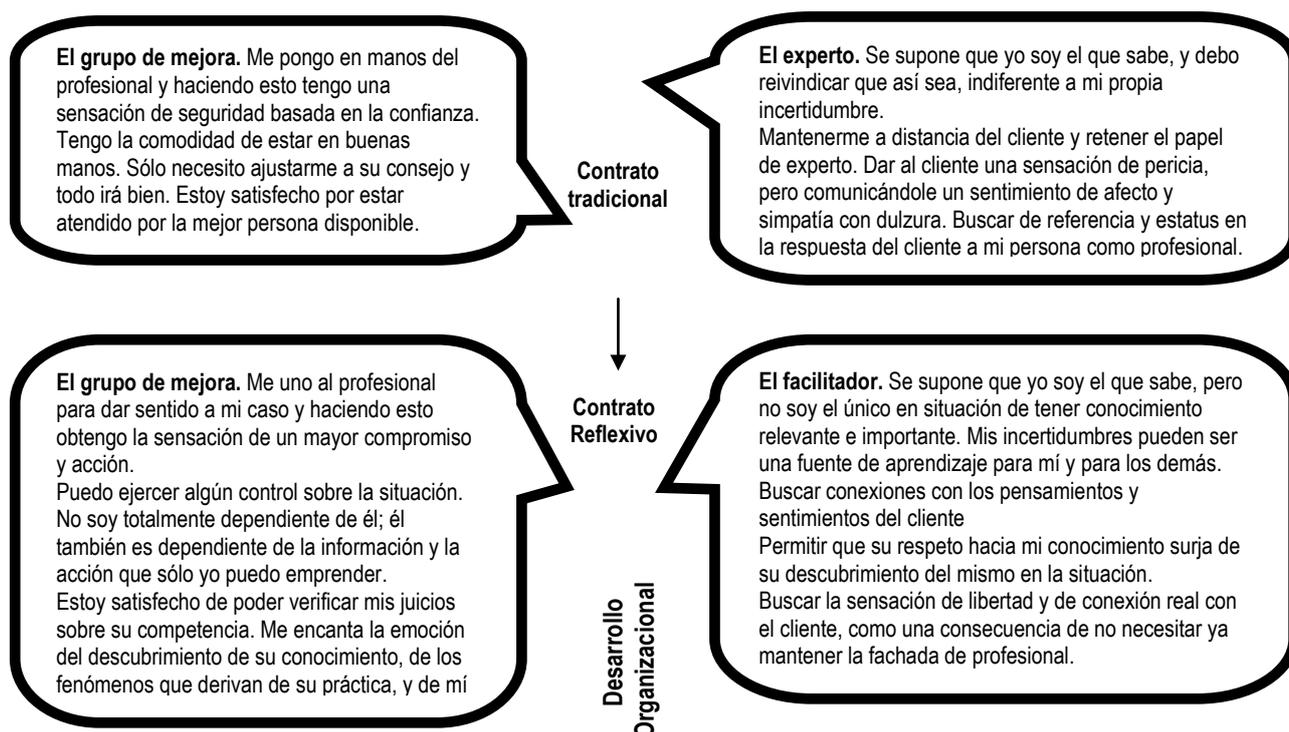


Figura 21. Relación de cooperación entre el facilitador y el grupo de mejora

Fuente: Reelaborado a partir de Schön, 1998: 263, 265.

Ante esta perspectiva, la figura del experto se desmitifica convirtiéndose en un facilitador que también aprende de la situación y actúa en consecuencia, mientras que el grupo de mejora pasa de ser un actor pasivo a un colaborador activo. Las relaciones que se construyen son de interdisciplinariedad entre profesionales.

Por último, es importante destacar, que los teóricos de la investigación-acción realizada en educación valoran como necesarios el involucramiento de otros actores de la escuela, pero principalmente aportan ejemplos de la colaboración entre los estudiantes y profesores en cada una de las fases de la investigación educativa, interviniendo en colaboración para la reflexión y la autoevaluación.

Se postula que la práctica de la ciencia educativa crítica no se puede derivar exclusivamente de la teoría, ya que aquella implica un compromiso para con el mejoramiento de la educación por parte de los investigadores desde fuera y desde dentro del proceso educativo (...). Las condiciones de éxito estriban en el mejoramiento de las prácticas educativas reales, la

mejora de los entendimientos de quienes intervienen en el proceso educativo, y la mejora de las situaciones en las cuales se desempeñan esas prácticas (Carr y Kemmis, 1988, p. 186).

De entre los ejemplos se resalta el siguiente: una profesora invita a sus estudiantes a que analicen el currículo para concederles participación y colaboración en los temas de estudio. Desarrollan un proceso de investigación-acción mediante el registro de las actividades y los progresos que les permiten concretar acuerdos. Esta experiencia fue una oportunidad para los estudiantes al dejarles pensar acerca de los tópicos y condiciones de sus estudios, mientras que para la profesora constituyó un medio de autorreflexión en relación a sus decisiones anteriores, basadas en el consenso con los profesores sin considerar la voz de los destinatarios del propio currículo, los estudiantes.

#### **4.3 Programa preliminar de una Capacitación en la práctica**

Con la necesidad de esta investigación de proponer un tipo de capacitación en la que los profesores aprovechen el uso de la PDI, se valora que la investigación-acción con el apoyo de un facilitador promueve un proceso formativo de retroalimentación inmediata, que en términos del escenario institucional en México podría denominarse Capacitación en la práctica.

En este apartado, se presentan los componentes de una propuesta preliminar de esta alternativa de capacitación para desarrollarse en colectivo (grupo de profesores) con el fin de apoyar al docente en el uso de la PDI. Aquí es donde podrían tener cabida los componentes de un Diseño didáctico.

Como el diseño didáctico implica una serie de procedimientos que ya desarrolla el docente como profesional de la educación, el aspecto en el que podría apoyar el facilitador es en el análisis de la situación, específicamente en cuanto al uso de la PDI en la práctica docente y en consecuencia en la elaboración de sugerencias didácticas para el uso de esta herramienta dentro del marco curricular de la asignatura de Ciencias Naturales. La producción, desarrollo y evaluación de las sugerencias es competencia del profesorado.

Así, el facilitador puede proveer con un formato de planificación y no con el acto de la planificación, ya que éste implica otros aspectos, que según Joan Roè están más allá de un plan de acción docente, como se entiende que es el formato de planificación, y que vale la pena recuperar por la importancia de la autonomía que el profesorado debe mantener como profesional respecto a los apoyos que pueda darle el facilitador.

La planificación entendida no sólo en relación con los contenidos de la enseñanza, al programa, sino como una previsión estratégica del profesor sobre las posibilidades de aprender y de desarrollar una autonomía en el aprendizaje por parte de todos los alumnos. Consideramos no sólo el punto de vista del profesor, sino las conductas que pueden ser activadas y desarrolladas a partir del repertorio de intervenciones que es capaz de prever cualquier docente” (Rué, 2001, p. 170).

De tal manera, que el instrumento de la Capacitación en la práctica sería un formato de planificación con actividades para promover procesos de interactividad que surgen de indicadores de buena práctica obtenidos en la investigación previa (Patiño, 2008).

Para la elaboración del formato, se toman en cuenta básicamente tres componentes clave para la planificación de una lección (Tabla 10, página 134) que proponen Gagné y Briggs (1987). Del mismo modo, se ordenan preguntas que los esclarecen (Gagné y Briggs 1987, citando a Mager, 1968).

Componentes	Los componentes en preguntas y respuestas	
	Pregunta	Cómo responder
1) objetivos o metas;	¿Cuál es mi objetivo? (en esta lección)	1. Enunciar el objetivo de ejecución de la lección, indicando lo que los estudiantes podrán hacer al dominar la lección
2) métodos, materiales, medios y experiencias o ejercicios de aprendizaje, y	¿Cómo lo conseguiré?	2. Elegir métodos, materiales y ejercicios para poner en práctica los acontecimientos de la enseñanza y las condiciones de aprendizaje apropiados para cada capacidad subordinada
3) evaluaciones de desempeño de los estudiantes	¿Cómo sabré que lo he logrado? (Objetivo alcanzado)	3. Administrar una prueba adecuada o hacer alguna otra evaluación de desempeño, para determinar cuándo los estudiantes han alcanzado el objetivo.

**Tabla 10.** Componentes clave de la planificación

Fuente: Gagné y Briggs, 1987, pp. 156-157.

Se realizarán ocho planificaciones que corresponden a dos bloques temáticos con las siguientes características (Tabla 11, página 135):

Encuadre curricular: aprendizajes esperados y orientaciones generales para el tratamiento de los contenidos
<p>Tiempo: 90 minutos:</p> <p><i>Inicio de clase:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación de los aprendizajes esperados de la lección mediante <u>Diagrama Conceptual</u> proyectado.</li> <li>- Exploración de ideas previas mediante apoyos visuales (imágenes/fotografías/vídeo).</li> </ul> <p><i>Desarrollo de clase:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicación visual de temas y subtemas</li> <li>- Proyección de vídeos con un método didáctico: (pregunta previa y debate posterior).</li> <li>- Ejemplificación (actividad de experimentación)</li> <li>- Síntesis conjunta (Tabla de Office/mapa conceptual)</li> </ul> <p><i>Cierre:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interactivo de retroalimentación inmediata (según sea el caso previamente imprimir la actividad)</li> <li>- Dictado de la tarea</li> </ul> <p><b>Evaluación de proceso:</b> Debate (preguntas y respuestas), promoción de comentarios a partir de la exposición de los recursos multimedia.</p> <p><b>Evaluación de resultados:</b> Ejercitación con actividades interactivas, exposición de presentaciones</p> <p><b>El estudiante gestor</b> del ordenador, como apoyo al trabajo del docente, se sugiere que se comparta este rol entre los estudiantes, podría ser de 30 minutos cada uno durante una sesión.</p>

Tabla 11. Ejemplos de los indicadores de buena práctica en un formato de planificación con la PDI

Fuente: Patiño, 2008.

- Los indicadores propuestos se basan en las fases de interactividad 1 y 2 sugeridos por Miller, D. y otros (2005). El tercer nivel no se sugiere debido a que no se cuenta con conectividad generalizada para que exploren información en Internet, además los estudiantes no cuentan con ordenador en sus casas para crear materiales a partir de lo que aprenden. Sin embargo, no se descarta que los profesores puedan promover el tercer tipo de interactividad u otros.
- Se incorpora un marco curricular de la asignatura, que contiene los objetivos o aprendizajes esperados (como ahora se les llama dentro del nuevo enfoque de competencias) y las orientaciones generales para el tratamiento de los objetivos. La estructura cronológica se retoma de las sugerencias didácticas que el mismo software Em, propone en el *Sitio del maestro*.
- Sobre el componente de la evaluación, se agrega la de proceso que se presenta en la investigación previa como un indicador, especialmente relacionado con los recursos multimedia que son ejercicios de respuesta inmediata.

- En cuanto al apoyo del estudiante gestor, durante la investigación previa surge como una propuesta del colectivo durante la revisión de imágenes del uso de la PDI en otros países. Los profesores coinciden en que observan mucho más a los estudiantes al frente, incluso en el ordenador. De ahí surge la idea de incorporarlos más en la gestión de la PDI en el aula con un rol específico: estudiante gestor del ordenador.

Las ocho planificaciones se detallan en la Tabla 12 (página 136). En la revisión de los proyectos, el segundo, llamado Museo de la vida, requería organizar una logística comunitaria para exponer únicamente un producto, se decide hacer una sugerencia didáctica en la que todos los productos de las lecciones anteriores se concentren y realizar una exposición más diversa. Por lo tanto, al proyecto de la lección B1L4 se le identifica como un microproyecto, pues al igual que las otras lecciones, consiste en elaborar un producto de clase, y a la lección B2L4 como un macroproyecto, integrador de los productos que se deben obtener durante todas las lecciones.

Bloque	Tipo de lección		Nombre de la lección
	Estructura general	Estructura particular	
Bloque 1. Cambios en el saber: nuestro lugar en el Universo	Lecciones con actividades	Lección inicial	Lección B1L1. Una estrella y planetas: el Sistema Solar
		Lección intermedia	Lección B1L2. La Tierra nos mantiene unidos ¡a la fuerza!
		Lección final	Lección B1L3. Una ventana al Universo: los telescopios
	Lecciones de proyecto	Microproyecto	Lección B1L4. Proyecto ¿Cómo conocemos?
Bloque 2. Los cambios de la vida en el planeta Tierra	Lecciones con actividades	Lección inicial	Lección B2L1. El origen de la vida en el planeta
		Lección intermedia	Lección B2L2. Los fósiles: una clave para conocer el pasado
		Lección final	Lección B2L3. Del pasado al presente de los seres vivos
	Lecciones de proyecto	Macroproyecto	Lección B2L4. Proyecto. El Museo de la vida

Tabla 12. Lecciones planificadas de dos bloques temáticos de Ciencias Naturales sexto grado

#### 4.3.1 Las fases de la propuesta preliminar de capacitación en la práctica

##### 1. Planificación

El facilitador coordina la revisión de los formatos de planificación en una reunión en colectivo, y los profesores realizan la planificación de la acción de manera individual,

también se les entrega un folleto impreso de los recursos del software Em, para ayudarles a encontrar otros recursos.

El facilitador informa al colectivo que las sugerencias didácticas intentan:

- Dinamizar recursos didácticos multimedia con la PDI tanto del software Em como de otros descargados de la Red.<sup>42</sup>
- Facilitar la planificación que ha de realizar en relación a los objetivos de la asignatura de Ciencias Naturales de Sexto Grado.
- Realizar una navegación por los recursos sugeridos mediante la gestión de la PDI para detectar problemáticas técnicas y posibles soluciones, así como encontrar otros recursos que encuentre pertinentes al objetivo de la lección.

## 2. Acción

Todos los docentes por separado, cada uno en su aula, se comprometen a trabajar las mismas lecciones, dejando a su criterio el uso del formato de planificación, modificarlo o incluso omitirlo en relación a sus necesidades con los estudiantes.

En la investigación-acción se sirve a la acción planificada, aunque Latorre (2003) advierte: “No está exenta de riesgo, pues se enfrenta a limitaciones políticas y materiales, por lo que los planes de acción deben ser flexibles y estar abiertos al cambio. Se desarrolla en tiempo real” (p. 47).

En la investigación-acción se considera que el profesor es un experto y es el mejor juez de su actuar docente, por lo tanto la planificación se convierte en un pretexto para la acción que es la que se vuelve imprescindible de recuperar pues encierra las decisiones del docente, su estilo de enseñanza, el proceso de aprendizaje de sus alumnos y sobre todo el espacio para verificar la pertinencia de lo que diseña en la planificación.

---

<sup>42</sup> A pesar de que se conoce que algunos casos no cuentan con Internet en sus aulas, es importante, mostrar ejemplos de la existencia de recursos pertinentes en la Red para atender los aprendizajes esperados.

### 3. Observación

Para la observación se requieren instrumentos para el registro de la acción, por ello se propone utilizar la videograbación, así como un cuestionario de autoevaluación que se contestará con base en el vídeo.

La videograbación podría ser un medio necesario (y objetivo en la medida de lo posible) para registrar lo que pasa dentro del salón de clases (la acción), sobretodo porque se trata de observar la gestión del docente con la PDI la cual difícilmente podría quedar registrada en la mente del profesorado pues son un conjunto de ejecuciones sistematizadas sobre el equipo informático.

Asimismo se recomienda llevar un diario de campo para incorporar explicaciones más amplias del acto educativo realizado. —Los profesores deberán adquirir habilidades para documentarse y observar; familiarizarse con estrategias de recolección de datos; aprender a describir y analizar aspectos no sólo de la conducta de los estudiantes sino de su propia conducta” (Bartolomé, M. citada en García-Hoz, 1994, p. 398).

Esta fase es relevante porque reconoce la pertinencia del trabajo desarrollado. Aunque en la investigación-acción se promueve que las reflexiones surjan de la acción, también se debe exhortar a que los profesores retomen aspectos académicos que les permitan hacer análisis más fundamentados (Latorre, 2003, p. 51):

- Recoger información
- Identificar criterios de mejora
- Seleccionar fragmentos de datos que sirvan como evidencia de la mejora
- Casar esa evidencia con su preocupación inicial de investigación
- Presentar su trabajo a otros para que juzguen si ha tenido lugar la mejora establecida.

En esta propuesta el profesorado podrá realizar la observación de manera personal con los instrumentos, con el facilitador y con el colectivo en una reunión final de coevaluación.

#### 4. Reflexión

Es un proceso transversal en todas las fases, de ahí que los autores le llaman pirámide autorreflexiva por lo tanto, se vuelve un proceso cíclico en esta propuesta los profesores tendrán la oportunidad de experimentar las autorreflexiones durante ocho lecciones de un bloque temático.

Durante una reunión final esas autorreflexiones individuales se podrán compartir. Para ello, el facilitador puede contribuir con la sistematización de las acciones (mediante extractos de vídeo) de cada profesor y contrastarlas con el profesorado para elaborar un Informe de la formación en general.

Los profesores deberán mantener su Diario de campo durante las 8 sesiones e ir haciendo un breve resumen de cada experiencia. Para que una vez que concluya el periodo de capacitación en la práctica se las entreguen al facilitador junto con sus cuestionarios de autoevaluación para que los incorporen en un Informe final.

A lo largo de este capítulo, se han resaltado las necesidades de una capacitación que resuelva y mejore la introducción del Programa Enciclomedia (PDI y software Em) en las escuelas y se expone como alternativa, la investigación-acción en su carácter formativo.

Es una investigación formativa al promover que los participantes, se enfrenten a los problemas con una actitud reflexiva (de aprendizaje), en una relación de ayuda horizontal con un facilitador (formador), que les colabora en la indagación de las probables causas de los problemas y sus posibles soluciones.

Se ha encontrado, que el Ministerio, contempla actividades de acompañamiento académico con el apoyo de un asesor técnico-pedagógico para formar redes horizontales de intercambio de experiencias entre profesores que usan la PDI y el software Em, pero que no hay evidencia de que se hayan realizado hasta el momento. En tales circunstancias, la investigación-acción tendría cabida al promover ese intercambio de experiencias, en donde el asesor se vuelve un facilitador del acompañamiento.

Por lo tanto, existe la posibilidad de encontrar viabilidad para una Capacitación en la práctica dentro de la normatividad actual, particularmente dentro de los *trayectos formativos para la adquisición de las TIC*.

Con estas referencias, se cierra este marco teórico, que intenta fundamentar una propuesta de formación, que ayude a los profesores mexicanos a alcanzar mejores niveles de aprovechamiento de la Pizarra Digital Interactiva, que ya están sucediendo en otras partes del mundo.

**MARCO APLICADO**





## **CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA**

En el marco teórico se revisa cómo la introducción de la PDI en México requiere un proceso formativo que derive en una mejora de su aprovechamiento, desde esa perspectiva, se ha concretado una propuesta preliminar de capacitación en la práctica fundamentada en la investigación-acción que en sí misma es un proceso formativo.

Por lo tanto, en este capítulo se pretenden explicar los procedimientos para cumplir con las fases de esta forma de investigación y en esa medida alcanzar el objetivo general de esta tesis. Se inicia con la presentación del diseño metodológico y los sujetos participantes, posteriormente, el diseño de investigación optimizado del en el contexto del sistema educativo mexicano, los procedimientos de aplicación de instrumentos y su forma de análisis, así como los criterios de validez de la investigación y el cronograma.

### **5.1 Diseño metodológico**

Este estudio se puede ubicar dentro del paradigma sociocrítico al tratar de acceder a los datos de una forma democrática con la implicación de los sujetos, mediante una investigación-acción de carácter cooperativa. La experiencia de cada sujeto se considera un estudio de caso, dentro de los cuales se aplicaran tanto técnicas como instrumentos de carácter cualitativo y cuantitativo (Tabla 13, página 144).

#### **5.1.1 Sujetos participantes**

Los sujetos de esta investigación son siete maestros que deciden participar en un proceso de capacitación con el uso de la Pizarra Digital Interactiva durante un periodo representativo de la actividad escolar en la asignatura de Ciencias Naturales de sexto grado de primaria en el turno matutino. Como este proceso de formación se realiza dentro de las aulas, se consideran también participantes a los 239 estudiantes de los siete profesores con una edad promedio entre 10 y 12 años. Los casos se organizan en dos colectivos para las reuniones durante el proceso. (Tabla 14, página 144).

<b>Objetivo general de investigación</b> <b>Elaborar una propuesta de formación para el uso de la PDI, desde la visión del maestro en una asignatura y grado de educación primaria</b>	
<b>Diseño de investigación</b> <b>Investigación-acción</b> Pasar de la investigación a la acción, lo que significa elaborar y poner a prueba una propuesta preliminar de formación del uso de la PDI para ofrecer una alternativa viable de formación que contribuya a mejorar la introducción de las TIC en la práctica docente de las Ciencias Naturales en sexto grado de primaria	<b>Enfoque sociocrítico</b> Aplicado en concreto a la investigación cooperativa, está representado por Carr y Kemmis (1988), quienes desarrollaron una teoría crítica de la educación, sustentados en Habermas. "Bajo el criterio crítico los problemas y cuestiones educacionales no siempre se reducen a la esfera individual, sino que pueden asumir una dimensión social, y su resolución satisfactoria exigir una acción colectiva o común.... Además, y aunque sea el investigador quien propone esas teorías, éstas no se ofrecerían como proposiciones "dadas externamente" y "científicamente verificadas", sino que, como son interpretaciones, sólo pueden validarse en y a través de la autoconciencia de los profesionales dedicados a la práctica, bajo condiciones de diálogo libre y abierto" p. 48)
	<b>Metodología de apoyo. Estudio de caso</b> Los participantes constituyen siete casos analizados a profundidad a fin de permitir la comparación y transferencia de resultados "El estudio de caso es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes" Stake, 1998, p. 86). <b>Técnicas e instrumentos de carácter mixto</b> Desde la perspectiva de Patton los métodos de investigación deben ser mixtos y eclécticos porque proporcionan información útil y válida para resolver los problemas prácticos que encuentran. "Los datos cualitativos obtienen significados personales y retratan la diversidad de las formas de expresión propias de las personas. Los datos cuantitativos facilitan la comparación porque todos los participantes de un programa responden a las mismas preguntas de escalas estandarizadas dentro de determinadas categorías de respuesta. Entonces ¿Cuál es el debate entre uno y otro, si ambos contribuyen en vías importantes a nuestro entendimiento del programa?" (Patton, 2008, p. 435)

Tabla 13. Referentes metodológicos del Diseño de investigación

Las escuelas de la población participante forman parte de un centro escolar que pertenece a una zona escolar (clasificadas por estrato urbano o rural) y, que en conjunto, son administradas por un Instituto de Educación Básica del Estado de Morelos<sup>43</sup> (IEBEM).

Casos	Número de estudiantes por caso	Colectivo por estrato
Profesor C1	36	Colectivo Rural
Profesor C2	37	
Profesor C3	32	
Profesor C4	34	
Profesor C5	35	Colectivo Urbano
Profesor C6	29	
Profesor C7	36	

Tabla 14. Sujetos participantes

### 5.1.2 Diseño de investigación optimizado

La optimización del diseño de esta investigación, tiene que ver con adaptar los tipos de investigación-acción al contexto de un sistema educativo mexicano con una gestión centralizada. Lo que determina utilizar instrumentos y técnicas para lograr una investigación-acción técnica y práctica en el trabajo de campo, mientras que

<sup>43</sup> El IEBEM podría equipararse con una Conserjería de Educación.

frente a este contexto, el tercer tipo emancipatorio (para la acción) no se desarrolla con los sujetos participantes, y se queda en un nivel de propuesta.

Lo anterior es posible hacerlo cumpliendo las fases y condiciones de la investigación- acción como a continuación se explica.

Diversos autores (Bartolomé M. y Anguera 1990; Carr y Kemmis 1988; Latorre, 2003; Senge, 2002a) generalmente coinciden en que la investigación-acción es un triángulo entre la investigación, la acción y la formación. Los participantes indagan (investigación) acerca de las problemáticas que experimentan en su entorno laboral, diseñan y elaboran, con o sin apoyo, un plan de acción que llevarán a cabo (acción) y desde el cuál se autoevaluarán, reflexionarán y tomarán nuevas decisiones sobre futuros planes de acción para mejorar su práctica (formación).

El esquema metodológico de este tipo de investigación ha sido muy polisémico, principalmente en relación al rol del facilitador, pero una condición es la que subyace al mismo: la mejora basada en la cooperación para transitar por cuatro fases que propuso Lewin desde 1946: planificar, actuar, observar y reflexionar.

Carr y Kemmis (1988) en la lógica de esas cuatro fases y con base en el rol del facilitador definen tres tipos de investigación-acción: la técnica o *sobre la acción* de los prácticos, en la que el facilitador (investigador) define el diseño de investigación y los participantes (profesores) siguen tal diseño; el segundo tipo es la práctica o *en la acción* en la que ya el facilitador trabaja en forma cooperativa y les ayuda a planear la acción estratégica, pero sobre preocupaciones comunes con los profesores; la tercera es la emancipatoria o para la acción de los prácticos en donde el facilitador es un asesor externo o primordialmente un profesor miembro del colectivo, que se compromete, al igual que todos sus miembros, con un proyecto transformador del cambio.

Dada la complejidad de los procesos institucionales en el sistema educativo mexicano, se toman en cuenta los tipos de investigación técnica y práctica, que desde otros autores podría clasificarse también como una investigación-acción cooperativa entre dos instituciones participantes. Bartolomé M. y Anguera (1990) ejemplifican esta forma de estudio realizada entre investigadores de la universidad y

profesores de escuela, y precisan que ambos deben trabajar juntos en la investigación para resolver problemas inmediatos de los maestros, compartiendo la responsabilidad en la toma de decisiones y en la realización de las tareas de investigación.

También han de tomarse en cuenta las tres condiciones de esta manera de hacer investigación. Como señalan Carr y Kemmis (1988) el proyecto debe plantearse como una acción estratégica susceptible de mejoramiento, debe recorrer la espiral autorreflexiva, que son las fases de la investigación-acción: la planificación, acción, observación y reflexión. La tercera, que el proyecto implique a los responsables de la práctica en todos y cada uno de los momentos de la actividad, así como que se amplíe gradualmente su participación y el control de la colaboración.

Aunque la investigación-acción la han clasificado en el enfoque cualitativo (Hernández y otros, 2006) el cumplimiento de los objetivos de esta investigación requiere incorporar técnicas e instrumentos cualitativos como cuantitativos tanto en el análisis como en el propio proceso de aplicación. Lo anterior, de acuerdo con varios autores (Cook y Reichardt, 1986; Patton 2008) posible, pero indispensable delimitar.

Cabe señalar que Kemmis y McTaggart, (1988) también sugieren instrumentos de ambos tipos (la técnica de la observación, diarios del profesor, tanto como los cuestionarios de autorreflexión, listados de interacciones, test de rendimiento de los estudiantes, entre otros) para que sirvan en el registro de evidencias para planificar la mejora del acto educativo.

Respecto a estas consideraciones metodológicas dentro del contexto del estudio, se esquematiza el diseño de investigación optimizado (Figura 22, página 147)

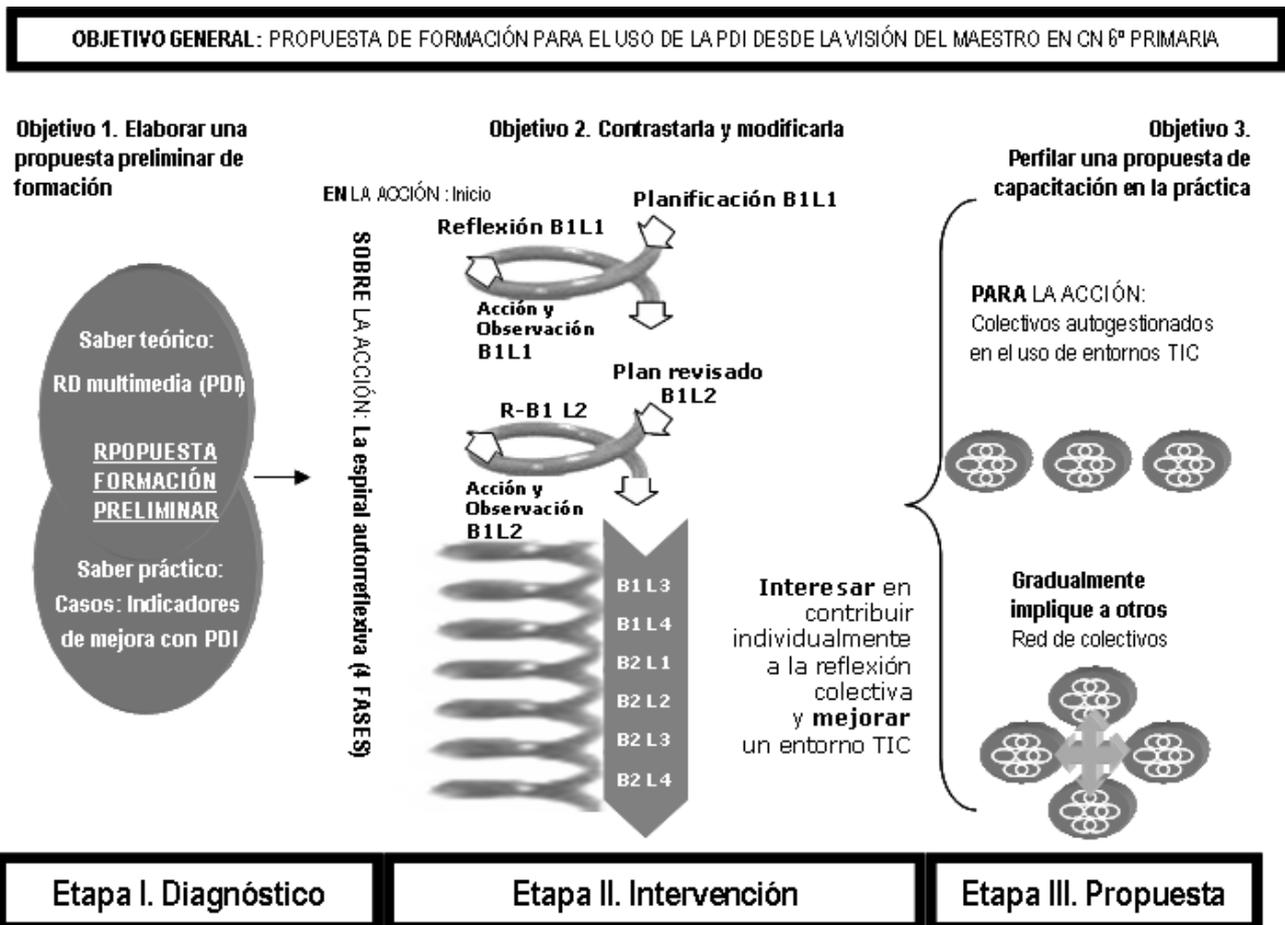


Figura 22. Diseño de la investigación-acción optimizado

La primera condición, *acción estratégica susceptible de mejoramiento*, trata un ámbito general de la investigación: la PDI prepara a los estudiantes para enfrentar los retos de la sociedad de la información como un entorno TIC. Al participar en este proceso los profesores con sus reflexiones aportan evidencias específicas de cómo podría este entorno contribuir al mejoramiento de la educación.

Sobre la segunda condición de *recorrer la espiral*, se cumple al proponer las cuatro fases de la investigación en donde los profesores planifican una lección, la imparten con los estudiantes (acción), observan qué sucede y se autoretroalimentan de manera cíclica durante un periodo representativo de su práctica docente.

En cuanto a la tercera condición, de *involucrar a los (maestros) responsables de la práctica*, se cumple en la intervención y en la propuesta. En ambas etapas, el rol del facilitador, es recuperar sus experiencias, sistematizarlas y compartirlas con ellos.

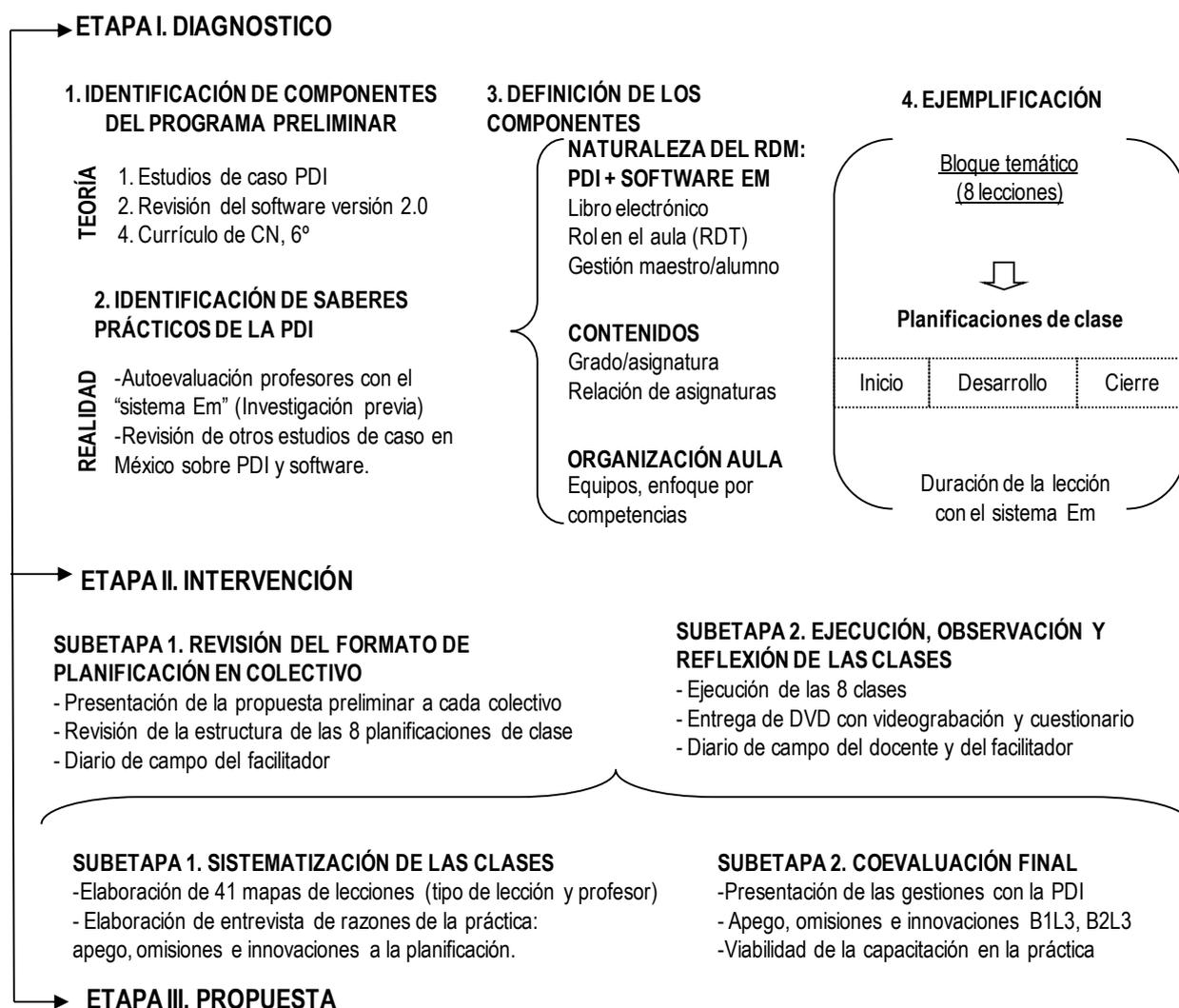
Aunque el diseño de investigación está determinado por el facilitador (técnica), el proceso de retroalimentación con los profesores es eminentemente socrático (práctica), al motivar y no manipular la reflexión con la ayuda de instrumentos autoadministrables.

En México, los investigadores tienen que acudir al Ministerio de Educación (SEP) para tener acceso a los centros escolares, y es preciso que se de a conocer el proyecto en general (Anexo electrónico II). Por ello, el punto de entrada, es una investigación-acción técnica, con dos posibilidades:

- a) Que dentro del colectivo sea un estímulo para que los mismos docentes inicien análisis más intensivos de su práctica, y además que al participar de estos ejercicios, puedan encontrar técnicas para tales análisis (Carr y Kemmis, 1988).
- b) Que los resultados de la experiencia metodológica sirvan para plantear una propuesta del tercer tipo de investigación-acción, que sistematiza el facilitador con la experiencia de los docentes y que se concreta en esta tesis.

## **5.2 Procedimiento de aplicación de instrumentos por etapas**

Se describen los instrumentos de las tres etapas de la investigación (Figura 23, página 149). La primera y la tercera a nivel general, porque la primera se integra como el marco teórico de esta investigación y la tercera como el capítulo de los resultados. La segunda etapa es la que se detalla en el presente capítulo y se integra por subetapas de aplicación de instrumentos, en las que también se indican las incidencias que ocurren en el trabajo de campo.

Figura 23. Procedimiento metodológico<sup>44</sup>

### 5.2.1 Etapa I. Diagnóstico

Consiste en indagar sobre la perspectiva de los cinco países pioneros en el uso de la PDI a diez años. Posteriormente se analizan los hipervínculos de la versión 2.0 del software Em en Ciencias Naturales (Anexo 14, página 384), y en tercer lugar, se revisa el currículo de la asignatura para reconocer cómo podría generarse interactividad con la pizarra desde los contenidos determinados por la asignatura.

Esta información teórica se contrasta con las evidencias de los reportes de evaluaciones y estudios de caso del Programa Enciclomedia, así como los indicadores de mejora de la práctica con la PDI en la asignatura de Ciencias

<sup>44</sup> El acrónimo RDM, se usa para Recursos Didácticos Multimedia y el acrónimo RTD se usa para Recursos Didácticos Tradicionales

Naturales, que surgen de los estudios de caso de la investigación previa. Tomando en cuenta esa contrastación, se elaboraron ocho planificaciones (Anexo 1, página 353) que se pueden valorar como el producto del diagnóstico de la primera etapa del estudio (Tabla 15, página 150).

Temas (Qué se investiga)	Método y técnicas (Cómo)	Instrumentos (Con qué)
La educación con soporte tecnológico	Síntesis y sistematización bibliográfica	Fichas de trabajo Marco teórico
La introducción de la PDI en México	Síntesis y sistematización hemerográfica	Fichas de trabajo Marco teórico
La enseñanza de las ciencias naturales con el software Em	Síntesis de documentación gubernamental Revisión del módulo del software Em	Fichas de trabajo Marco teórico
Indicadores de mejora de la práctica pedagógica con el uso de la PDI	Investigación previa: tesina	Fichas de trabajo. Marco teórico
La investigación-acción como proceso formativo para la mejora educativa	Síntesis y sistematización bibliográfica	Fichas de trabajo Marco teórico Formatos de planificación de lección

Tabla 15. Instrumentos de la Etapa I. Diagnóstico

Sobre la selección de la asignatura y el bloque temático, se hacen las siguientes acotaciones:

- Como la PDI dinamiza los contenidos oficiales del software Enciclomedia, se optó por el módulo de la asignatura de Ciencias Naturales porque es uno de más completos como producto informático, junto a los módulos de Historia y el Atlas de Geografía, el resto de las asignaturas para la versión 2.0 del software Em hasta el 2009 aun estaban en construcción.
- La asignatura de Historia no se elige porque sus temas están más acotados a México y es probable que los profesores hagan un tratamiento más desigual según sus propias interpretaciones, y esto hace muy difícil su comparación. El Atlas es un libro de apoyo y no el libro de texto de Geografía, que por derechos de autor no ha podido ser digitalizado. Además, en Ciencias Naturales la mayoría de los contenidos obedecen a reglas universalmente aceptadas y, por tanto, sería viable la comparación entre contenidos similares y más homogéneos.
- Por otra parte, la diferencia entre trabajar con una lección y un bloque temático, está en tener una perspectiva más representativa de la práctica docente al indagar si en la realidad diaria es posible enseñar todos los días con un entorno TIC, y si éste afecta o no los tiempos de clase,

regulados por el Ministerio, por lo tanto es necesario permanecer en los planteles durante la revisión de por lo menos un bloque temático; se decidió ampliarlo a dos bloques para poder establecer comparaciones (Tabla 16, página 151).

<b>Bloque 1:</b> Cambios en el saber: nuestro lugar en el Universo	<b>Lección B1L1</b> Una estrella y planetas: el Sistema Solar <b>Lección B1L2</b> La Tierra nos mantiene unidos ¡a la fuerza! <b>Lección B1L3</b> Una ventana al Universo: los telescopios <b>Lección B1L4</b> Proyecto ¿Cómo conocemos?
<b>Bloque 2:</b> Los cambios de la vida en el planeta Tierra	<b>Lección B2L1</b> El origen de la vida en el planeta <b>Lección B2L2</b> Los fósiles: una clave para conocer el pasado <b>Lección B2L3</b> Del pasado al presente de los seres vivos <b>Lección B2L4</b> Proyecto. El Museo de la vida

Tabla 16. Identificación de las lecciones planificadas de los dos bloques temáticos

### 5.2.2 Etapa II. Intervención

En esta etapa se explica la aplicación de la investigación-acción de carácter cooperativa: el investigador facilita una propuesta preliminar de formación a dos colectivos docentes (el formato de planificación de lección *investigación- acción técnica*) y éstos con su experiencia, contribuyen a definir una propuesta final de formación en la práctica con el uso de la PDI (se completa la fase de planificación y se ejecuta la acción *investigación-acción de tipo práctica*).

Es aquí donde propiamente se cumplen las fases de la investigación-acción en un contexto de colaboración entre el facilitador y los profesores. Se combinan instrumentos estructurados (cuantitativos) y no estructurados (cualitativos) para facilitar la observación de la acción y la reflexión de los profesores (Tabla 17, página 151).

	<b>Indicadores (Qué investiga)</b>	<b>Método y técnicas (Cómo)</b>	<b>Instrumentos y técnicas (Con qué)</b>
<b>Fases de la investigación-acción</b>	Planificación de la práctica docente con la PDI	Formatos de planificación sugeridos Estilos de enseñanza de los 7 profesores Diálogo en la presentación a directores y maestros	Solicitud institucional Grupo de discusión inicial Diarios de campo (facilitador y maestros) Planificación por caso
	Acción de la práctica docente con la PDI	Realización de 6 lecciones en el aula con los estudiantes, una sesión de elaboración de proyecto (B1L4) y una sesión de proyecto en forma de exposición (B2L4) Asesoría del facilitador	Solicitud institucional Videograbación Planificación por caso Diarios de campo (facilitador y maestros)
	Observación de la práctica docente con la PDI	Observación de los 7 profesores Asesoría del facilitador	Videograbación de práctica docente Cuestionario de autoevaluación para 6 lecciones (No incluyen los dos proyectos) Diarios de campo de los maestros para las 8 lecciones (Incluyen los dos proyectos)
	Reflexión de la práctica docente con la PDI	Autorreflexión de los 7 profesores Asesoría del facilitador	Planificación por caso Diarios de campo de los maestros

Tabla 17. Instrumentos de la Etapa II. Intervención

### 5.2.2.1 Revisión de la planificación sugerida en colectivo

Se requiere organizar una reunión de noventa minutos en colectivo para presentar la propuesta preliminar, revisar los formatos de la planificación, calendarizar las visitas y llenar la plantilla de datos generales.

La técnica utilizada es la de *grupo* de discusión inicial (Anexo 2, página 361) mediante la cual, se presenta la propuesta preliminar de capacitación en la práctica y se propicia un diálogo informado sobre los esquemas de planificación. (Véase la presentación de tal propuesta en el Anexo electrónico I).

El criterio que se debe mantener en la reunión es motivar a los profesores a complementar las planificaciones con base en su experiencia profesional (estilo de enseñanza). Insistir en que son ejemplificaciones de cómo dinamizar la sesión de clase con la PDI, pero que se requiere que valoren su pertinencia dentro de los objetivos de la lección y las características de sus estudiantes. En esta misma reunión se aprovecha para entregarles un folleto de recursos del software Em en forma impresa (Anexo 14, página 384).

En la realización de esta técnica, se producen dos incidencias (Tabla 22. Cronograma de la reunión inicial, página 167 y Anexo 9, página 373).

- Del colectivo rural participan dos casos, que posteriormente uno de ellos no continúa en el proceso. Después, al incorporarse otros tres casos se les tiene que explicar el procedimiento en forma individual.
- Del colectivo urbano participan dos casos en el grupo de discusión y también se explica posteriormente en forma individual al tercer caso.

Al final de la reunión se aplica el instrumento denominado *plantilla de datos generales* (Anexo 3, página 362) en la que se solicitan datos sobre la edad del profesorado, nivel académico, género, así como uso de las tecnologías en casa y en su espacio laboral.

Se entrega un cuaderno a cada profesor para que les sirva como *Diario de campo*, donde plasmen comentarios, observaciones y reflexiones más amplias sobre sus decisiones en las seis clases y los dos proyectos (Anexo 4, página 363).

Como este instrumento requiere tiempo y disciplina, se busca complementarlo con el cuestionario de autoevaluación, que se explica en la siguiente subetapa, para garantizar el registro de la reflexión por lo menos de las seis clases donde es más probable que utilicen la pizarra.

También el facilitador lleva un *Diario de campo* (Anexo 5, página 365) para dar seguimiento a las decisiones de los colectivos durante la jornada de capacitación en la práctica. En esta reunión inicial sirve para registrar aspectos de la logística y como agenda para las primeras videograbaciones.

#### 5.2.2.2 Ejecución, auto observación y auto reflexión de las clases

Aquí los profesores trabajan de forma individual, pues se trata de impartir las 8 lecciones con base en las planificaciones y conforme las realicen observar en qué medida les sirven, qué no es útil y qué es necesario modificar.

Con este procedimiento se procura que recorran la espiral autorreflexiva en las ocho lecciones que imparten con los estudiantes. No obstante hay que precisar que en las seis lecciones con actividad, es determinante videograbar las clases y entregar los vídeos inmediatamente después de su finalización con el cuestionario de autoevaluación para facilitar a los profesores el acto de la observación y la reflexión que pueda llevarlos a tomar decisiones de mejora en las siguientes clases. En las dos lecciones de proyectos también se videograba, pero no se contestan cuestionarios, sino que se les pide anotar su bitácora reflexiva en el *Diario de campo*.

El facilitador permanece atento a las necesidades técnicas y pedagógicas que el profesorado solicita antes y después de impartir la lección. Durante el desarrollo de la clase, es recomendable que el facilitador se concentre en la videograbación y no participe a menos que se presenten problemas técnicos difíciles de resolver.

Suele ocurrir, que durante la realización se presentan problemas en el manejo técnico de la pizarra, es preciso esperar a que el profesor y los estudiantes lo solucionen, y esperar al final de la lección para hacer sugerencias. De ahí, que sea importante que el facilitador también utilice el *Diario de campo* para dar seguimiento

a las situaciones de tipo técnico, y de contenido respecto a las omisiones, innovaciones y apegos a la planificación.

Específicamente se registran completamente las seis lecciones con estructura similar que corresponden a las tres primeras lecciones de cada bloque, y a la vez son las que se autoevalúan con el cuestionario. En cuanto a la lección 4 de ambos bloques, que son los proyectos (Tabla 16, página 151) se registran aspectos de su desarrollo, ya que como son actividades simultáneas en equipos y en forma expositiva es difícil captar su desarrollo completo con una sola cámara.

La técnica de *observación de la práctica con videograbación* tiene el objetivo de registrar en profundidad las situaciones de interacción con la PDI tanto de los profesores como de los estudiantes. Además de los actos de habla, se deben registrar los actos de hecho de los sujetos participantes, ya que es relevante para la investigación reconocer visualmente el nivel de manejo de la PDI. En la aplicación de esta técnica se aportan criterios didácticos para la videograbación de la práctica y el procedimiento para su transferencia inmediata al formato digital en el Anexo 6 (página 366).

Por último, queda por explicar el *Cuestionario de autoevaluación de la práctica docente con la PDI videograbada* (Anexo 7, página 369) que pretende facilitar al profesorado el registro de la observación y reflexión de la práctica con la Pizarra Digital Interactiva.

Este instrumento se basa en el propuesto por Loera (2006) y se modifica en dos aspectos: focalizar la observación y reflexión al uso de la PDI y cerrar las respuestas (escala Likert) para facilitar el llenado y su posterior análisis. Sobre todo porque los profesores tienen que efectuar esta actividad durante seis ocasiones. Una vez elaborado se ha sometido primeramente a una prueba piloto y posteriormente a una validación de expertos. Véase Anexo 9 (página 373) y Anexo 10 (página 376) respectivamente.

### **5.2.3 Etapa III. Propuesta**

Una vez terminado el recorrido de la espiral autorreflexiva por parte de cada profesor, es necesario que encuentren un espacio para compartir sus experiencias

entre los compañeros del colectivo que efectúan la misma actividad. Además es la oportunidad para detectar las condiciones y necesidades en que se debe desarrollar una capacitación en la práctica. Los profesores han vivido la experiencia y son los participantes mejor legitimados para hacer una propuesta basada en la realidad.

Para ello, se tiene que organizar una reunión final en la que se garantice que participen todos los miembros del colectivo pues de esa manera, la retroalimentación es más fructífera y los hallazgos están más consensuados. Esta actividad la organiza y coordina el facilitador, quien deberá haber preparado materiales suficientes para iniciar la coevaluación y moderarla.

### 5.2.3.1 Sistematización de las clases

Le compete al facilitador, quien simplifica las lecciones con el criterio de identificar los apegos, omisiones e innovaciones a la planificación. Además ha de preparar la entrevista colectiva sobre la práctica docente y sobre la experiencia de formación.

En ese sentido, se requiere una etapa previa de revisión de las lecciones que puede haberse iniciado desde las primeras videograbaciones y concluirse una o dos semanas después de haber terminado el proceso con los profesores.

Las herramientas más importantes a elaborar son los mapas de clase, que se sugiere sean gráficos; es decir, que se produzcan como imágenes fijas de los propios vídeos para que sea más ilustrativo, sinteticen el trabajo de las seis lecciones, y además agilicen el trabajo de sistematización del facilitador. Los dos proyectos de las lecciones 4, bloque 1 y bloque 2, pueden editarse en vídeo porque son actividades muy diversas entre sí.

Los *mapas de clase* son resúmenes gráficos de las actividades principales de la clase por desarrollo cronológico (inicio, desarrollo y cierre) que se pueden concretar en una presentación en Power point, en la que se incluya también una edición breve de las acciones más importantes de los dos proyectos (Anexo electrónico I).

Esta presentación solamente es un apoyo para coevaluar, al permitir la comparación gráfica de las mismas lecciones en un tiempo breve.

También se preparan las preguntas de la entrevista de coevaluación, basadas en los mismos ítems del cuestionario de autoevaluación para en el análisis de resultados tener posibilidades de triangular las respuestas e indagar más a profundidad sobre las respuestas autorreflexivas de los participantes. Además preguntas sobre las actividades individuales para completar la planificación y la comparación con la capacitación masiva en cuanto a los tiempos, el tipo de entrenamiento, así como las condiciones institucionales necesarias para poder continuar participando en estos procesos.

El *Diario del facilitador* es un buen referente para elaborar los mapas cronológicos de la clase y para las preguntas de la entrevista porque contiene datos de las asesorías y de las visitas al Ministerio y a los directivos de los planteles para hacer posible la etapa de intervención.

#### 5.2.3.2 *Coevaluación final*

Se requiere organizar una reunión de 90 minutos en colectivo para coevaluar la experiencia de intervención, y debido a que se han de registrar las decisiones de los docentes sobre las posibles modificaciones a la propuesta de capacitación en la práctica, es necesario audiograbar para que el facilitador se concentre en captar las impresiones del profesorado.

El instrumento utilizado en esta reunión es una *entrevista semiestructurada sobre la práctica docente con PDI* (Anexo 8, página 371) mediante la cual se indague en profundidad sobre la experiencia de la capacitación de la práctica docente con la PDI con el fin de obtener datos de la viabilidad de este tipo de procesos formativos.

El criterio que se debe mantener en la reunión es motivar a que los docentes lleguen a posicionamientos colectivos sobre las modificaciones a la propuesta de capacitación en la práctica, que ayuden a detectar consensos sobre las condiciones y necesidades de los profesores para participar en estos procesos formativos.

Aquí también es importante mantener el *Diario del facilitador* para el registro de aspectos puntuales de las respuestas de la entrevista de coevaluación y para anotar incidencias.

En la realización de la coevaluación, se presenta una incidencia:

- Del colectivo urbano participan los casos 5 y 6, mientras que el C7 no puede asistir a la reunión, y se realiza la entrevista de manera individual (véase Tabla 23. Cronograma de la reunión final, página 167 y Anexo 9, página 373).

### 5.2.3.3 Elaboración de la propuesta

Esta subetapa se explica en el apartado siguiente, ya que tiene que ver con elaborar un informe final, como lo denomina la investigación-acción. Le corresponde procesarlo al facilitador que analiza los instrumentos en los que está recogida la experiencia de los docentes, y que genera como producto los capítulos de resultados y las conclusiones (Tabla 18, página 157).

Indicadores (Qué investiga)	Método y técnicas (Cómo)	Instrumentos (Con qué)
Viabilidad de la capacitación en la práctica con la PDI.	Mapas de clase de las acciones principales por docente Reporte gráfico de las lecciones mediante edición de fotografías de las lecciones Registro de los tiempos de los vídeos	Entrevista de coevaluación final Diario del facilitador
Aprovechamiento de la PDI en la práctica docente.	Coevaluación de este ciclo reflexivo por parte de los 7 profesores dentro de sus colectivos Análisis a profundidad de 14 vídeos (2 lecciones concluyentes) Notas de campo Tablas de doble entrada de los 14 proyectos Análisis cuantitativo de los cuestionarios de autoevaluación Análisis cualitativo de la entrevista de coevaluación y de los diarios de los docentes. Informe final: Investigación de tesis	Esquema de análisis de la práctica videograbada Atlas.ti SPSS Excell Diario del facilitador

Tabla 18. Instrumentos de la Etapa III. Propuesta

## 5.3 Procedimiento de análisis de los instrumentos de la etapa II de Intervención

Como en etapa II de Intervención se cumplen las fases de la investigación-acción y se concretan en la acción de la práctica docente, ésta se vuelve el objeto de análisis en dos sentidos:

- En el aprovechamiento de la práctica docente con la PDI (el qué se logra obtener como resultado de la acción docente) durante las 8 lecciones impartidas y registradas en vídeo.
- En la viabilidad de la capacitación en la práctica con la PDI (el cómo se llega a ese resultado de la acción docente) que tiene que ver con preparación tanto técnica, logística y académica requerida para desarrollar esas 8 lecciones.

Para explicar el tratamiento estos dos objetos de análisis, en este apartado se explica primeramente la forma en que las lecciones son analizadas, los instrumentos y técnicas utilizadas en el análisis y los tipos de reportes de resultados que se han obtenido.

Como las lecciones difieren en estructura (véase marco teórico páginas, 114-115) en la Tabla 19 (página 158) se especifica el tratamiento analítico que tendrán los datos obtenidos considerando las incidencias.

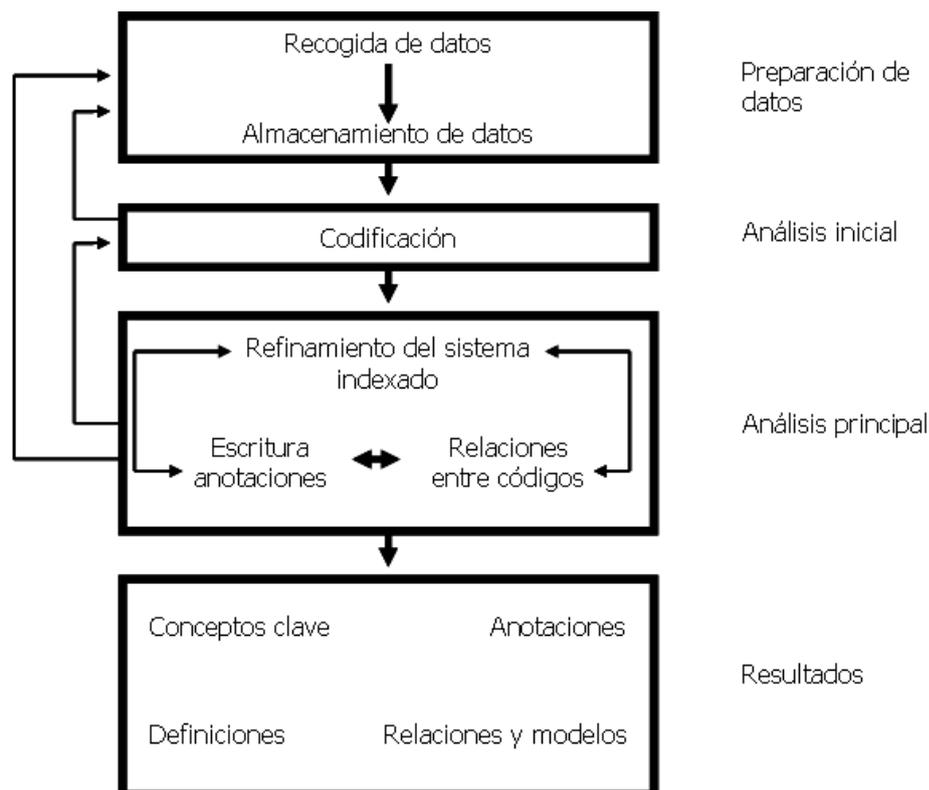
Tipos de lección	Lecciones e incidencias	Total de clases a analizar
Lecciones con actividades	Lección B1L1 –inicial-, <i>no se analiza en el C2 porque la realiza otro profesor</i>	41 lecciones de los 7 casos
	Lección B1L2 –intermedia-	
	Lección B1L3 –final-	
	Lección B2L1 –inicial-	
	Lección B2L2 –intermedia-	
	Lección B3L3 –final-	
Lecciones de proyecto	Lección B1L4	Total de proyectos a analizar 14 proyectos de los 7 casos
	Lección B2L4, <i>se analiza en el C7 sin la presencia del docente que cambia de plantel escolar.</i>	

**Tabla 19.** Análisis por tipo de lecciones

Los instrumentos analizados son los cuestionarios de autoevaluación, los diarios de los profesores y la entrevista de coevaluación, así como los vídeos de dos lecciones finales. Las notas de campo del facilitador se convierten en referentes aclaratorios y de registro de incidencias.

Los *cuestionarios de autoevaluación*, se concentran y analizan con el software *SPSS* (Statistical Package for the Social Sciences) y se elaboran gráficas de barras con el software de Office *Excel*. Las tres preguntas abiertas del mismo cuestionario se categorizan y se ordena en tablas de doble entrada.

Para las *entrevistas y los diarios*, se utiliza el software de análisis cualitativo de datos textuales *ATLAS.ti 5*, ya que el tratamiento de los datos hace posible obtener conceptos clave, definiciones, anotaciones, relaciones y modelos, tal como se muestra en la Figura 24, (página 159). En el caso de los Diarios de campo, únicamente se procesaron 5, ya que los C6 y C7, no entregaron notas porque señalaron falta de tiempo para elaborarlas.



**Figura 24.** Fases de un análisis cualitativo

Fuente: Muñoz, 2005, p. 2 citando a Pidgeon y Henwood.

Se seleccionan los *vídeos de las dos lecciones finales* que se imparten para identificar situaciones de interacción a partir de los actos de habla (discursos) de los profesores y los estudiantes, así como de sus actos de hecho (interacción con los recursos multimedia y otros existentes en el aula) de la práctica docente con la PDI.

La selección se basa en que en la lección 3 Bloque 1, se trabaja más con software de Office porque los recursos del software Enciclomedia son limitados para apoyar el tema, mientras que en la lección 3 pero del bloque 2, los recursos del software Enciclomedia son suficientes. Por lo tanto, se pueden hacer comparaciones entre trabajar con la PDI en dependencia con al software Em y sin tanto apego mediante Office. Además no era posible escoger las lecciones iniciales de ambos bloques porque el C2 no participa con esa lección, mientras que las dos lecciones intermedias (B1L2 y B2L2) se planifican con recursos didácticos multimedia del software Em.

Lo anterior ha significado revisar 14 lecciones, alrededor de 18 horas de vídeo (17:36:21) con la ayuda de un *Esquema de análisis de práctica docente con PDI*

*videgrabada* (Anexo 11, página 377) elaborado por Loera (2006) debido a lo minucioso y la profundidad con que se analiza el acto educativo. Los análisis pueden consultarse en el Anexo electrónico III.

Loera (2006) lo califica como un cuaderno de codificación, tanto cualitativo como cuantitativo. La codificación cualitativa requiere una narrativa breve de la clase y de los segmentos o etapas de la misma; en ambas se deben realizar descripciones siguiendo la secuencia diacrónica de una lección: inicio, desarrollo y cierre.

Respecto a la codificación cuantitativa, Loera (2006) la llama complementaria en forma sincrónica, compuesta —por aspectos del manejo de una lección de clase que la literatura especializada ha considerado relevante de focalizar. Así en cada segmento, se consideran los objetivos o propósitos, los materiales usados, los equipos empleados, las estrategias de enseñanza, las formas de organización de los alumnos, el nivel de claridad de las instrucciones, las características físicas del aula, el mobiliario, el material de lectura presente, condiciones de iluminación, el clima del aula en cuanto a niveles de confianza, disciplina y respeto, el nivel de atención, el nivel de complejidad epistemológica que las actividades requieren de los alumnos (con base en la epistemología de Benjamín Bloom), los usos del tiempo (en tarea y fuera de tarea), la distribución de participación de actividades de aprendizaje, los tipos de preguntas y el trato de alumnos considerando su género” (p. 23).

Este tratamiento mixto de la información es sugerido por Cook y Reichart (1986, p. 76) quienes afirman que analizar desde estas dos perspectivas los datos provee un equilibrio entre datos singulares (simplificación cualitativa), y datos complejos, que se desmenuzan en ciertos aspectos (simplificación cuantitativa).

Debido a que este Esquema se utiliza para analizar la práctica docente con la PDI, se hace necesaria una modificación de ítems que incluyan en la mayoría de los segmentos el componente de recursos multimedia y el uso del tiempo de los mismos. Para aprobar estas modificaciones se realiza una validación de expertos.

Una vez realizado el procesamiento de los datos con estas técnicas de análisis, se triangulan los resultados y se obtienen diferentes reportes de análisis que ayudan a la interpretación de resultados, como se muestra en la Tabla 20 (página 161).

Objeto de análisis	Procesamiento de los datos	Reportes de análisis	Interpretación de resultados
Lecciones con actividades	Gráficas de Excell Notas de campo	Análisis longitudinal de la práctica docente con PDI	Resultados generales de la autopercepción de los profesores sobre el uso de la PDI en la práctica docente
	Códigos interpretativos del Atlas ti. Notas de campo	Análisis descriptivo de la práctica con PDI	
			Análisis descriptivo del proceso formativo
Lecciones finales B1L3 y B2L3	Esquema de análisis de la práctica docente videograbada Códigos interpretativos del Atlas ti. Notas de campo	Análisis comparativo de las lecciones finales	Resultados particulares sobre el uso de la PDI en la práctica docente
Lecciones de proyecto	Evidencias de videograbación Tablas de doble entrada Códigos interpretativos del Atlas ti. Notas de campo	Análisis descriptivo de los proyectos	

Tabla 20. Reportes de análisis de resultados por tipo de lección

*El análisis longitudinal* se obtiene al revisar las respuestas de los cuestionarios de autoevaluación, que arrojan las diferencias en el tiempo de las autopercepciones de los siete profesores durante las 6 lecciones con actividades. La interpretación de resultados se complementa con los códigos interpretativos, que se agruparon en el *análisis descriptivo de la práctica docente con la PDI*, de tal manera que hay un tratamiento mixto de los datos para darle mayor consistencia interna a los hallazgos obtenidos. Esto es posible, porque algunas preguntas de la coevaluación son similares a los ítems del cuestionario.

El otro *análisis descriptivo del proceso formativo*, que también proviene de los códigos interpretativos de la entrevista de coevaluación y que se triangula con las notas de campo, sirve para fundamentar los componentes de la propuesta final. Las notas de campo han sido de gran ayuda para redactar los aspectos de organización de la propuesta pues contiene la bitácora de las visitas al Ministerio.

La realización del *análisis comparativo de las lecciones finales*, se genera con la ayuda del esquema de análisis de vídeo y se triangula con los códigos interpretativos de la entrevista, que se refiere únicamente a las lecciones B1L3 y B2L3, así como las notas de campo.

Las evidencias de la videograbación son el referente principal para el *análisis descriptivo de los proyectos*, pues sirven para identificar los productos logrados por los estudiantes, los recursos didácticos utilizados y la organización requerida. Pero

también se recurre a las notas de campo como referente confirmatorio y códigos interpretativos la entrevista de coevaluación vinculados a las lecciones B1L4 y B2L4.

#### 5.4 Criterios de validez y confiabilidad

Dentro de estos criterios que sugieren Hernández y otros (2006), esta investigación atiende la realización de la prueba piloto, la validación de instrumentos, la triangulación de instrumentos en el análisis de resultados, la confiabilidad y la transferencia de resultados.

- La prueba piloto se lleva a cabo en dos formas. La primera para revisar con profesores del mismo grado y asignatura el instrumento identificado como *Cuestionario de autoevaluación* de la práctica docente en relación a la redacción y al tiempo de llenado. La segunda para prever con el sistema educativo y directamente con los participantes de las escuelas, la organización, condiciones y los procedimientos para desarrollar la etapa de intervención.
- Se aprueba los ítems del Cuestionario de Autoevaluación de la práctica docente y el *Esquema de análisis de práctica docente videograbada*, mediante la consulta a cuatro expertos.

El primer instrumento se valida porque originalmente era un cuestionario con preguntas abiertas y se reelabora con afirmaciones que deben responderse dentro de una escala Likert. El segundo instrumento se valida debido a que se modificaron algunos segmentos para incluir en el análisis de la práctica docente la presencia de la PDI.

- La triangulación de instrumentos se efectúa entre los resultados de los cuestionarios de autoevaluación con los códigos interpretativos que emergieron de la entrevista de coevaluación, porque varios de los ítems coinciden. El único ítem que no se explora en profundidad es el de las interacciones con la PDI (ítem 6) porque se pregunta en general y los datos de la coevaluación precisan la interacción del docente y la interacción del alumno.

También se triangulan los resultados de los análisis de vídeo con los códigos interpretativos que emergieron de la entrevista de coevaluación, fundamentalmente los relacionados con las lecciones finales que son el objeto de análisis de vídeo. En general, todo el tratamiento de los datos complementa la triangulación con las notas de campo.

- La confiabilidad se logra en un tipo de diseño que se argumenta paso a paso y se explica la perspectiva teórica. En el marco metodológico se busca justificar el uso de los instrumentos en relación a lograr atender las fases y condiciones de la investigación-acción, así como a las limitaciones en cuanto a sus tipos.

Además se presenta en la utilización de programas computacionales de análisis, tanto en su modalidad cualitativa (Atlas.ti) como en su modalidad cuantitativa (SPSS) reconocidos por la investigación-acción como técnicas de recuperación de información.

- En la transferencia cualitativa de los resultados —Este criterio no se refiere a generalizar los resultados a una población más amplia, sino que parte de éstos o su esencia puedan aplicarse en otros contextos... La transferencia nunca será total, pues no hay dos contextos iguales, en todo caso será parcial. Para que la transferencia sea mayor es necesario que la muestra sea diversa, los resultados (temas, descripciones, hipótesis y teoría) van —ganando terreno” si emergen en muchos más casos” (Williams, Unrau y Grinnell, 2005, citado por Hernández Sampieri y otros, 2006, p. 668). De manera la transferencia de los resultados ocurre en dos sentidos:
  - El universo de este estudio involucra casos de los dos estratos (rural y urbano) más representativos en México. Además, en los casos se trabaja con los dos tipos de equipamientos distribuidos en el total de los planteles escolares (aulas tipo A y tipo B).
  - La transferencia también puede verse en la revisión de la estructura integral (por bloques) de la asignatura de Ciencias Naturales, ya que se revisan todas las diferencias entre un conjunto de lecciones dentro de

los bloques temáticos, en lugar de haber observado las particularidades de una lección específica.

Cabe señalar, la importancia de estos criterios de validez mediante la descripción de una incidencia que afecta los resultados de esta investigación.

### *Prueba piloto*

Siguiendo a Hernández Sampieri (2006), la prueba piloto también contribuye a revisar las condiciones en las que se desarrolla la aplicación. Durante esta prueba se acordó trabajar con el tipo de equipamiento distribuido en la mayoría de los planteles escolares Fase 2. Pero al visitar los centros escolares para preparar la etapa de intervención, se comprueba que en una escuela existe un equipo diferente de PDI, que el software no está actualizado, y el equipo no funciona desde hace un año.

El Ministerio se comprometió a reparar el equipo y actualizar el software pero no a sustituir la PDI. Al acudir al aula, se observa que que la PDI funciona perfectamente y que el desperfecto es cuestión de una desconexión entre dos entradas USB que la comunican con el ordenador.

Sin embargo, la actualización si es un compromiso que tiene el Ministerio con las escuelas de Fase 1, y al acudir a instalar la nueva versión 2.0 del software Em no actualizan la enciclopedia Encarta porque indican que no lo acepta el ambiente del ordenador. Esto afecta el desarrollo de la investigación porque no contiene el software de *Mi primera Encarta* considerado en los formatos de planificación.

### *Transferencia de resultados*

El hecho de no cambiar la PDI, se observa como una oportunidad para atender la transferencia de resultados, de manera parcial con este caso, al trabajar con ambos tipos de equipamiento aulas tipo A y aulas tipo B.

### *Validación de expertos*

Una de las indicaciones de los expertos es mantener dentro del Esquema únicamente las condiciones físicas del mobiliario si contribuyen con los objetivos de la tesis. Con este criterio, durante el análisis de los vídeos, se eliminan los componentes del equipo Fase 2 que finalmente eran los mismos para todos los

casos (PDI, proyector, altavoces, fuente de alimentación y ordenador) y se incorporan las condiciones de los tipos de equipamiento:

- Aulas tipo A. Los casos C1, C2, C3, C4 y C6. Es una PDI de la marca Smart que se maneja de manera táctil. En el ordenador se cuenta con la versión más reciente del software Em la 2.0, con la Enciclopedia Encarta 2005 y con Mi primera Encarta.
- Aulas tipo B. Caso 5. Es una PDI de la marca Alfher, que se vuelve interactiva con un lápiz inalámbrico (cargado con pilas). El ordenador cuenta con el software Em versión 2.0, pero con la Enciclopedia Encarta 2004 y sin Mi primera Encarta.

En estas circunstancias, los criterios de validez han contribuido para delimitar el análisis de resultados, respecto a los dos tipos de interacción con la tecnología más característicos de las escuelas primarias de México.

### **5.5 Cronograma**

Por último se delimitan los tiempos programados de esta investigación (Tabla 24, página 169). Como se ha mencionado, el calendario de clases en la educación primaria, se organiza anualmente en ciclos escolares. La primera etapa de la investigación se efectúa previamente al ciclo escolar 2008-2009 y la etapa II de Intervención que corresponde al trabajo con los siete casos en sus respectivas aulas se lleva a cabo en el ciclo escolar 2009-2010, particularmente de agosto a diciembre de 2009. La etapa III de Propuesta que corresponde al cierre de esta tesis y dentro de la Investigación-acción a la elaboración del Informe final, se concluye en agosto de 2010.

La etapa II de Intervención es la que se describe más ampliamente en este cronograma porque es donde se desarrollan las fases de la Investigación-acción. Se decide iniciar con esta etapa al inicio del primer semestre del ciclo escolar 2009-2010 con el objeto de que los profesores tengan la posibilidad de continuar aplicando lo que reflexionan con el mismo grupo de estudiantes con los que llevan a cabo el proceso formativo.

El tiempo para la elaboración de los mapas por parte del facilitador es paralelo a todo el proceso para que se aprovechen las notas de campo y lo registrado en la memoria del facilitador que le ayuden a interpretar, lo más objetivamente posible, lo que ha sucedido en las lecciones y seleccionar las imágenes del vídeo que representen mejor esos momentos.

Se presenta el cronograma de las videograbaciones en relación a las incidencias para mostrar que a pesar de éstas, todos los profesores cumplen con el proceso formativo (Tabla 21, página 166). Las comisiones administrativas de los profesores son nombramientos como directores de plantel; los C3 y C4 no dejan la escuela porque esta función la desempeñarían en el turno vespertino; el C7 si abandona el centro escolar porque su nombramiento es en el turno matutino pero al final del proceso de capacitación.

Los casos C2, C4 y C7 responden con compromiso al proceso formativo porque a pesar de que inicien posteriormente al resto de los profesores, logran trabajar en nueve semanas los dos bloques.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
<b>Periodo de inicio y cierre</b>	Septiembre-octubre	Octubre-Noviembre	Septiembre-noviembre	Septiembre-noviembre	Septiembre-octubre	Septiembre-noviembre	Octubre-diciembre
<b>Factores externos</b>	Ninguna	Inicia un mes después porque se incorpora como docente al plantel	Comisiones administrativas	Inicia dos semanas después	Ninguna	Comisiones administrativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comisiones administrativas</li> <li>▪ No participa directamente en el Proyecto B2L4</li> <li>▪ Sin luz eléctrica</li> </ul>

Tabla 21. Registro de las sesiones de los dos bloques e incidencias en el tiempo

A continuación, se muestran los cronogramas de las reuniones, en los que se puede destacar la coordinación y apoyo de las direcciones de los centros escolares para tener un lugar de reunión con los colectivos de profesores y la sustitución de éstos por otros profesores para mantener la atención de los estudiantes solamente durante las dos reuniones de 90 minutos.

En la reunión inicial no se logra reunir a los tres miembros de cada colectivo, los casos que no asisten reciben la información del proceso de manera individual en ningún caso hay necesidad de sustituir a los profesores (Tabla 22, página 167).

Fecha	Colectivos	Plantel de la reunión	Traslados	Duración	Observaciones
28 de agosto	Colectivo Rural C1, C2	Aula de C1	C2 - 10 minutos	90 minutos	Previo al inicio del ciclo escolar
3 de septiembre	Rural C3	Aula del C3 turno vespertino		30 minutos	Sin estudiantes, etapa de inscripciones
28 de septiembre	Rural C2	Aula del C2 turno vespertino		40 minutos	Sin estudiantes, termino de la jornada escolar matutina
2 de septiembre	Colectivo Urbano C5 y C7	Aula del C5	C7- 5 minutos	70 minutos	Sin estudiantes, etapa de inscripciones
2 de septiembre	Caso 6	Aula del C6 turno vespertino		50 minutos	Sin estudiantes, etapa de inscripciones

Tabla 22. Cronograma de la reunión inicial

En cuanto a la reunión final (Tabla 23, página 167), se logra reunir al colectivo rural pero no al colectivo urbano, por las siguientes razones:

- Del colectivo urbano participan los casos 5 y 6 en una reunión de hora y media en el centro escolar del C6, dentro de su aula. Colabora una profesora externa (que consigue el facilitador) para atender a los estudiantes fuera del aula.
- El C7 no asiste a la reunión de colectivo y se realiza la entrevista de forma individual con una duración de 50 minutos.

Fecha	Colectivos	Plantel de la reunión	Traslados	Duración	Profesores sustitutos
25 de noviembre	Rural C1, C2, C3 y C4	Aula de Medios Escuela de las profesoras C1 y C4 Razón: imprevistos con dos profesores fuera del plantel.	C2 - 10 minutos C3 - 5 minutos	2 horas ( 30 minutos del recreo y 90 minutos más)	C1 Educación Física C2 Educación Física C3 Profesor externo C4 Educación musical
30 de noviembre	Colectivo urbano C5 y C6	Aula del profesor C6 por la cercanía con su trabajo vespertino	C5 - 10 minutos	90 minutos (después del recreo)	C5 Profesora de sexto y profesora de quinto grado C6 Profesora externo
4 de diciembre	Caso 7	Aula C7 vespertino. No puede desatender su función directiva para reunirse con el colectivo urbano	Ninguno	50 minutos (al inicio de clases)	Profesora de Educación física

Tabla 23. Cronograma de la reunión final

Los procedimientos de aplicación que se han explicado en este capítulo de la metodología, permiten registrar la información suficiente de la etapa II de Intervención de esta investigación en la que, los siete casos, desarrollan las fases de la investigación-acción.

Al mismo tiempo se han expuesto los instrumentos y técnicas para analizar esa información, con el objeto de explicar en los siguientes dos capítulos los resultados de las reflexiones de los profesores, que ayuden a perfilar una propuesta final de capacitación en la práctica y a exponer los hallazgos puntuales en cuanto a la mejora del uso de la Pizarra Digital Interactiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

ACTIVIDADES	FECHA																				OBSERVACIONES					
	2008		2009										2010													
	Semestre 1	Semestre 2	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	
<b>Elaboración de la propuesta preliminar de capacitación en la práctica con PDI (primera etapa: (Etapa I. Diagnóstico)</b>																										
1. Revisión de la PDI en México																										Investigación previa/actualización
2. Revisión sobre los 5 países pioneros en el uso de la PDI																										Investigación previa/actualización
3. Revisión de la investigación-acción como proceso formativo																										En la investigación previa sólo se revisó un bloque temático
4. Revisión del software versión 2.0 módulo de Ciencias Naturales																										Nuevo: Reforma Integral de la educación Básica
5. Currículo anterior y nuevo de Ciencias Naturales																										
6. Planteamiento preliminar de la capacitación en la práctica																										
7. Solicitud institucional para realizar el proyecto y prueba piloto																										A directivos del IEBEM. Se detectan incidencias y se acuerdan soluciones
8. Retroalimentación y validación de instrumentos																										Validar el Cuestionario de autoevaluación
9. Elaboración de planificaciones de las 8 lecciones																										2 bloques temáticos de Ciencias Naturales
<b>Organización del trabajo de campo</b>																										
10. Contacto institucional																										Se revisan los acuerdos y se da acceso a las escuelas mediante oficio
9. Preparación académica y logística de visita a escuelas.																										Revisión y fotocopiado de instrumentos y análisis de los mismos. Adquirir equipo de videograbación
10. Verificación telefónica y por correo electrónico antes y después del receso escolar.																										La verificación telefónica es relevante por los robos y problemas técnicos
11. Realización de dos grupos de discusión (planificación)																										Cada colectivo por separado. Se agenda individualmente

	2008		2009												2010											
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre		
<b>Realización del trabajo de campo (Etapa II. Intervención)</b>																										
13. Videograbación de 42 lecciones y 2 proyectos																										
14. Elaboración de resumen gráfico y mapas de clase de 14 lecciones																										
15. Realización de dos grupos de discusión (coevaluación)																										
<b>Sistematización y Análisis de la información (Etapa III. Propuesta)</b>																										
16. Análisis de vídeo de 14 lecciones finales																										
17. Vaciado de los cuestionarios																										
18. Revisión del cuaderno de notas																										
19. Transcripción de grupos de discusión																										
20. Transcripción de Diarios de los profesores																										
21. Triangulación de instrumentos																										
<b>Redacción de los resultados y conclusiones de la tesis</b>																										
22. Redacción de resultados																										
23. Redacción de conclusiones																										
24. Integración de los capítulos de la tesis																										
25. Informe final																										

Tabla 24. Cronograma general

## **CAPÍTULO 6. RESULTADOS GENERALES: LA CAPACITACIÓN EN LA PRÁCTICA PARA EL USO DE LA PDI EN LAS CIENCIAS NATURALES**

A partir de las técnicas descritas en el capítulo anterior se organizan los datos de las seis lecciones que imparten los profesores durante dos periodos representativos de la práctica docente para establecer comparaciones.

Esta información se presenta como un análisis general de la práctica docente de los siete casos en la asignatura de Ciencias Naturales de sexto, dentro de un proceso de formación para el aprovechamiento de la PDI.

El análisis de los proyectos que son un conjunto de actividades, se detallan en un capítulo siguiente, llamado de resultados particulares, en el cual también se revisan en profundidad dos de las lecciones, que aquí se analizan a nivel global.

Los hallazgos de este capítulo surgen de la triangulación de los resultados obtenidos entre los siguientes instrumentos:

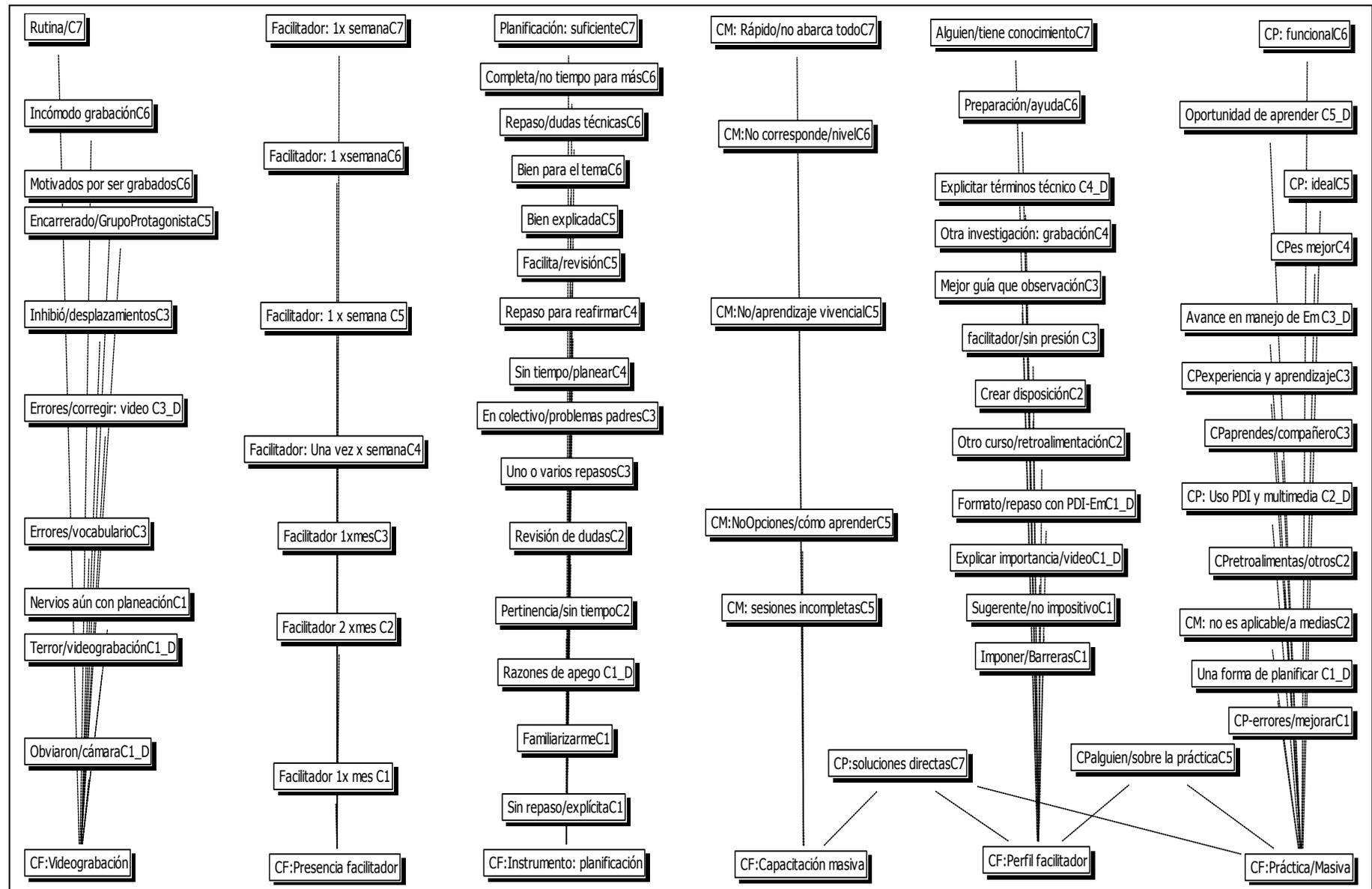
- Los indicadores resultantes de las 6 lecciones videograbadas, recogidos en los 41 cuestionarios de autoevaluación.
- Los códigos interpretativos y las citas de los 7 profesores obtenidas en las entrevistas de coevaluación y los Diarios de campo de 5 profesores.
- Las tablas de doble entrada en las que se organizan las respuestas de las tres preguntas abiertas del cuestionario de autoevaluación.

Los indicadores se exponen como gráficas de barras y se van interpretando en conjunto con los datos cualitativos relacionados, que principalmente se explican y en algunos momentos se citan. Para no redundar en las mismas citas que atañen a otros indicadores, se puntualiza el código interpretativo correspondiente.

## **6.1 Análisis de viabilidad la capacitación en la práctica desde la visión del maestro**

De la consulta a los dos colectivos durante la coevaluación, se recuperan seis familias de códigos interpretativos, que indagan sobre la viabilidad de este proceso de formación y que se explican en el siguiente orden:

- En primer lugar, dos familias que surgen de la comparación entre los dos tipos de formación: la masiva que es la que han recibido previamente de parte del Ministerio y la práctica, que es la que experimentan en este proceso de investigación.
- En segundo lugar, las otras cuatro familias están relacionadas propiamente con la capacitación en la práctica en cuanto a la importancia del instrumento, aspectos del perfil del facilitador que los profesores detectan, el número de asesorías requeridas de parte del facilitador y el impacto de la videograbación en este proceso formativo y (Figura 25, página 172).



\* Los códigos de la citas con terminación \_D, quieren señalar que han sido extraídas del Diario del profesor

Figura 25. Códigos interpretativos sobre capacitación en la práctica

### 6.1.1 Capacitación práctica o masiva

Los siete profesores declaran su preferencia por la capacitación en la práctica (Tabla 25, página 173). Entre las razones, la mejor ponderada es porque se realiza sobre la práctica, lo que les permite solucionar dudas, ver resultados inmediatos y aprender de las propias acciones (5 de 7 profesores). Las otras dos razones identificadas son comentadas por dos profesores cada una.

- Al observarse van aprendiendo y en su caso mejorando
- Tienen la oportunidad de retroalimentar su propia práctica entre compañeros (durante las reuniones de colectivo).

Además los casos C2 y C7 hacen comparaciones con la capacitación masiva en relación a su falta de aplicabilidad y de atención directa a los problemas que surgen en el aula. Un último elemento a tomar en cuenta es el que ha mencionado el C5, quien dice preferir la capacitación en la práctica si existe la voluntad de las autoridades de ofertarla, con lo cual infiere que debe existir como programa de formación continua para que realmente se constituya en una opción a elegir.

Conceptos clave	Códigos y extractos de citas
Razones	[CP-errores/mejorarC1] (...) prefiero la capacitación en la práctica porque voy observando mis aciertos y errores y puedo ir mejorando.
1. Se realiza sobre la práctica	[CPretroalimentas/otrosC2] (...) es muy benéfico observar clases de otros maestros porque así tú te das cuenta de lo que haces bien y de lo que te hace falta. [CM no es aplicable/a mediasC2] [Preferencia] en la práctica, porque de forma masiva no se aplica en la realidad, o se hace a medias.
2. Se observa y se aprende o se mejora	[Cpexperiencia/aprendizajeC3] Es más importante y enriquecedora la vivencia porque interactuamos y vamos aprendiendo de la experiencia. [CPaprendes/compañeroC3] vas aprendiendo de los propios compañeros es así, yo creo que es la mejor experiencia que se puede tener que te apoyes.
3. Se retroalimenta la práctica entre profesores	[CPes mejorC4] es mejor la capacitación en la práctica.
Comparación con la masiva: aplicabilidad y soluciones directas	[CP:alguien/sobre la prácticaC5] (...) si hay la voluntad de parte de nuestras autoridades yo creo que si (...) ojala se nos hiciera hábito el trabajar así, que hubiera una gente que nos dedicara un poquito de tiempo, que nos capacitara, pero así, como fue ahora, sobre la práctica. [CP: idealC5] Entonces si me preguntas si quieres un curso, yo digo, si que me sigan capacitando, si se pudiera así como ahorita que se nos dio la oportunidad de que fuera en la práctica pues mejor. Sería lo ideal.
Necesidades: Voluntad de las autoridades	[CPfuncionalC6] (...) trabajar de esta forma. De decir, lo estoy aprendiendo, lo estoy llevando a la práctica, lo estoy llevando en el momento todo junto, esto para mi fue muy funcional. Porque ya no fue de lo aprendí allá. Ahora de repente para el siguiente día lo tengo aplicado o me resulta otra actividad y ya no lo hice o nada más lo llevé y lo modifiqué y ya no lo llevé a cabo como me habían dicho (...) lo vimos en el momento, se manejó en el momento, se vieron los resultados en el momento, porque está allí el video. Entonces me parece a mi excelente, me ayuda.
	[CP:soluciones directasC7]

Tabla 25. Conceptos clave sobre la viabilidad de la formación en la práctica

### **6.1.2 Experiencias en la capacitación masiva.**

Concretamente, tres profesores narran ejemplos de vivencias en la capacitación masiva (Figura 26, página 175). Los problemas que han enfrentado son:

- Incapacidad de los formadores (C6, C7).
- Falta de equipo de ordenadores para navegar por el software Enciclomedia y ausencia de PDI para trabajar las herramientas. Las salas de capacitación son para trabajar en grupos de 4 a 6 profesores por ordenador disponible (C5 y C7).
- Los cursos no se ofertan por nivel de dominio técnico (C6 y C7).
- Cancelación de las sesiones (C5).
- La oferta de cursos no considera a los profesores de los grados de primero a cuarto de primaria, y esto les afecta, ya que en un siguiente ciclo escolar podrían impartir quinto o sexto grado con la PDI, lo cual es muy probable ante la rotación de grados que cada ciclo escolar ocurre en los centro escolares (C5).

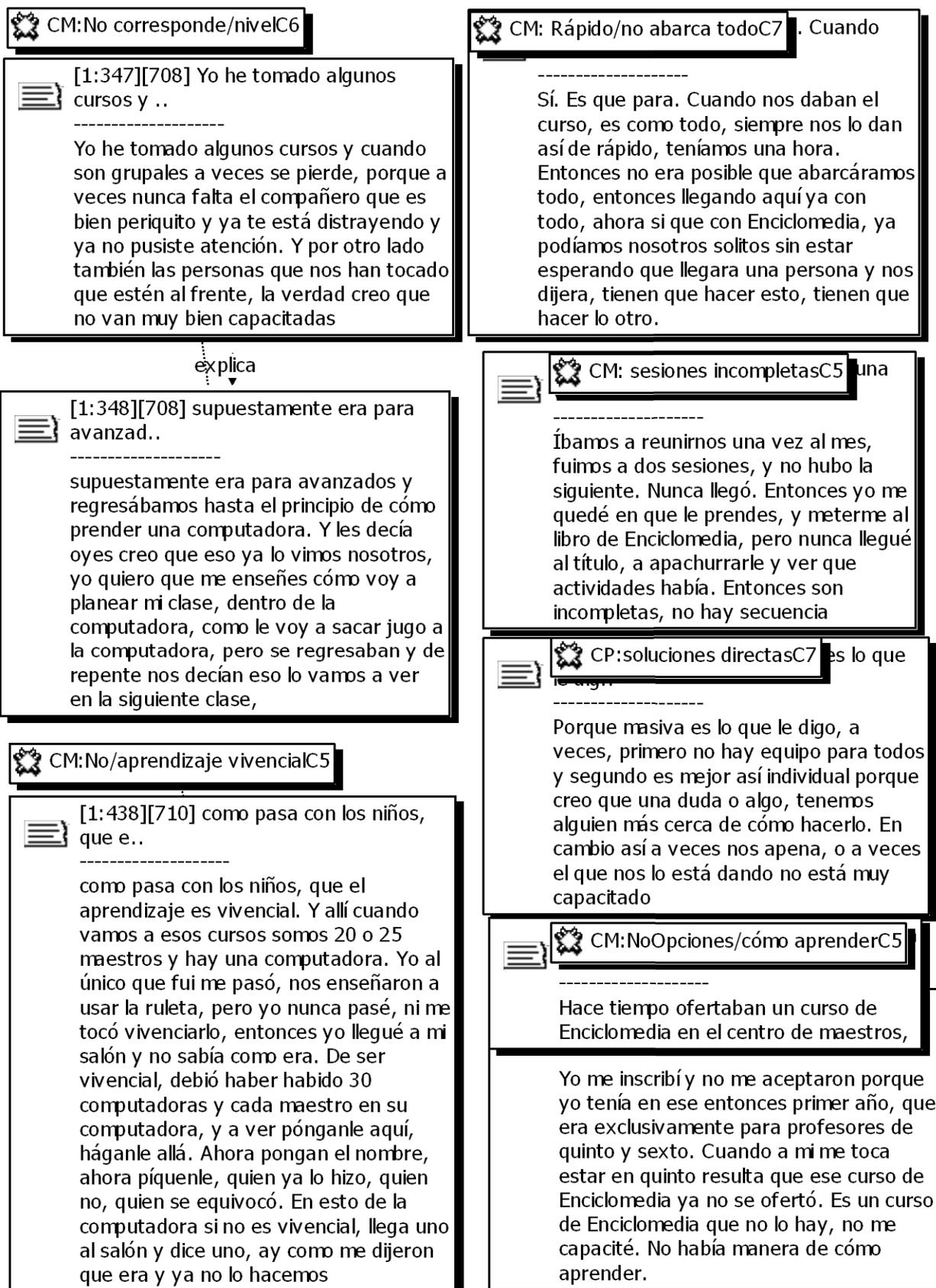


Figura 26. Códigos interpretativos sobre las experiencias de la capacitación masiva

### **6.1.3 El instrumento de formación: Estructura del formato de planificación**

Como el formato de planificación es el vehículo de la formación al contener las sugerencias para la acción de los docentes, se revisan los códigos interpretativos respecto a: si la estructura ha sido suficiente para saber qué hace durante la clase y si han necesitado repasos. Se complementan con las categorías de análisis de los apegos e innovaciones que se han extraído de las preguntas abiertas en el cuestionario de autoevaluación.

Todos los casos coinciden en que la estructura les parece suficiente, las diferencias están en cuanto a los repasos:

- Los C1 y C7 comentan que no han requerido repasos.
- Los C5 y C6 precisan que los repasos han sido al inicio de la jornada. El primer caso porque no sabe nada sobre la navegación del software Em, ni del manejo del ordenador, pero que al final de la jornada se cree capaz de seguir por sí mismo una planificación similar. Y el segundo caso, simplemente porque ha tenido dudas técnicas para elaborar algunos recursos sugeridos.
- El C2 detalla que más que repaso existe la necesidad de que el facilitador se presente 15 minutos antes de iniciar la clase por si surgen dudas.
- El C3 detalla que ha necesitado en algunas ocasiones uno o varios repasos.
- Los C4, C5, C6 y C7 afirman que también hay que dedicar tiempo para personalmente hacer el repaso, porque ayuda a despejar dudas, hacer aclaraciones o reafirmar por sí mismos.

Los apegos, innovaciones y omisiones al formato de planificación se ordenan la Tabla 26, página 177, y se explican en los párrafos siguientes:

CASOS	B1L1					B2L1				
	Pertinencia	Omisiones	Innovaciones	Considera una actividad que durante la lección ya no introduce (Omisión-Apego)	Durante la lección surge alguna actividad (Innovaciones)	Pertinencia	Omisiones	Innovaciones	Considera una actividad que durante la lección ya no introduce (Omisión-Apego)	Durante la lección surge alguna actividad (Innovaciones)
1	Sí	No	No			Sí	No	No		
2						Sí	No	Sí		Avisos/Actividades de la semana
3	Sí	No	No			Sí	No	No		
4	Sí	Sí	Sí	Lo olvida por nerviosismo al fallar el equipo	Anotar en PDI (Matemáticas) leer voz alta (español)			Sí		No se entiende la respuesta
5	Sí	No	No			Sí	Sí	Sí	Falla técnica/no abre el interactivo	Interés de los alumnos/ explora más el interactivo
6	Sí	No	No			Sí	No	Sí		Necesidad de reforzamiento
7	Sí	Sí	No	Por falta de tiempo				Sí		Actividades completas/ muchos vídeos
CASOS	B1L2					B2L2				
	Pertinencia	Omisiones	Innovaciones	Considera una actividad que durante la lección ya no introduce (Omisión-Apego)	Durante la lección surge alguna actividad (Innovaciones)	Pertinencia	Omisiones	Innovaciones	Considera una actividad que durante la lección ya no introduce (Omisión-Apego)	Durante la lección surge alguna actividad (Innovaciones)
1	Sí	No	Sí		Motivar e interesar/alumnos	Sí	No	No		
2	Sí	Sí	Sí	Tomar apuntes(NO) pero preferí que mejor pusieran atención (SI)	Apuntes al cierre de clase	Sí	Sí	No	Falta tiempo TAREA/ Falta de tóner para imprimir DIAGRAMA	
3	Sí	No	No			Sí	No	No		
4	Sí	No	Sí		Continuar clase en forma verbal/Falla equipo					
5	Sí	No	Sí		Explicación verbal/dudas estudiantes	Sí	Sí	No	Falta recurso/Em tipo B	
6	Sí	No	No			Sí	No	No		
7	Sí	Sí	Sí	Por falta de tiempo	Motivar e interesar/alumnos	Sí	No	Sí		Varios Vídeos/actividad clic/temas de Geografía
CASOS	B1L3					B2L3				
	Pertinencia	Omisiones	Innovaciones	Considera una actividad que durante la clase ya no introduce (Omisión-Apego)	Durante la clase surge alguna actividad (Innovaciones)	Pertinencia	Omisiones	Innovaciones	Considera una actividad que durante la clase ya no introduce (Omisión-Apego)	Durante la clase surge alguna actividad (Innovaciones)
1	Sí	No	No			Sí	No	No		
2	Sí	Sí	Sí	Gráfica/Se fue la luz	Detener clase/estudiantes inquietos	Sí	No	No		
3	Sí	No	No			Sí	No	No		
4						Sí	No	No		
5	Sí	Sí	Sí	Falta de tiempo/ interrupciones	Elaboran un microscopio/alternativa	Sí	No	Sí		Nuevos temas/conclusiones estudiantes
6	Sí	No	No			Sí	No	No		
7	Sí	No	Sí		Orden planeación más adecuada/ apoyo estudiantes	Sí	No	Sí		Actividad CLICDarwin/ Organización Museo

Tabla 26. Pertinencia de los recursos, omisiones e innovaciones

Antes de realizar el análisis, se comentan los valores perdidos. En una observación global, 13 preguntas no se han contestado, de las cuales 3 corresponden a los datos perdidos de la primera clase del C2, porque no imparte en esa lección. De las 10 respuestas restantes 8 no las responden los casos C4 y el C7 en dos ocasiones.

En 28 lecciones de las 41 que se han impartido no se hacen omisiones, por lo tanto se marca una mayor tendencia hacia las actividades sugeridas en el formato. Dentro de estas actividades, los recursos multimedia son pertinentes pues en 37 de las 41 lecciones se responden con un *sí* a su pertinencia. Mientras que en relación a las innovaciones se indica que en 23 lecciones de las 41 no se incorporan actividades nuevas, en 17 lecciones *sí*, y en 1 no se contesta.

Las razones de las 9 omisiones reflejan necesidades en cuanto al uso del tiempo (3 casos) soporte técnico (2 casos) imprevistos como la falta de energía (1 caso) material de impresión (1 caso) preferencia por la atención en lugar del reforzamiento escrito (1 caso) y carencia de actualización del software Em. Esto último tiene su explicación en que el equipo tipo B del C5 no cuenta con la versión 2005 de *Encarta* que incorpora al software *Mi primera Encarta*.

Las actividades innovadoras se concentran en la B1L2 y B2L1, en las cuales 5 de los 7 casos agregan cambios. También se presentan dos y tres innovaciones en las clases finales que se retoman en el análisis de resultados particulares (apartado 7.1.3, página 248). En las lecciones B1L1 y B1L2 se añade una innovación, respectivamente. El tipo de innovación se concentra en acciones para promover la participación de los estudiantes y en un caso para mantener el orden, así como en incluir recursos tradicionales y otros recursos multimedia no planificados.

El caso que introduce mayores innovaciones es el C7, que en dos lecciones ha utilizado varios vídeos y otros interactivos, así como lecciones digitalizadas del Atlas de Geografía Universal (todos estos recursos pertenecen al software Em).

Durante la coevaluación se ha presentado el registro visual (ediciones de vídeo) de los apegos, omisiones e innovaciones y estas son las reacciones que se rescatan:

El C1 justifica el seguimiento a la planificación diciendo que su principal objetivo, en el proceso de formación, era familiarizarse con el acto de planificar, por lo tanto se concentraría en desarrollar las sugerencias allí propuestas. Se recuperan sus respuestas y sus anotaciones en el Diario de campo en la Figura 27 (página 179).

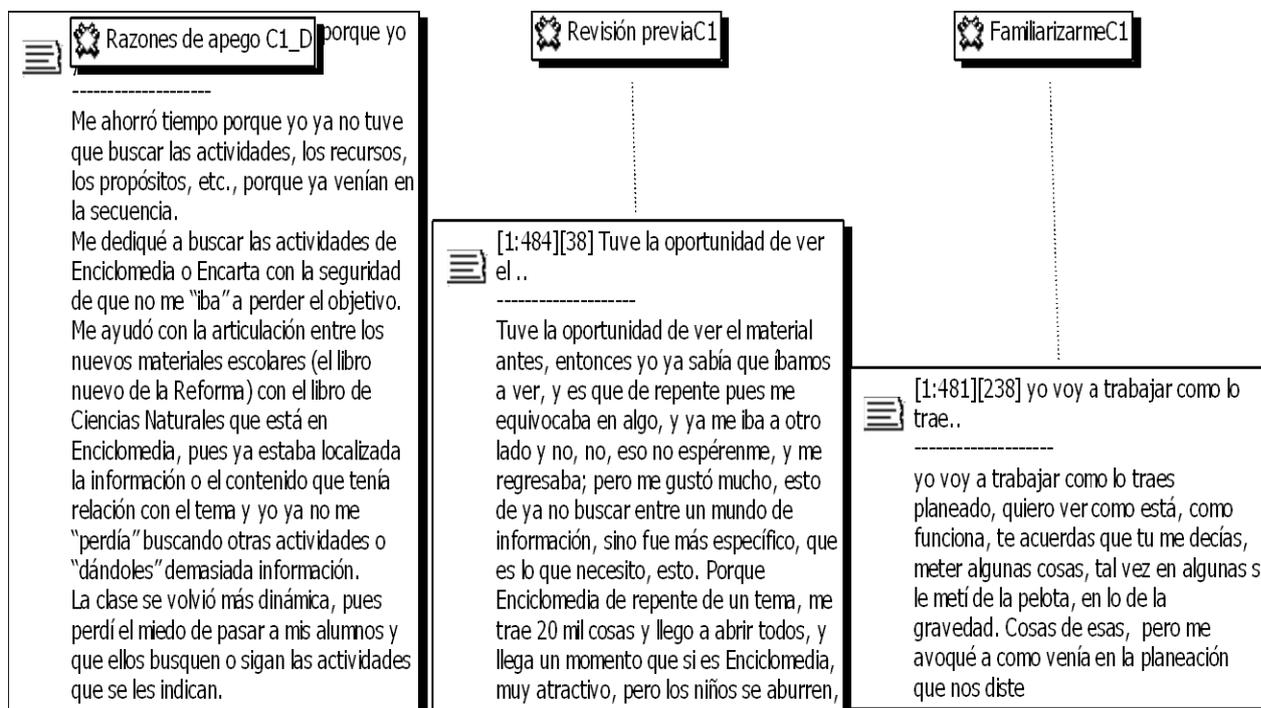


Figura 27. Razones del seguimiento al formato de planificación C1

Los C2, C3, C4, C5 y C6 dicen que el tiempo ha sido una limitante para introducir innovaciones y para haber omitido algunos recursos, e incluso para apegarse a la misma, pues se requiere de éste para repasar el formato, abriendo antes de la clase todos los recursos que se van a usar; de lo contrario se genera insatisfacción como precisa el C3. Por su parte, el C2, agrega que el tiempo se reduce al tener que revisar el software Enciclopedia dentro del horario escolar al no tenerlo instalado en los ordenadores personales y en consecuencia no tienen como consultarlo en casa (no se permite por derechos de autor). Y menciona que aún contando con las sugerencias didácticas de la guía articuladora, es imprescindible revisar el software.

Sobre las omisiones, se han referido únicamente a la presentación de los aprendizajes esperados:

[Falta de costumbre C1] (...) los aprendizajes esperados se los mencioné oralmente en una de ellas, porque no tenemos la costumbre o no tenía la costumbre de hacerlo por escrito, ahora con esto de la Reforma integral (...)nunca lo había hecho por escrito, hasta ahora.

[Conceptos/a su nivelC3] No sé si los alumnos los alcanzarán a comprender tal y como están allí o tendríamos que modificar esos conceptos al nivel de ellos (...) es importante que lo sepan, pero si no los comprenden, tu los pusiste allí nosotros si los comprendimos, pero no sabemos si ellos lo comprendieron tal y cual.

En cuanto a las innovaciones, el C2, informa que ha utilizado el Power point para presentar los aprendizajes esperados, pero que los adapta al lenguaje de los niños, y que esta actividad le ha parecido importante para no desviarse del tema de la lección.

[Presentación temaC2] (...) si uno se los pone con este lenguaje que es para maestros, pues ni siquiera le ponen atención, entonces como que te doy nada más lo más, lo más importante (...) yo le puse en lugar de aprendizajes esperados, les ponía así como entre signos de interrogación, ¿Qué voy a aprender hoy? [Importancia: presentaciónC2] Porque por ejemplo en el de los telescopios, ahí si que padre, los telescopios, el satélite y todo. Allí lo importante era aprender que hay diferentes tipos de lentes; entonces, si nos vamos con el rollo del telescopio se queda con eso y no se quedan con que hay lentes cóncavos, convexos (...) anteriormente tomé un curso y si nos hacían mucho énfasis en eso, se le tiene que explicar al niño qué se espera de él.

El C4 destaca que sus innovaciones las ha realizado tomando ejemplo de las tutoras de un Diplomado al que asiste paralelamente a este periodo de formación.

[Impresos/TemaC4] tomamos el diplomado de la Reforma, pues tuvimos asesoras que trabajaron muy bien, y yo iba retomando de allí las actividades (...) Tu nos traías la planeación, ¡aja! la leía pero ahora cómo le entro, qué entiendo aquí, qué es lo que tengo que hacer y te ponías a leer y a releer y a buscarle, pero cómo le entro, qué busco. Y empiezas a ver allí... se me ocurre hacer, ya sé. Voy a trabajar por equipos, tienen que conocer los aprendizajes esperados, bueno pues voy a utilizar las hojas de colores, voy a anotar los aprendizajes esperados y que ellos vayan concluyendo con sus propias palabras qué aprendí sobre ese aprendizaje, qué aprendí de ese tema (...) cuando íbamos a armar los equipos les dije ahora se van a sentar por colores, entonces ya esto me dio la idea de que podría organizar así los equipos, y cada quien con su hoja vamos a concluir con su propias palabra en lo que estoy. Entonces hicimos un cuadro de entradas, anotando la materia, el bloque, la lección, el nombre de la lección, y creo que, a la mejor no todos pero si es bien importante trabajar con eso.

El C5 expresa que la innovación que ha surgido en el mismo momento de la clase, se debe a una necesidad concreta del tema, y que cree que en el futuro volverá a hacerlo con base en un criterio de pertinencia.

[Incorporé EncartaC5] Yo aprendí a trabajar lo de Encarta (...) de algún concepto que estábamos trabajando y no se entendía (...) me podía ir a Encarta en ese momento, sacarlo, copiarlo, explicarlo y volverme a regresar, a mi eso se me hizo bueno y me hubiera gustado volver a manejarlo en otras ocasiones (...) yo pienso que poco a poco con el tiempo he de aprender, podré trabajar sobre las mismas lecciones (...) para irme a una línea del tiempo, a una galería.

El caso que más innovaciones realiza es el C7, al incorporar varios cambios a las planificaciones y lo fundamenta en no basarse únicamente en lo que el facilitador le entrega, sino tomar la iniciativa de incorporar otros recursos pertinentes. Esto se le ha convertido en un hábito desde el ciclo anterior. Al igual que el C2 comenta que se requiere planificar en el aula ante la limitación de no contar con el software Em en su propio ordenador. Al indagar sobre el tiempo que le ha implicado, indica que ha dedicado tres horas a la semana por lo que ha tenido que llegar diariamente más temprano. Se recuperan estas rutinas con base en sus argumentos (Figura 28, página 182).

Del mismo modo, también es importante destacar que es quien más materiales impresos utiliza para la lección y esto hace que las actividades de resolución previa se agilicen y además que logre evaluar en la misma lección con un cuestionario impreso:

[Material didáctico impresoC7] Porque para mi era más fácil (...)sí lo pones nada más en el pizarrón, hay niños que no alcanzan a copiar. En cambio cuando ya les dábamos impreso, el alumno tiene más tiempo de contestar, tiene más tiempo de reflexionar y para él es más práctico. Hay niños que (...) ponen muchos pretextos y no trabajan.  
[CuestionarioxsesiónC7] El cuestionario lo hago para aprender que tanto aprendieron los alumnos. Hasta dónde comprendieron lo que yo les enseñé. (...) Los metieron en su carpeta. Es que para calificar primeros y sextos tienen que entregar productos.

1. Conocer el software Em

Iniciativa desde 5º C7  
antes. Com.

Desde quinto, desde antes. Como en quinto ya teníamos Enciclomedia, para poder dar la clase teníamos que empezar a meternos. Y desde allí. Conocerlo, porque es algo que desconocemos.

Forma de conocer el software EmC7

Metiéndome

Utilizo la búsqueda avanzada

Dependiendo a veces si se va uno lección por lección para ver que tiene la lección y ve con cuantos apoyos contamos, y si ya no lo encuentro allí ya me voy a búsqueda avanzada

2. Replantear recursos: Innovaciones

Reto conocer/replantearC7

cer lo que

El reto de conocer lo que voy a exponer, el hecho de que no puedo dar una clase antes no he visto, ahora si, que los interactivos con los que cuento para que los alumnos los puedan utilizar, porque si yo llegaba y me metía nada más así el niño se iba a dar cuenta que, para empezar, estaba improvisando. Una clase no debe ser improvisada,

obviamente que a la hora que vamos planeando van a salir más cosas. Como en este caso, nos dio una guía, pero salió lo que estaba en varios lugares que podríamos meternos y allí es donde podría ser más interesante, o podría digamos motivarlo.

Ampliar/RtradicionalesC7

[1:365][755] nos gusta no basarnos tanto en..

nos gusta no basarnos tanto en lo que nos daban, sino investigar más para saber cómo podríamos ampliar más la clase. No nada más con el interactivo, sino con el libro de texto, los libros de lecturas. Entonces eso nos permitió, ahora si que meternos más a lo que íbamos a ver.

3. Dedicar tiempo para planificar

Tiempo completar planificaciónC7

s siete.

yo siempre llego a las siete. Entonces tenía una hora

es el tiempo con que contaba para ver los recursos y para ver cómo se podría ampliar más la clase

Tres horas

[1:383][839] Si porque en la casa de usted ..

Sí porque en la casa de usted no tenemos el equipo. Bueno el equipo sí, pero no tenemos Enciclomedia. Entonces sólo aquí. Y cómo le hacía, pues llegar más temprano.

Figura 28. Proceso de la planificación C7

#### 6.1.4 El perfil del facilitador

Como se ha explicado el canal de comunicación entre el facilitador y los participantes es el formato de planificación; según esta relación, los profesores identifican algunas características de su modo de actuación, también se agregan otras dos que surgen de la participación de algunos profesores en otros procesos formativos (Tabla 27, página 184):

- Mantiene una actitud sugerente cuando los docentes se acercan y justifican las actividades desarrolladas dentro y más allá del formato de planificación (C1, C2).
- Dedicar tiempo a sugerir y guiar, sobre todo cuando los docentes solicitan un repaso antes de iniciar la sesión. Por ejemplo, para aclarar términos de la redacción del formato (C3, C5).
- Asesora sobre los materiales multimedia disponibles y rutas de acceso. En este caso específico, el C7, realiza varias innovaciones al incorporar otros recursos multimedia. Y se tomaba el tiempo para informar de tales cambios, en estas situaciones, se le han sugerido otras vías de acceso, combinar el folleto de recursos impresos con el filtro de la búsqueda avanzada, para identificar los recursos de manera más fácil y rápida.

Respecto a otras experiencias similares de formación, el C4 menciona que el facilitador le ha ayudado a reconocer los errores pero también fortalezas, mientras que el C2, se refiere a otra participación donde se le ha proporcionado retroalimentación después de observar sus clases.

Conceptos clave	Códigos y extractos de citas
Mantener una actitud sugerente	[Sugerente/no impositivoC1] (...) fue tu actitud, tu personalidad frente a mí. Me dio seguridad, me dio confianza, porque no llegaste así impositiva, ni agresiva (...)
Observar y además guiar el proceso formativo	Sino, mire maestra le quedó bien, mire le sugiero para la próxima, para la otra; o sea, nunca sentí presión o agresión por ese aspecto y eso es algo que a mi me gustó mucho, porque yo he observado otras grabaciones, en las que si percibes, así la persona como que te equivocas y, te puso cara de ¡ah! (...) el resto de la grabación estás como que, con la angustia de que te equivocaste.
Dedicar tiempo a sugerir/ guiar	[Imponer/BarrerasC1] Pero imponiendo, ya empiezas a poner barreras (...)
	[Crear disposiciónC2] Como dice la maestra si viene otro maestro y me quiere a mi decir como voy a hacer las cosas, o me viene a hacer malas caras o así, yo no voy a tener una actitud de disposición para hacerlo. [Otro curso/retroalimentaciónC2]

<p>Asesorar sobre los materiales multimedia disponibles y rutas de acceso</p> <p>Aportar retroalimentación</p> <p>Ayudar a que se reconozcan los errores pero también fortalezas</p>	<p>Yo si había tenido la experiencia anteriormente, pero siempre había sido como con costo, siempre te cobran por estos cursos, y te vienen a observar tu clase, y ya te dan toda esta retroalimentación y si son cursos bastante caros.</p> <p>[Guía es mejorC3] Yo tuve la participación de una maestra, y filmó también la Universidad Pedagógica Nacional en la Barona, estuvo yendo, me parece que fue varias semanas, no me acuerdo. Cuando va una persona te pone nervioso, cuando una persona te guía es mejor, es como lo que pasa con los niños, si los guiamos van a estar mucho mejor. [Presencia sin presiónC3] (...) cuando estás bajo la observación de alguien sientes cierta presión, pero bueno en este caso contigo no la sentíamos así.</p> <p>[Otra investigación: grabaciónC4] si es importante también grabar las clases. Cuántas veces te has observado en las clases (...) primero lo que vas a ver son tus errores. Si ella te dice cuáles son tus fortalezas y ya viste tus errores, pero también ve tus fortalezas. Ella decía las veces que te grabé, siempre vas a ir aprendiendo, y vas aprendiendo más a medida que te vas viendo.</p> <p>[CP:alguien/sobre la prácticaC5]</p> <p>[Alguien/tiene conocimientoC7] (...) nosotros no conocemos bien algo, o si ya tenemos quien nos diga a donde está, cómo nos podemos meter. Es alguien que tiene ya más conocimiento de eso.</p>
--	---

Tabla 27. Conceptos clave sobre el perfil del facilitador

### 6.1.5 Presencia del facilitador

Cuatro profesores han opinado que la presencia del facilitador se realice una vez por semana, dos que una vez por mes y otro que dos por mes. La razón de los cuatro profesores (C4, C5, C6 y C7) es que lapsos más cortos permiten una continuidad y conservan la secuencia de una lección de Ciencias Naturales por semana como marca el programa de estudios. El C6 además dice que en su caso personal entre más en contacto esté con la tecnología más dominio tendrá sobre ella.

El C1, subraya que una vez por mes porque no se le hace complicado el formato de planificación y ha sido estresante ser observada una vez por semana. El C3 también una vez por mes porque básicamente siente presión con la videograbación.

El C2 con su respuesta de dos veces al mes apunta hacia una autonomía moderada del maestro durante la formación; una vez con presencia del facilitador y otra en la que el docente tiene el compromiso de practicar por sí mismo lo aprendido.

### 6.1.6 Videgrabación

Por lo que respecta a la videgrabación, aquí se revisa la presencia de la cámara de grabación de vídeo como elemento de intrusión en el aula (Tabla 28, página 186), pero no como elemento de reflexión (esto se trata en el apartado).

En ese sentido, cuatro de los siete comentan nerviosismo o tensión con la presencia de la cámara (C1, C3, C6 y C7). El C1 siente nerviosismo en las dos primeras sesiones, lo cual califica como "terror" en su *Diario de campo*. Al C3 además de provocarle nervios, dice que ha inhibido los desplazamientos que comúnmente hace dentro del salón. Los casos C2, C4 y C5 no hablan de este aspecto en sus intervenciones durante la coevaluación.

El C1, C5, C6 y C7 se refieren al impacto de la cámara sobre las conductas de los estudiantes. En ocasiones, los observan nerviosos, pero atentos en aparecer en el vídeo dentro de la dinámica de la lección.

Además para el C6 la presencia de la cámara ha sido un factor de nerviosismo e incomodidad que se disminuye a medida que avanza en el proceso formativo, pero que no desaparece completamente. Esta situación, parece haber afectado su nivel de autoestima.

#### Códigos y extractos de citas

##### Conceptos clave:

1. Nerviosismo o tensión inicial
2. Impacto en la conducta de los estudiantes en algunos momentos

[Nervios aún con planeaciónC1] (...) nerviosísima. A pesar de que me sentía yo como con cierta confianza y seguridad que tu me habías traído la planeación [Terror/videograbaciónC1\_D\*] (...) me quedé con una espina pequeña clavada en mí cuando me dijo que ¡grabaría mis clases! ¡Qué horror! [Obviaron/cámaraC1\_D] En las sesiones siguientes la situación fue similar a la primera, aunque ya sin el nerviosismo por la existencia de la cámara ¡Hasta nos hicimos amigas! ¡Y de los niños también! Porque se acostumbraron a verla y no volteaban o hacían señas hacia ella; se comportaban como si no estuviera en su espacio.

[Incómodo grabaciónC3] [Inhibió/desplazamientosC3] (...) yo soy muy inquieto y yo nunca estoy al frente, siempre ando vuelta y vuelta en mi salón (...). Cómo estabas filmando y la cámara estaba en el extremo contrario; o sea, tenía que estar ubicado de este lado para hacer movimientos, no podía porque la cámara estaba allí. Pero si es importante nosotros como maestros, pienso que la mayoría, somos inquietos porque no estamos acostumbrados a estar en un solo lugar... O sea, allí estamos parados, pero realmente nosotros estamos en movimiento dentro del aula.

[Encarrerado/grupo-protagonistaC5] (...)ya no te importa tanto la cámara y los niños, yo no sé como sean los demás grupos, pero mi grupo, es muy participativo, como que se integran, y de que les estén grabando como que no mucho les afecta, al contrario como que se quieren volver protagonistas y todos quieren salir a cuadro todo el tiempo.

[Motivados por ser grabadosC6] (...) nos van a grabar, entonces ese día hasta él que nunca se peinaba, ese día venía peinadito porque quería salir, y situaciones de ese tipo, entonces para mi fue motivante que grabaran a los niños (...) lo negativo estaba en que había siempre algún chistoso que nomás quería ver a la cámara y se distraía.

[Difícil x la cámaraC7] La primera fue más difícil. Primero porque era algo totalmente desconocido para todos, para los niños más (...) Entonces el hecho de que esté una cámara los inquieta, los hace que los niños no sean como son (...) hay niños más inquietos que quieren sobresalir y participar, levantan la mano aunque no sepan.

[Rutina/C7]

Ya fue menos porque los niños ya estaban acostumbrados a que alguien nos estuviera grabando. Y ya para entonces no estaba el mismo nerviosismo de qué va a pasar, de qué me van a preguntar, de a qué viene; o sea, ya sabían lo que hacíamos, ya lo tomaban como una rutina.

\*La terminación \_D indica extraída del Diario del profesor

**Tabla 28.** Conceptos clave sobre el impacto de la presencia de la cámara en las clases

### *Viabilidad de la práctica docente desde la visión de los académicos*

Como elemento adicional a esta tesis se aporta una síntesis de las respuestas obtenidas de una consulta pública online<sup>45</sup> sobre este tipo de formación, que se inicia en enero de 2010.

Específicamente se pregunta sobre la viabilidad de este tipo de formación como política pública; como es un foro asincrónico, hasta el momento de los 94 académicos registrados, han emitido una respuesta 29 participantes en donde se han detectado principalmente aspectos a favor y en contra.

#### Lo que no hace viable la capacitación en la práctica

- (...) podría deberse a: su alto costo, requiere un gran esfuerzo y de una gran inversión
- (...) parece poco probable que se pudiera llevar a efecto, no solamente por el volumen de aulas que son sino también porque no todas están concentradas en una zona geográfica determinada.
- Uno de los problemas puede ser la escala del programa en cuestión, por los recursos financieros y humanos que implica.

---

<sup>45</sup> Se convoca directamente por correo electrónico a 15 expertos identificados, a los Encargados de las áreas de Evaluación y Formación Docente de los 32 Estados y a 25 profesores que las mismas áreas de Evaluación colaboraron para identificar. Este fue el grupo de la población más difícil de conseguir pues muchos de ellos no usan las TIC, el ILCE colabora para mandar la convocatoria por medio de Red Edusat, pero se obtiene muy poca respuesta, está siendo más fácil convocar por medio de promoción directa de algún profesor de sexto participante entre sus compañeros de trabajo. Cuatro expertos en educación y tecnología del Distrito Federal, 16 funcionarios de 7 sistemas educativos estatales que tienen bajo su responsabilidad un programa de formación en TIC o que directamente forman parte de la gestión institucional del Programa Enciclomedia, así como 9 profesores de Sexto Grado de 8 Estados del país.

- Esto implicaría una gigantesca inversión, para el despliegue de recursos que se requiere. Pero ello no implica que estos procesos deban detenerse. Se tiene que repensar la estrategia.

#### Lo que hace viable la capacitación en la práctica

- Existe la necesidad: Es deseable para mejorar el desempeño docente. El motor pueden ser las necesidades en el salón:
- Conocer los obstáculos que tienen los docentes en su día a día en el salón de clases.
- Es viable cuando nos convencemos a otros de la necesidad de acercar al salón de clases las herramientas y la capacitación para su uso.
- El docente tiene la oportunidad de recibir la asesoría y luego ir al aula a realizar la práctica, regresar y recibir una retroalimentación en los problemas que pudieron haber ocurrido al aplicarlo por su cuenta. Una vez aclaradas las dudas en la capacitación, tener la oportunidad rediseñar su estrategia y volver a aplicarlo en el aula.
- Este solo hecho, es una gran motivación para seguir adelante... el no sentirse abandonado, con un sistema nuevo.
- La función del acompañamiento académico (...) es un medio para la mejora de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

#### Componentes de una política viable:

- Cambio de paradigma en las políticas del estado.
- Planeación de su implementación (en el ámbito central, estatal, local: supervisiones escolares, dirección escolar, así como incluir al sindicato)
- Dimensionar su implementación en un contexto como el mexicano en que las condiciones de operación en los centros escolares son muy diversas
- Educación a Distancia (EaD), puede ayudar a disminuir los costos, pero se requiere conectividad generalizada
- Tiempos y formas determinados por la autoridad educativa
- Adecuada gestión académica y humana. Flexible en forma y contenidos
- Preparación de los capacitadores. Podrían ser profesionistas y estudiantes en informática con claridad en cuanto a formar pedagógica y técnicamente
- Evaluada mediante diálogo social
- Motivación, hábito y participación de los docentes

- Superar el aspecto técnico. Hay desánimo del docente cuando el equipo no está en óptimas condiciones.
- Gradual: aquellos lugares donde se pueda aplicar pues adelante, y habrá muchos otros donde la irán adoptando e implementando de acuerdo con sus posibilidades.
- Importante no desperdiciar equipo en lugares donde no podrán aprovecharlo.
- Depende de las características del programa que se trate y de las formas de instrumentación.
- Se requiere una estrategia de seguimiento
- Hemos de debatir una capacitación en la práctica en la relación alumno-docente-capacitador (no dejar fuera al alumno).
- Paralelo a la capacitación en la práctica, hay que mantener la capacitación en cascada para tratar aspectos generales y como espacios de reflexión colectiva.
- Otra forma de capacitación más allá de la capacitación en la práctica es la personal, intrínseca; sentirme auto motivado a saber más, a aprender.

Frente a una capacitación masiva que presenta, tres déficits principalmente: el perfil de los formadores, la adecuación de los cursos por nivel de dominio técnico, la necesidad de la interacción de los docentes con el ordenador para navegar con el software. La viabilidad de la capacitación en la práctica, se concreta en que estos déficits se resuelven con el profesorado de manera colaborativa, que parte de una planificación, que ayuda a los profesores a desarrollar las lecciones, y que se reflexiona con el facilitador antes y al final de la lección para observar problemas y recibir sugerencias.

Si bien se tenía la expectativa de que los docentes completaran la planificación con más cambios, que con un seguimiento puntual, y en consecuencia se presentaran mayor número de omisiones, la tendencia ha sido seguir el formato de planificación al parecer por falta de tiempo y por carencia del software Em en sus ordenadores personales para realizar la planificación en casa.

Este factor del tiempo podría también relacionarse con la necesidad de los repasos al no tener posibilidades de revisarlo antes; no obstante, el repaso debe prevalecer

sólo si se solicita, para no duplicar sugerencias, que ya se cumple con el formato de la planificación, porque de lo contrario se fuerza a los docentes a un mayor seguimiento, y se evitan las innovaciones. Éstas son una garantía de aprendizaje, pues se retroalimentan en el cuestionario de autoevaluación, y son un indicador de que van asimilando como planificar de forma autónoma.

El facilitador ha de mantener un perfil de asesor y evitar el juicio, sobre los cambios porque en ocasiones puede agregar una presión innecesaria. Si las innovaciones son poco pertinentes, los profesores se dan cuenta, lo registran en los cuestionarios y lo conversan con el asesor; en ese momento, es cuando el facilitador hace sugerencias, en función de las decisiones de los docentes, y cuidadoso de no forzarlos a usar ningún recurso que no se base en sus peticiones (reflexiones).

Se resaltan los procesos de formación similar que han recibido los casos C2 y C4 porque son puntos clave en este proceso de investigación-acción, al promover una mirada externa propositiva, que contribuye con la autoestima de los docentes durante la formación.

Con el ejemplo del proceso de planificación autónomo del C7 se podría tener un parámetro de 3 horas para una lección con la PDI, lo que se valora como un tiempo alto, dado que existen otras asignaturas por planificar; sin embargo, se infiere que irá disminuyendo si se realiza constantemente. De cualquier manera, al relacionarse con el tiempo total del periodo de formación que se ha cumplido en dos y tres meses, respecto a los cuatro programados para los dos bloques, se calcula que los profesores podrían utilizar entre un mes y dos para habituarse a planificar, solicitando la presencia del facilitador con mayor margen de tiempo entre una sesión y otra.

Pero en esta flexibilidad, es imprescindible un registro en el *Diario de campo* de la experiencia como hábito reflexivo y ponerla en común con el facilitador en la próxima reunión; además de asumir la videograbación en la sesión donde no esté presente el facilitador o grabar la sesión con ayuda del software asociado a la PDI.

Cabe señalar, que ocurren situaciones que no se expresan a tiempo y que son posibles de resolver. Efectivamente la posición de la cámara en el C3 evitaba el

recorrido por el aula en la parte de atrás, pero no en la parte del frente, por lo que el docente ha inferido que la grabación impedía esa posibilidad, cuando en realidad era libre de hacerlo. En el aula hay hacinamiento y la ubicación de la cámara atrás evitaba interferir en el movimiento de los estudiantes, y se hubiera evitado el del docente, al colocarla en la parte trasera izquierda. Estas circunstancias conducen a integrar en la propuesta, el hecho de acordar con el docente la posición de la cámara en función de sus desplazamientos habituales.

Por último, es importante que la autonomía de las decisiones se mantenga porque terminado el periodo de la capacitación en la práctica los profesores tienen que continuar la planificación por sí mismos. Además, demuestra que los estilos de enseñanza hacen la diferencia en el uso común de una sugerencia didáctica, lo cual enriquece la práctica docente. Las razones de las decisiones de los maestros, se analizan a nivel general en el siguiente apartado.

## **6.2 Análisis de los indicadores del desarrollo de la práctica docente con la PDI**

Estos indicadores corresponden a las respuestas de los cuestionarios de autoevaluación que se triangulan con las respuestas de la entrevista de coevaluación. En todos los indicadores se perdieron datos del C2 puesto que no ha participado en la videograbación de la primera clase. El C7 afirma que ha visto sólo el vídeo de la primera clase, pero contesta todos los cuestionarios de autoevaluación quizás porque no ha entendido que las preguntas se debían responder después de ver el vídeo. Por su parte, el C6 justifica que ha visto algunos vídeos pero que, al final de la experiencia, ha encontrado el tiempo para ver los otros y contestar los cuestionarios que le faltaron.

Con esta advertencia, se analizan las respuestas del C7 en cuanto al registro personal de la vivencia, ya que al revisar sus respuestas abiertas del cuestionario se percibe que recuerda muy bien su actuación. Para el C6 se toman en cuenta las respuestas del C6, con la precisión de hacer la observación de todos los vídeos de manera tardía.

Otro aspecto que se observa en el cuestionario es el patrón recurrente del C4 al elegir como escala más favorable *mucho de acuerdo* y solamente en una ocasión

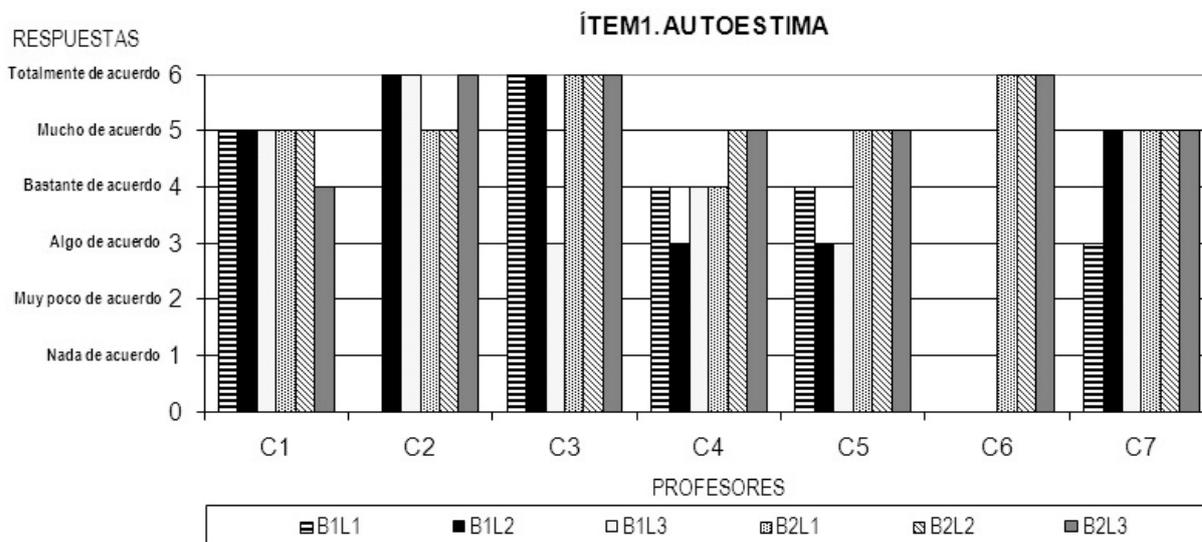
con la última lección selecciona un *totalmente de acuerdo*. Merece la pena atender esta recurrencia para analizar la aplicación de la escala:

- Por un lado para valorar si existe clara diferencia entre el total y mucho de acuerdo, o tiende a considerarse como sinónimo.
- Por otro lado para reafirmar el hecho de que la escala ayuda a una ponderación más puntual y cercana a la opinión de los profesores.

En general, se puede agregar que la revisión de los vídeos les ha tomado un tiempo de entre 50 y 130 minutos, dentro de un rango entre la clase que menos dura con la de mayor duración así como un llenado de entre 5 y 10 minutos.

### 6.2.1 Mejora progresiva en la práctica docente con PDI

El indicador de *autoestima* arrojado en los cuestionarios es triangulado con las respuestas de los profesores en lo relativo a la familia de códigos de su *nivel de autoestima* inicial que corresponde a la lección B1L1, en la fase intermedia, lecciones B1L3 y B2L1 y en la final lección B2L3.



Gráfica 1. Indicador de mejora progresiva de la práctica docente con PDI: autoestima

Para el indicador de autoestima (Gráfica 1, página 191) se han perdido datos de las primeras tres clases del C6 porque el profesor no las contesta. En general la autopercepción respecto a *mostrar una buena práctica docente con el uso de la PDI*, se ha mantenido en los niveles positivos pues ningún maestro se evalúa en el primer nivel. Aunque esa autopercepción positiva varía mucho entre casos, en las dos

últimas clases, los maestros se evalúan mejor, a excepción del C1 que en su última clase se evalúa bien pero desciende un nivel respecto a la penúltima clase.

Aspectos que sobresalen a este primer indicador son las apreciaciones más orientadas a lo negativo como son los casos 3, 4 y 7 en una lección, y el C5 en dos lecciones. Al relacionar estos resultados con las opiniones de los profesores (Figura 29, página 192) el único aspecto coincidente es la percepción del C3, ya que el profesor se declara insatisfecho con el trabajo que realiza en la lección 3 del bloque 1 al no tener tiempo de revisar su planificación previamente. Esto lo ratifica en su Diario de campo, por ello los códigos son idénticos.

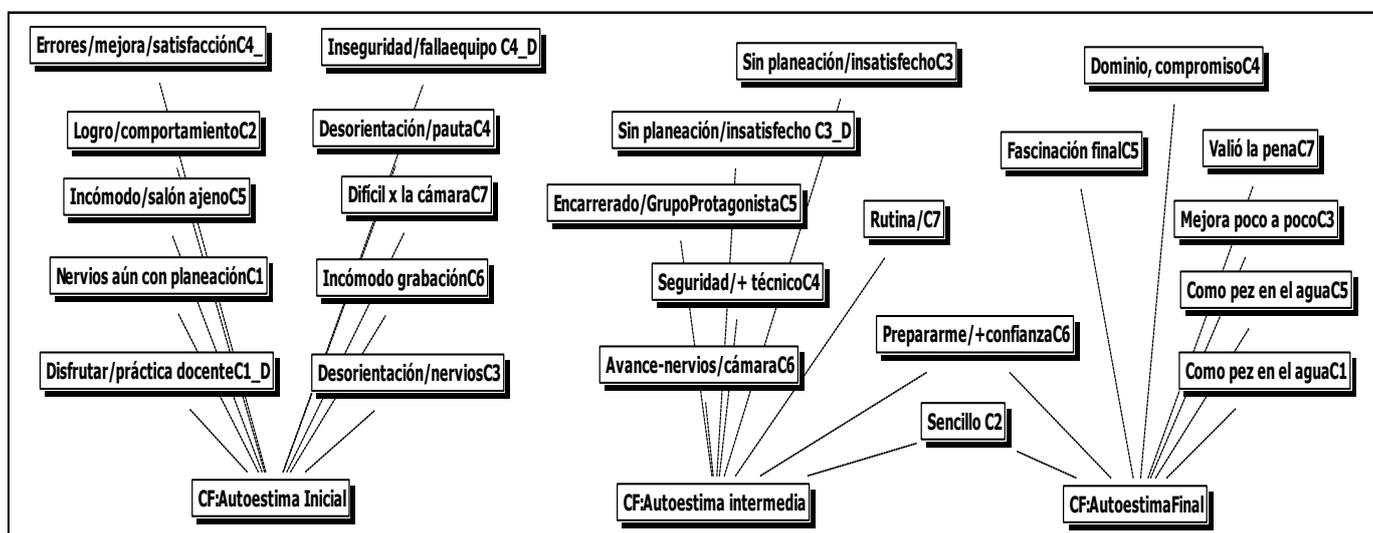


Figura 29. Familia de códigos del mejora progresiva: autoestima

Mientras que en los otros casos no se encuentra relación alguna de forma particular, sino en lo global. Lo favorable de la autoevaluación se fortalece en el hecho de que todos los profesores afirman observar una mejora progresiva conforme han desarrollado las clases (Tabla 29, página 193).

Han pasado de sentirse nerviosos, desorientados e inseguros en su trabajo en la primera lección (B1L1), a adquirir confianza y seguridad en las lecciones intermedias (B1L3 y B2L1) y a valorar avances en la fase final (B2L3). El C6 comparte los progresos a pesar de que la presencia de la cámara le ha causado incomodidad y

nerviosismo. Así como del C5 que habla de incomodidad, pero debido a factores externos.<sup>46</sup>

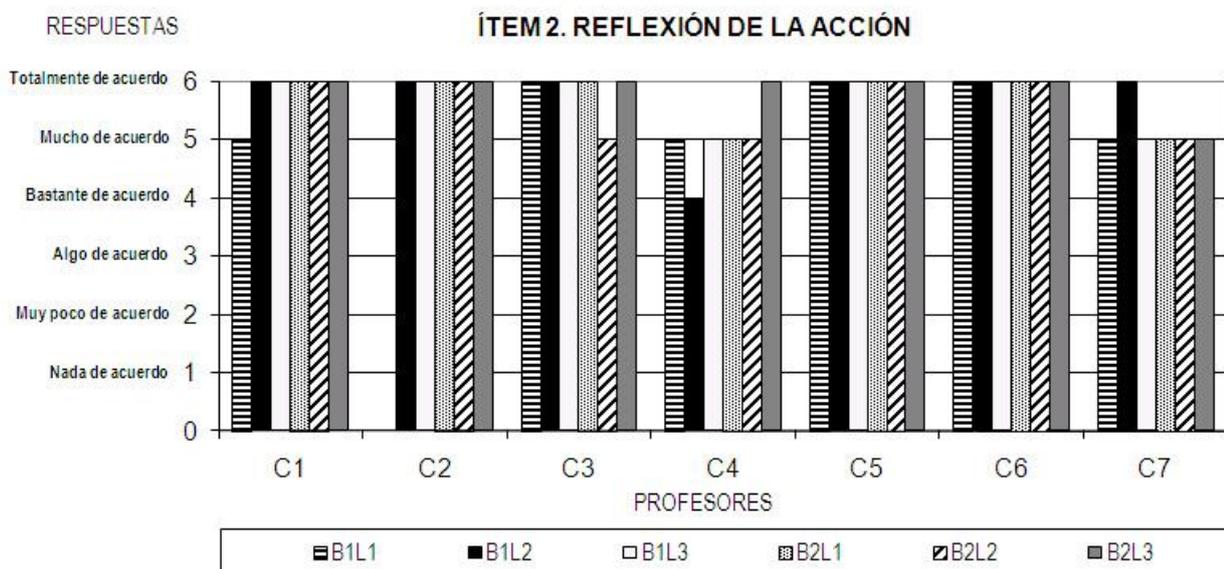
<b>Códigos y extractos de citas</b>
<p><b>Conceptos clave:</b> Mejora progresiva</p> <p>[Como pez en el agua C1] (...) me hizo sentirme muy segura, y obvio al final como pez en el agua, mucho mejor.</p> <p>[Sencillo C2] Entonces eso también facilitó, el hecho de que las clases se volvieran más dinámicas. Y pues también, al principio era así el reto de manejarlo, ya las siguientes clases, era muy sencillo, ya nada más sabíamos e íbamos siguiendo</p> <p>[Mejora poco a pocoC3] Yo creo que va uno mejorando poco a poco</p> <p>[Dominio, compromisoC4] Y en la última, pues ya como que lo domino(...) ya me siento más comprometida</p> <p>[Como pez en el aguaC5] (...) ya como que me sentía como pez en el agua ¡ya que traigan la cámara, no me afecta no! (risas), pero si lo mismo que se comenta hay que prepararse, revisar un día antes o en el mismo día un ratito, las secuencias, pues abrirle y verle (...) si el temor de que si voy o me regreso, que si se imprime pero no imprimió, y no se pudo, y cosas así (...) se me hizo tranquilo, se nos va muy rápido el tiempo.</p> <p>[Fascinación finalC5] (...) se trabaja muy bonito, yo quedé fascinada, como se trabaja</p> <p>[Valió la penaC7] La verdad fue muy bonito porque los niños, cuando se les habló del Museo de la vida, ellos sabían, que era poner todo lo que habían hecho; o sea, era demostrar a los maestros, a todos, y más que nada a ellos, que habían trabajado. Del esfuerzo que les había costado, que su esfuerzo había valido la pena.</p>
<p><b>Conceptos clave:</b> Mejora progresivo pero incomodidad y nerviosismo por la cámara</p> <p><b>Autoestima inicial</b> [incómodo grabaciónC6] incómodo que alguien esté dentro de mi salón, tanto para mi me inquieta como también para los niños (...) un distractor, y al momento de que nos están grabando, pues siempre hay ese desvío de atención de los niños y hasta del maestro también. Obviamente, yo me preparé, hice, investigué todo porque estaba nervioso. Dije bueno me van a grabar, necesito utilizar un lenguaje adecuado (...) no es el primer año que tengo sexto año, he trabajado otros años y son temas que de alguna manera están ahorita en un libro nuevo, pero se han visto. Posiblemente no con el uso de la tecnología</p> <p><b>Autoestima intermedia</b> [avance-nervios/cámaraC6]          (...) hubo unas dos o tres clases donde dije bueno no, de repente llega uno y dije voy a hacer mi clase normal (...) pero obviamente si, dices me voy a olvidar de la cámara y ya estás dando tu clase y de repente volteas y dices ah! Chirrión allí está (...) a medida que las clases fueron avanzando, creo que el dominio fue un poco mejor, creo que fue, tratando de dominar ese tipo de nervios y concentrarme exclusivamente en lo que fue la clase nada más.</p> <p><b>Autoestima final</b> [prepararme/+confianzaC6] siempre que me dabas los temas investigaba yo antes, desde el principio hasta la última clase, y a la mejor los nervios fueron igual desde la primera hasta la última clase, pero obviamente te vas sintiendo más tranquilo, vas tomando un poco más de confianza, haces como que no está la cámara y te pones a trabajar.</p>
<p><b>Conceptos clave:</b> Incomodidad inicial por factores de gestión</p> <p>[incómodo/salón ajenoC5] Yo si me sentía presionada en la primera clase, pero más que nada porque la situación interna de la escuela, porque hay cierto egoísmo. Que no servía mi equipo, que todavía no se habilitaba, ya estábamos con la actividad encima y que no te puedan prestar un salón, entonces si fue (...) como muy incómodo, muy molesto, incluso la persona de ese salón estuvo entrando, no sé si a propósito muchas veces, interrumpía el trabajo, los niños se distraían.</p>

**Tabla 29.** Conceptos clave sobre una mejora progresiva

<sup>46</sup> Como se ha mencionado hubo una incidencia porque supuestamente estaba dañado el equipo del C5, se reporta con anticipación pero al llegar el día de la primera sesión aún no habían acudido. Hay disposición del C5 trabajar en un aula ajena que si tiene el equipo y con ello, evitar que se atrasen los estudiantes, pero esperaba la cooperación de su compañera, sin embargo esto no sucede así, la profesora que le ha prestado el aula interrumpe el desarrollo la primera lección al entrar en varias ocasiones.

### 6.2.2 Reflexión de la práctica docente con PDI con base en vídeo y más allá del vídeo

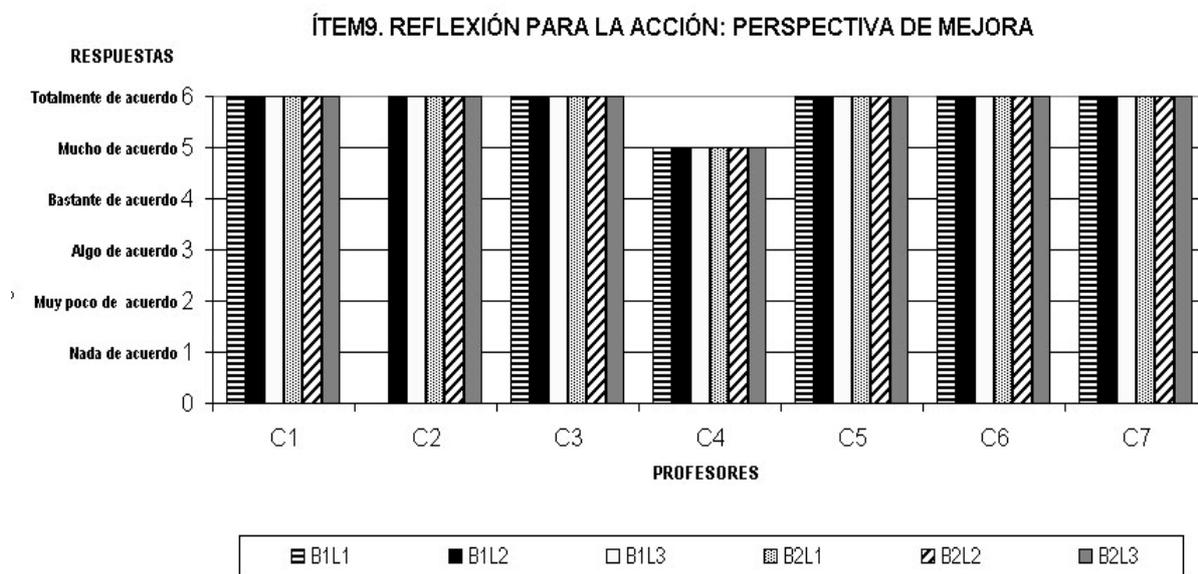
El indicador de *reflexión de la acción* (Gráfica 2, página 194) y el de la perspectiva de mejora o reflexión para la acción (Gráfica 3, página 195) arrojados en los cuestionarios se han triangulado con las respuestas de los profesores en lo relativo a la familia de códigos de *reflexión con vídeo* (Tabla 30, página 196). Respecto a los dos indicadores del cuestionario, en el primero se pregunta sobre la acción realizada y en el segundo sobre una acción posterior conforme van recorriendo la espiral autorreflexiva; es decir, con el primero se ha de indagar si el vídeo les ha servido como diagnóstico y en la segunda como posibilidad de intervención.



Gráfica 2. Indicador de reflexión con base en vídeo

En general la auto percepción de todos los profesores, en relación a *si con la videograbación pudieron reflexionar sobre su forma de dar clases*, es muy positiva, aún el Caso 4 con una respuesta de *bastante de acuerdo* en la Lección B1L2. Los C2, C5 y C6 se autoevalúan con el mayor puntaje; es decir, estuvieron *totalmente de acuerdo* en que con el vídeo han reflexionado. Los casos C1 y C5 mantienen esta tendencia, excepto en una de las seis lecciones, al indicar estar *mucho de acuerdo*. El C4 y C5 optaron por mantenerse mayormente en *mucho de acuerdo* con haber reflexionado con el vídeo.

En las últimas cinco lecciones, las respuestas del C7, son válidas específicamente en reflexionar sobre la acción sin ayuda del vídeo al no tener la oportunidad de revisarlos.



Gráfica 3. Indicador de reflexión para la acción: perspectiva de mejora

Los 7 participantes han tenido en cuenta la condición de mejorar su acción práctica después de cada lección, el C7 sin la ayuda del vídeo y el C6 en algunas lecciones con ayuda del vídeo. Los otros cinco casos han respondido favorablemente a la pregunta concreta de *si con la videograbación se han percatado de que en el futuro podrían realizar mejor la lección autoevaluada* (Gráfica 3, página 195).

Este puede decirse que es el ítem estimado con las puntuaciones más favorables en el contexto de todo el cuestionario de autoevaluación.

Al relacionar estos resultados con las opiniones de los profesores se encuentra coincidencia pues todos han aportaron varios elementos de reflexión sobre la acción, a partir de los cuales se elabora la lista de conceptos clave de la Tabla 30 (página 196). Se ponderan dos elementos principalmente, el primero que es la *Identificación de errores para mejorar*, que lo expresan 6 de los 7 casos. El segundo elemento es el de *autocontrol para los estudiantes*, expresado por 4 de los 7 profesores, quienes especifican que al ver los vídeos con los estudiantes, éstos reflexionaron sobre su comportamiento en clase.

Conceptos clave	Códigos y extractos de citas
1. Identificación de errores para mejorar	[Sobre mi imagenC1] (...) cómo actúo físicamente... ver mi imagen, es otra forma de aprender a autoreflexionar. [Errores/mejorarC1_D] al revisar mi vídeo me di cuenta de mis errores y traté de mejorar en las siguientes clases. [Estudiantes/su comportamientoC1] vieron sus actitudes, su comportamiento (...) y eso ayudó mucho en ellos, en su autocontrol.
2. Autocontrol para los estudiantes	[Desde otras perspectivasC2] [Comportamiento/vídeo C2_D]
3. Actuación física del profesor	[Errores/corregir: vídeo C3_D] (...) ver los vídeos te permite ver tus errores y corregir [Ves errores C3] Vas viendo tus errores, sobre todo con el vídeo. [A prueba/otro grupoC3] (...) cuando me entregabas el vídeo yo llegaba y se las proyectaba (...) a los del turno de la tarde (...) preguntarles que habían aprendido y allí veía yo si realmente había funcionado lo que yo había hecho.
4. Observación más completa de la clase	[Intentamos dar más/grabación C3_D] (...) cuando nos estaba grabando tratamos de dar más en cuestión de utilizar palabras diferentes a las cuales utilizamos diariamente, el conducir dentro del salón movimientos, gesticulaciones. [Errores/vocabularioC3] Si tuviéramos la oportunidad de grabar todas las clases, irías simplemente viendo, el vocabulario que utilizas, la fluidez que vas teniendo, porque el mismo nerviosismo te va haciendo que recortando palabras... [interviene C1]:
5. Evaluación con otros estudiantes del mismo grado	Cometiendo errores [todos asienten] que no los cometes regularmente [Errores/corregir: vídeo C3_D]
6. Atención a las necesidades de aprendizaje	[Errores/mejorar_alumnos C4_D] (...) fui observando los aciertos y errores, algo en lo que pudiera mejorar (...) al observarme en los vídeos me doy cuenta de las fortalezas y debilidades (...) también podemos rescatar las conductas que presentan los alumnos y que en algún momento el vídeo sirva para que se observe, reflexione y mejore. [Error/ documentarse/satisfacciónC4] (...) pude detectar los errores que había cometido y pues a partir de allí mejorarlo (...) y pues mucha satisfacción de vernos.
7. Entendimiento de que las clases son diferentes	[Seguridad/conocimiento/experiencia C4_D] El permitir que graben la clase es para mi como un reto, el cual me da más seguridad, satisfacción, conocimiento y experiencia.
8. Elección de estrategias didácticas pertinentes	[Ver mis fallasC5] pude ver mis fallas de cuando las cosas que dice uno no están bien, o si los niños me estaban dando para este lado, como no me fui por esta línea y luego puede uno retomar para otras cosas. Si me sirvió. [Salen otras situacionesC5] (...) ahora no me vuelve a pasar, no me voy en el tiempo, no me voy a perder en esto, de todos modos salen otras situaciones, porque todas las clases son diferentes.
9. Mejora de la planificación	[Errores/aplicar lo funcionalC6] podemos darnos cuenta en errores que llegamos a tener. Y en la marcha a veces lo mejoramos o a veces lo seguimos así. Y obviamente quién se da cuenta, nadie, los niños siguen y se llevan esa forma buena o mala de la forma en que lo dimos (...)esta estrategia la puedo meter aquí, y me va a ser funcional y a la mejor me quita la idea que yo tenía de que yo pensaba que la estaba dando perfectamente bien (...) Esto me sirve para mejorar mis clases, planearlas mejor y aplicarlas. [Observar/mejorarC6] (...) me pareció bien lo que hice, volvería a hacerlo otra vez bien. Varias cosas que si, creo podemos cambiar, que podemos mejorar siempre.  [1vídeo/Aprendizaje-ambosC7] Sólo uno (un vídeo). Lo vi con los alumnos, entonces la experiencia fue para ambos. Porque ya ellos decían ¡Ay! No estaba poniendo atención. ¡Ay! Me grabaron cuando estaba distraído (...) fue algo bonito para ambos porque también podíamos ver nuestros errores y como corregirlos.

Tabla 30. Conceptos clave que surgen de la reflexión a partir del vídeo

Dentro del concepto clave de autocontrol para los estudiantes, se hace una acotación en relación al C2 porque es un apoyo para revisar e incidir en los problemas de disciplina del grupo (Tabla 31, página 197).

<b>Códigos y extractos de citas</b>
<p><b>Conceptos clave:</b> Diagnóstico de la disciplina</p> <p>[Comportamiento difícil C2_D] Algunos maestros (...) comentan que es un grupo muy difícil, que incluso ha habido muchos problemas entre las mamás por conflictos de los niños.</p> <p>[Distribución/platican másC2] La distribución en equipos propicia también que platicuen más en la clase</p> <p>[Complicado/padresC2] se me complicó mucho porque como que platicaban más. Como que sí se daba mucho la participación de que hablaban de los temas, pero también de que empezaron a platicar de otras cosas, y también tuve varios problemas con las mamás.</p>
<p><b>Conceptos clave:</b> Intervención para mejorar la disciplina del grupo con apoyo del vídeo</p> <p>[Desde otras perspectivasC2] (...) pero el vídeo si te ayuda, a verte como te ven los niños, y también te ayuda a ver a los niños desde otra perspectiva, porque siempre los estoy viendo de frente y los estoy viendo con respecto a lo que yo espero de ellos, pero si los veo desde la parte de atrás, o desde otro lado yo puedo ver lo que están haciendo, lo que están escribiendo, la atención que están poniendo</p> <p>[Comportamiento/vídeo C2_D] En cuanto a las clases videograbadas, sentí que fue mejor en la del miércoles, cuando la grabaron antes del recreo y los niños lograron concentrarse mejor y participar más. De cualquier forma, siento que las clases han ido mejorando porque a pesar de haber situaciones difíciles, los niños participan y se interesan en el tema, ya casi no se paran de su lugar, aunque todavía platican mucho.</p> <p>[Integración equilibradaC2_D] El grupo está organizado en equipos, y a sugerencia del facilitador, hice algunos cambios para tener los equipos más equilibrados (según sociograma).<sup>47</sup></p> <p>[Con problemas/logranProyectosC2] (...) finalmente terminan presentando algo muy valioso como en el caso del Museo. Lo hicieron muy padre, ellos se sentían como muy orgullosos de ellos mismos, pero al mismo tiempo yo los hice reflexionar, a ver cuáles fueron los problemas que tuvieron en el equipo, cómo le hicieron para resolverlos, quién trabajó más, por qué, y cómo se ayudaron entre ustedes, y si lo hicieron. O sea, hasta ellos mismos aprendieron de eso.</p> <p>[Dictado/atención C2_D] En las clases se tranquilizan cuando les dicto algo, pero al trabajar de manera individual, platican mucho. Los niños ya se han tranquilizado en la manera de responder, ahora aceptan las llamadas de atención y cambian de actitud a excepción de dos ó 3 niños</p> <p>[Prioridad: Disciplina C2_D] En síntesis, mi necesidad es mejorar la disciplina del grupo para fomentar buenos hábitos de convivencia, tolerancia, democracia, respeto, responsabilidad, honestidad, etc.</p>

**Tabla 31.** Conceptos clave que surgen de la reflexión a partir del vídeo del C2

La conversación sobre las reflexiones con base en vídeo ha dado la pauta para que los profesores expresen que también hacen reflexiones sin el vídeo. Por esta razón, se decide ubicar hasta este apartado la Figura 30 (página 198) para comparar las aportaciones entre las *reflexiones motivadas después de ver el vídeo y las que surgen sin haberlo visto*. Como se aprecia aparecen mayoritariamente las del C7 en reflexiones sin vídeo, pues se ha explicado que no ha visto todos los vídeos.

<sup>47</sup> Se le ha explicado como hacer este mapa de grupo que analiza a todos sus miembros según su grado de convivencia. Véase Anexo 13 (página 383).

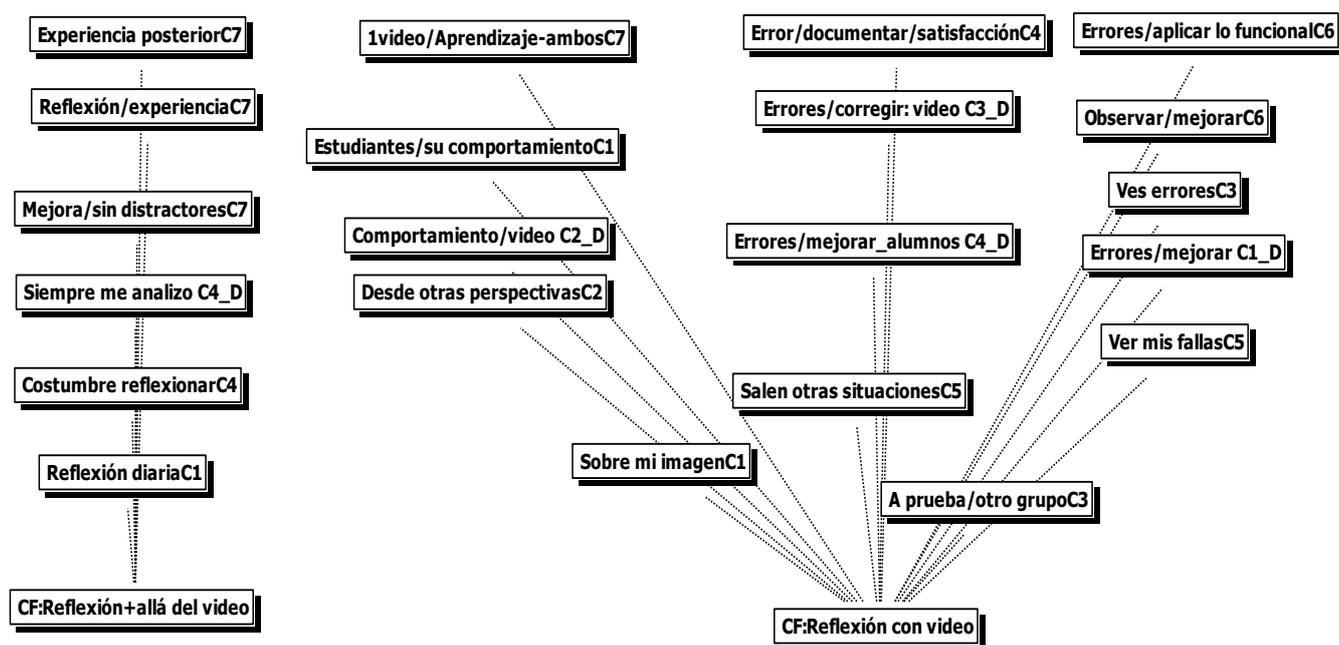


Figura 30. Familia de códigos de la reflexión de la práctica docente con PDI

Los Casos 1 y 4 han comentado que desde antes de participar en este proceso de formación y dentro del mismo, dedican diariamente tiempo a la reflexión de cómo desarrollan su jornada pedagógica. El C7 señala que le ha servido para tomar decisiones en sus clases posteriores al darse cuenta que puede mejorar sus clases si se evitan las interrupciones:

[Experiencia posteriorC7] Yo me daba cuenta qué no le gustó a los niños; o sea, que era más interesante para ellos. Para en la otra clase ponérselos. [Reflexión/experienciaC7] Es decir, no que estuvieran tanto sentados, sino que fuera más participativo con ellos. O sea, que ellos señalaran, que usaran el pizarrón (PDI). Era como lo que más les gustaba a los niños. [Mejora/sin distractoresC7] Si, si la hubiera podido dar mejor (...) nos faltó tiempo y que no nos distrajeran tanto.

### 6.2.3 La participación de los estudiantes

Los cuatro indicadores relacionados con la participación de los estudiantes que se revisan mediante el cuestionario son:

- Ítem 3 sobre la motivación
- Ítem 5 sobre la participación general
- Ítem 8 sobre la participación en equipos

- Ítem 6 en el que se deseaba indagar sobre las interacciones de la PDI de los estudiantes, pero al percatarse que se no se ha especificado esto, los resultados obtenidos tienen que considerar un manejo del equipo de ambos actores profesores y estudiantes.

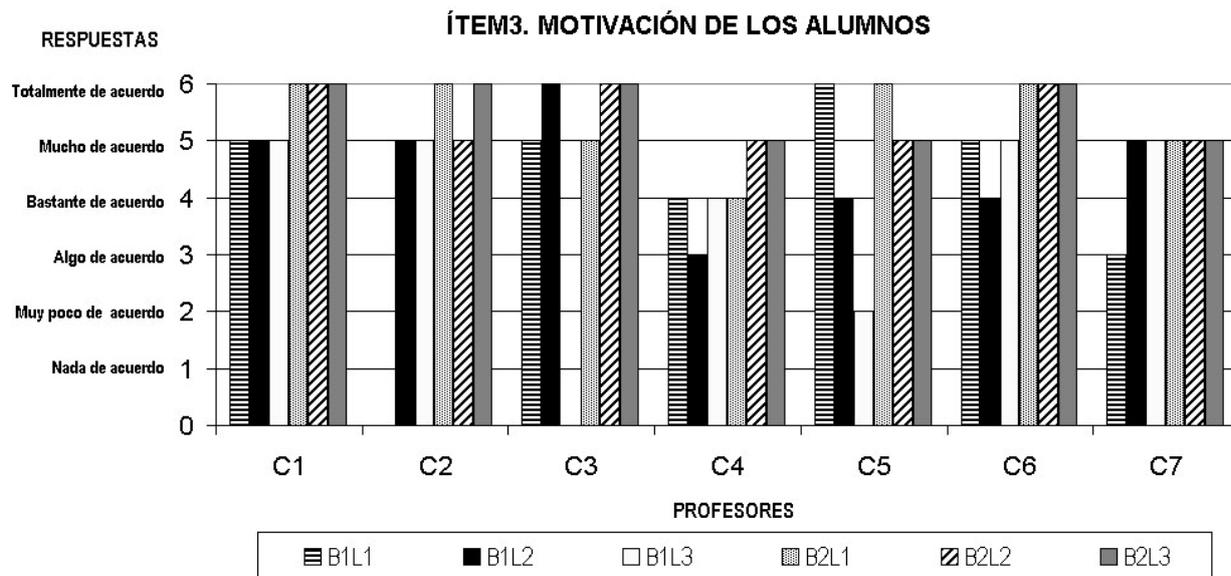
Al triangular estos indicadores con las respuestas de la coevaluación se ha identificado que el indicador de motivación es un aspecto transversal a los ítems, 5, 6 y 8. Por lo tanto se explica dicho indicador al inicio de este apartado, pero con la presencia en cada uno de los otros apartados, ya que como afirman los docentes los estudiantes han mostrado entusiasmo, tanto por manifestar su opinión en las clases, como por trabajar en equipo e interactuar con el equipo tecnológico.

Otro indicador transversal es el de la evaluación surgida en los códigos interpretativos, que se interpreta al final del apartado.

De esta manera, se trata la participación en cinco sub apartados: motivación de los estudiantes, participación general, participación por equipos, interacción de profesores y estudiantes con la PDI, así como evaluación.

#### 6.2.3.1 La motivación de los alumnos

En general la autopercepción respecto a *si los alumnos muestran entusiasmo en las clases con el uso de la PDI* (Gráfica 4, página 200) se mantiene en los niveles positivos (*totalmente de acuerdo y mucho de acuerdo*) con algunas variaciones en una de las seis clases en 4 casos. Sobresale una autopercepción orientada a lo negativo en una clase de un caso, y los datos perdidos de la lección 3 bloque 1, del C3 por no contestar.



Gráfica 4. Indicador de motivación de los estudiantes

De las variaciones no se encuentran evidencias concretas. Pero se pueden hacer algunas inferencias debido a factores externos de los que hay registro. En el C4 lección 2, bloque 2 podría deberse a que tiene que cambiar de sala (Aula de medios) porque la pizarra no funcionaba.

Inseguridad/fallaequipo C4\_D (...) otro de los aspectos por el que tenía cierta inseguridad es que el equipo de Enciclomedia estuvo fallando en las 2 o 3 primeras clases y cuando buscaba algún apoyo de ahí simplemente no aparecía o se apagaba el equipo.

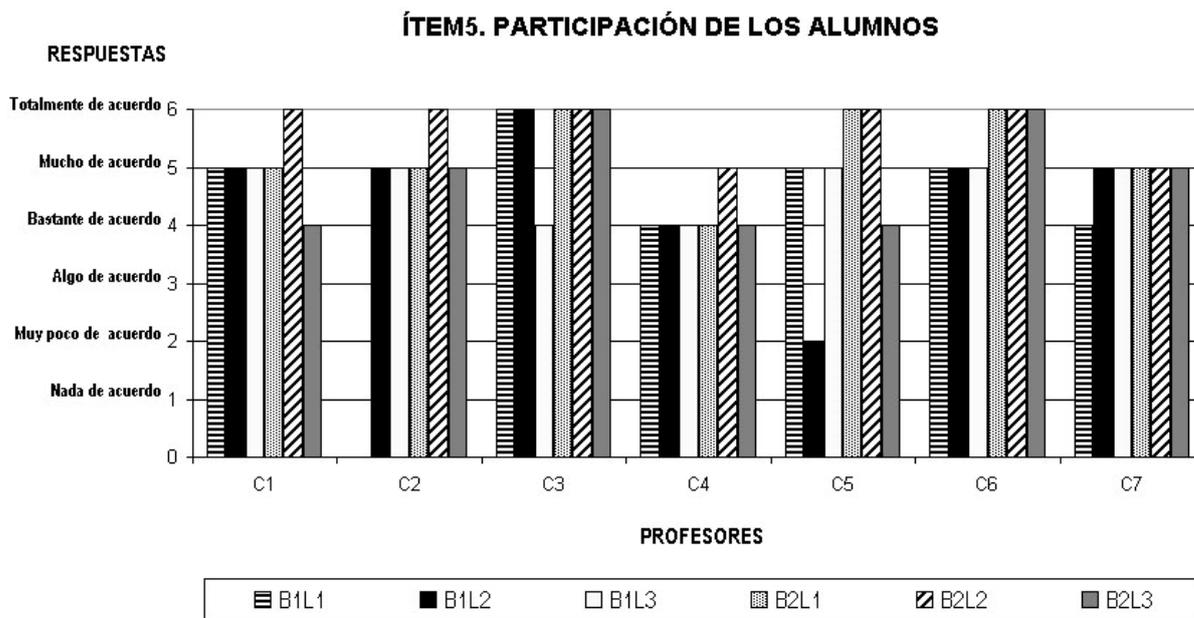
El C7 quizá por el impacto de la cámara en los estudiantes durante la primera lección, quienes al parecer están inquietos y nerviosos (Véase Tabla. 28. Conceptos clave sobre el impacto de la presencia de la cámara en las clases, página 186).

En el C5, lección 3 bloque 1, el descenso de la motivación podría tener relacion con el hecho de que deja media sesión a los alumnos trabajando solos ante el llamado de la directora para una gestión.

[Ausencia/autoridad C5] (...) hubo muchas cosas que nos hablaron por parte de la autoridad que fueron como veinte minutos, porque había una situación, me fui y que luego me tocó regresar a concluir. [Interés/2 sesionesC5]

### 6.2.3.2 La participación general en el aula

La participación general no significa que no haya tenido que ver con lo tecnológico, pues todas las clases son dinamizadas con la PDI; simplemente se hace la diferencia, para destacar que no siempre los alumnos están interactuando con la tecnología, pues en el aula solamente hay un ordenador y una PDI.



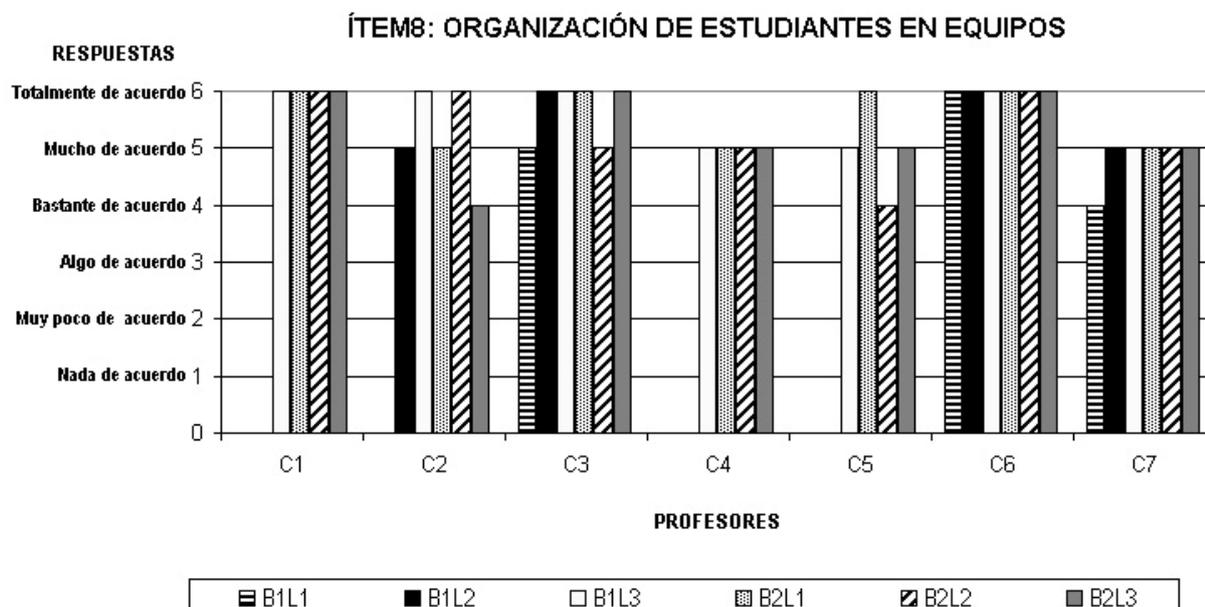
**Gráfica 5.** Indicador de participación general de los estudiantes

La autopercepción de todos los profesores en relación a *si las participaciones de los alumnos han sido suficientes para la comprensión del tema*, es positiva al concentrarse mayoritariamente en *mucho de acuerdo* (19 de 41 lecciones) *totalmente de acuerdo* (12 de 41) y *bastante de acuerdo* (9 de 41 lecciones), y sólo en una lección del C5 se orienta a lo negativo con una apreciación de *muy poco de acuerdo* (Gráfica 5, página 201).

En las opiniones emitidas por el C5, no hay evidencias que se relacionen con la percepción negativa, únicamente dentro del mismo cuestionario, ha escrito como innovación a lo planificado que tuvo que hacer una explicación verbal del tema porque los alumnos no comprendieron la información de Em. Es decir, que considera *casi insuficientes las participaciones de los alumnos para la comprensión del tema* de la fuerza de gravedad (B1L2).

### 6.2.3.3 La participación de los estudiantes en equipo

Como la forma de participación se ha planificado primordialmente con una organización de los estudiantes en equipos para corresponder al enfoque curricular. A continuación, se recuperan los hallazgos acerca de *si este tipo de distribución facilita un mayor intercambio de ideas*.



Gráfica 6. Indicador de organización de los estudiantes en equipo

Lo reflejado en la Gráfica 6 (página 202) indica una actitud favorable de todos los casos. En las dos primeras clases de los casos C1, C4 y C5 no se registran datos porque se organizan por filas.

Con respecto a las afirmaciones de los profesores sobre la participación general y la forma de agrupación, los resultados de la autoevaluación coinciden con una percepción favorable. Esto se refuerza en la Figura 31 (página 204) con la relación tan estrecha entre las dos familias de códigos interpretativos, que intentan reforzar el hecho de que para lograr los productos de los Proyectos, los estudiantes han trabajado por equipos.

Diversos conceptos clave surgen de las descripciones que hacen los profesores de la agrupación por equipos (Tabla 32, página, 205). En primer lugar, se refieren a las formas de organización. Cuatro casos deciden organizarlos según habilidades y

actitudes; dos casos por el azar: el C1, auxiliándose de una herramienta del software Em, llamada ruleta (véase marco teórico, página 98) y el C4 haciendo varias dinámicas (una con material impreso y las otras sin ayuda de la tecnología). El C3 permite la agrupación por afinidad en todas las lecciones y el C7 recurre a este mismo criterio, en determinadas lecciones.

En segundo lugar, emergen ventajas y desventajas. Todos los profesores informan que se favorece la ayuda mutua y la interacción entre los miembros de los equipos, la colaboración para lograr los productos de cada lección y en consecuencia cumplir con los dos proyectos, así como el hecho de que se propicia la convivencia y la integración. Tres casos dicen que el trabajo en equipo es una oportunidad para enfrentar conflictos entre los estudiantes. El C4 destaca que se generan conversaciones y que no se les puede tener en silencio.

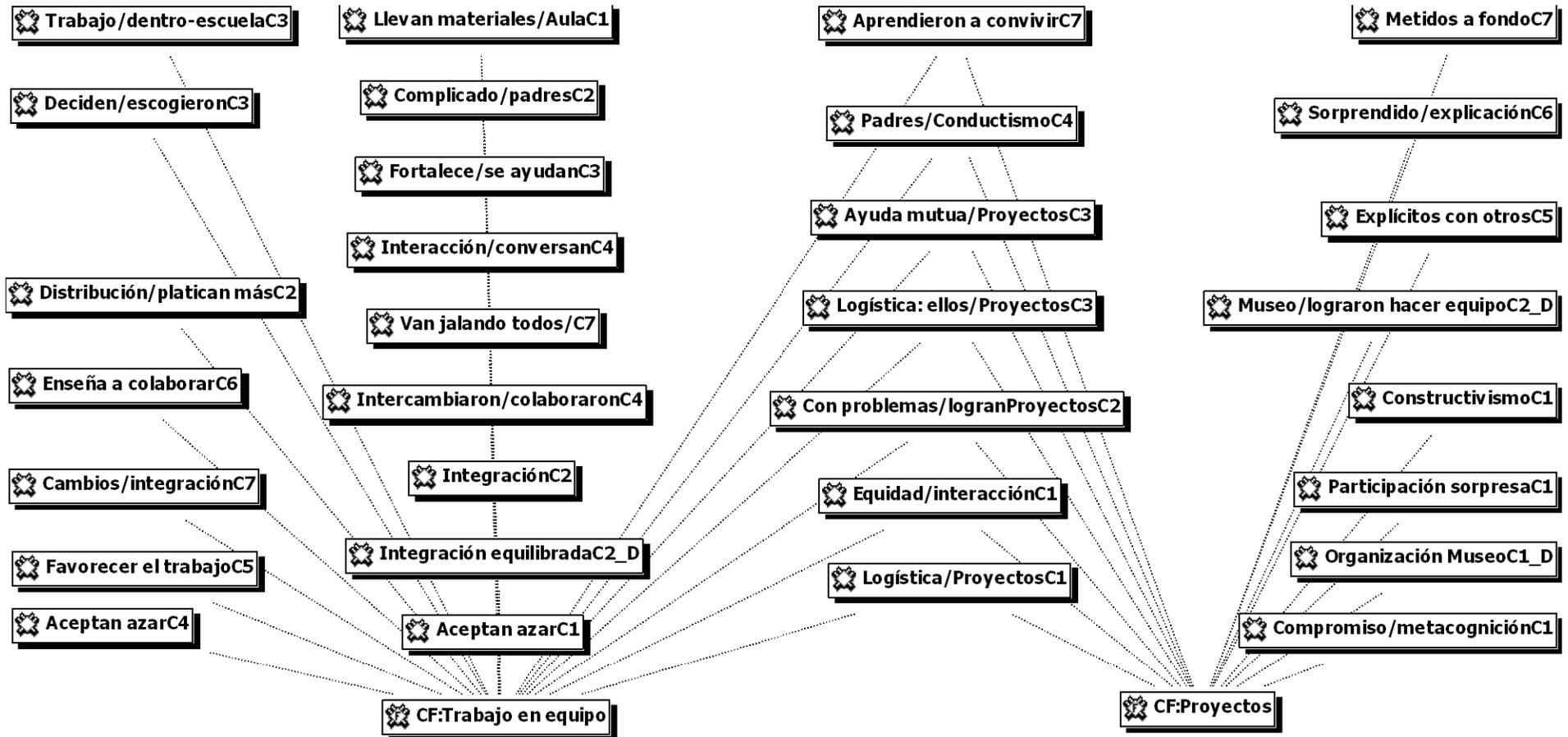


Figura 31. Familia de códigos de la participación general de los alumnos

Conceptos clave	Códigos y extractos de citas
<p><b>Formas de agrupamiento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por azar</li> <li>2. Por habilidades y actitudes complementarias</li> <li>3. Por afinidad</li> </ol>	<p>[Llevar materiales/AulaC1] (...) integren el equipo, organicen las actividades. Se la lleva cada quien una parte y al otro día vienen, juntan la información, y aquí la trabajan. (...) los niños se sienten comprometidos (...) a mi me tocó traer esto, y sólo a mi me tocó. Y tengo que llevarlo porque si no mis compañeros no van a poder trabajar. Se ha despertado también mucho ese sentido de la responsabilidad. [Aceptan azarC1] La ruleta los elige y no me rezongan, no se enojan, no se quejan y aceptan trabajar con quien les tocó (...) ya ni siquiera me dicen es que ese no trabaja, porque hasta el que no trabaja ya trabaja, aunque sea un mínimo, pero todos han entendido lo que es el trabajo en equipo.</p>
<p><b>Ventajas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ayuda mutua e interacción</li> <li>2. Colaboración en los proyectos</li> <li>3. Integración y convivencia</li> <li>4. Enfrentan conflicto entre estudiantes</li> <li>5. Conversan para trabajar</li> </ol>	<p>[Logística/ProyectosC1] [Equidad/interacciónC1] [Aportaciones y lectura C1_D] (...) mis alumnos empezaron a realizar inferencias, a deducir y a dialogar desde su punto de vista, pues siento que están adquiriendo habilidades, conocimientos y destrezas entre otras cosas. Me gustó ver la preocupación de mis alumnos de leer mejor, pues ya sabían que, en cualquier momento, les tocaría leer en voz alta ¡y no querían hacerlo mal frente a la cámara!</p> <p>[Integración equilibradaC2_D] [IntegraciónC2] Eso hace el trabajo en equipo. A mi también una niña que estaba solita, sentada en un rincón. Se integró en el equipo y ya, ahora si parece un periquito. [Complicado/padresC2] [Distribución/platican másC2] [Con problemas/logran Proyectos C2]</p>
<p><b>Desventajas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distracción, hablan de asuntos personales</li> <li>2. Control factores externos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trabajos en equipo de tarea</li> <li>▪ Intervención de los padres.</li> </ul> </li> </ol>	<p>[Trabajo/dentro-escuelaC3] Siento que el problema pues del trabajo en equipo, en cuestión de los padres de familia (...) en su tiempo libre y a la hora del receso. Porque los papás en eso si estuvieron reacios (...) empezaron los problemas; o sea, el traslado. [Deciden/ escogieronC3] Aquí la maestra Citlalli, fue reclamando por qué su hija no había expuesto si ella se había preparado, y le dije no, es que no escogimos. Se fueron escogiendo. [Logística: ellos/ProyectosC3] [Ayuda mutua/ProyectosC3] [Fortalece/se ayudanC3]</p>
<p><b>Estrategia (Modelo) de distribución de tareas para trabajo equipo</b></p> <p>En el aula</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organización de estudiantes en equipos</li> <li>▪ Asignación individual de encargos (materiales/información)</li> <li>▪ Concentrar encargos en equipo</li> <li>▪ Elaboración de productos</li> <li>▪ Exposición</li> </ul> <p>Fuera del aula</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Responsabilidad individual de conseguir y llevar al aula los encargos</li> </ul>	<p>[Aceptan azarC4] A estas fechas, ellos ya aceptan que van a hacer equipos con quien les toque (...) [Interacción /conversanC4] O sea, no puedes tenerlos callados si están interactuando. Entonces el trabajo por equipo es muy bueno, y pareciera que no están haciendo nada pero en realidad están haciendo mucho. [Intercambiaron/colaboraronC4], [Padres/ConductismoC4]</p> <p>[Favorecer el trabajoC5] yo si me di a la tarea de escoger a los equipos. Insertan niños que son muy trabajadores con otros que no lo son. O como con el estudiante D que es un niño con discapacidad, que hay que insertarlo siempre en equipos donde lo hagan trabajar. Entonces si favorece mucho el trabajo en equipo, si hay mucha retroalimentación, en este caso si se apoyan mucho.</p> <p>[Enseña a colaborarC6] La distribución de los equipos fue variando, no siempre fueron los mismos, los fui rotando. Creo que es muy importante que el niño trabaje en equipo (...) tenemos niños egoístas, que saben, saben trabajar, y dicen bueno este es mi trabajo, y dicen esto nada más es para mi, y no comparten, pero en trabajar en equipo, creo que los estamos enseñando a colaborar, a desarrollarse y ver que también que hay cosas que necesitamos del compañero. Involucramos a los menos flojos, o los más flojitos con niños que les gusta trabajar para que los vayan motivando (...) el trabajo en equipo motiva a los que no lo hacen bien a presentar un trabajo mejor.</p> <p>[Van jalando todos/C7] Es mejor en equipo. Porque el niño que no trabaja, el otro lo va jalando (...) Se va a entregar por equipo y todos van a tener la misma calificación. Le dice te toca hacer esto y lo tienes que hacer porque nos van a calificar a todos (...) se van jalando todos y no dejan que ningún niño se atrase. [Cambios/ integraciónC7] Porque había niños que no querían lo que los demás decían o no se querían integrar. Entonces trataba yo de ver en qué equipo se sentían mejor para trabajar. [Aprendieron a convivirC7]</p>

Tabla 32. Conceptos clave del trabajo en equipo en el marco del nuevo enfoque curricular

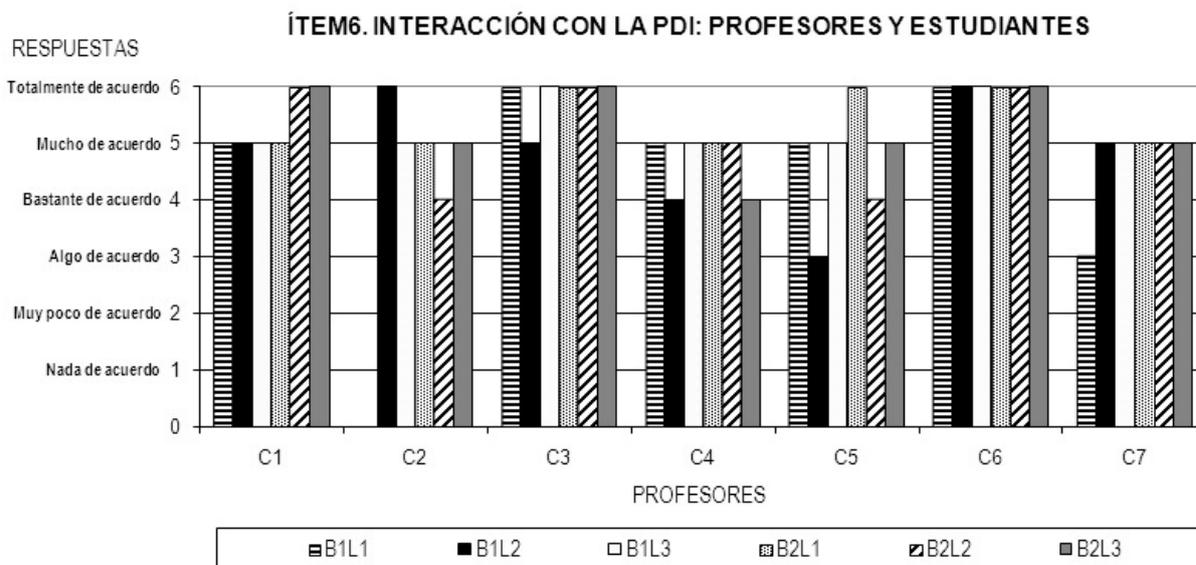
A la vez, la conversación es señalada como una desventaja por el C2, pues los estudiantes platican de cosas ajenas al tema de clase. Agrega que a los padres no están de acuerdo con una organización de los equipos en forma complementaria.

Cuatro de los 7 casos, abordan que otra desventaja es que no se pueden solicitar trabajos por equipo fuera de la escuela pues no está permitido que se trasladen a un lugar común. Algunas de estas aportaciones refieren problemas pero también soluciones. Con base en lo que opinan el C1 y el C3 se construye *la estrategia de distribución de tareas para el trabajo en equipo* que puede ayudar a evitar que los niños se reúnan fuera de la escuela y fortalecer este tipo de agrupación dentro del aula.

Dos casos, C2 y C7, mencionan que este tipo de agrupación requiere un espacio acorde, y las aulas de los siete casos presentan hacinamiento. En la videograbación se ilustra el poco espacio que existe para transitar por el aula cuando los alumnos están por filas, esto se agrava cuando acomodan el mobiliario en círculos para trabajar por equipos. El C5, agrega que con esta distribución, desde cierto ángulo, simplemente no se observa lo proyectado en la PDI.

#### 6.2.3.4 La interacción de profesores y estudiantes con la PDI

Las respuestas respecto a *si las interacciones, tanto de profesores como estudiantes, son suficientes para la comprensión del tema*, se ubican en los niveles favorables, primeramente en *mucho de acuerdo* (20 lecciones), en segundo lugar en la escala más alta *totalmente de acuerdo* (15 lecciones) y en tercer lugar *en bastante de acuerdo* (4 lecciones); es decir, han valorado favorablemente la interacción en 39 lecciones de un total de 41 lecciones. En las dos lecciones restantes, los casos se autoperceben en el inicio de lo desfavorable, al ubicarse dentro de la escala en *algo de acuerdo* (Gráfica 7, página 207).



**Gráfica 7.** Indicador de Interacción con la PDI

Aunque este indicador involucra una visión conjunta de las interacciones, en general coincide con los datos cualitativos. Así, desde el punto de vista de los profesores los alumnos interactuaron con el equipo con claro dominio técnico e incluso apoyando las interacciones de los propios docentes, como se explicará en el apartado de los estudiantes gestores.

Específicamente no hay evidencia de por qué se autoevalúan de manera desfavorable los dos profesores en una de sus lecciones.

En las opiniones de los docentes, prevalecen dos tipos de participación interactiva con la tecnología de los estudiantes como se muestra en la Figura 32 (página 208): el rol de estudiantes gestores de la PDI y la interacción con la PDI. Éste último se relaciona con el apartado de la evaluación.

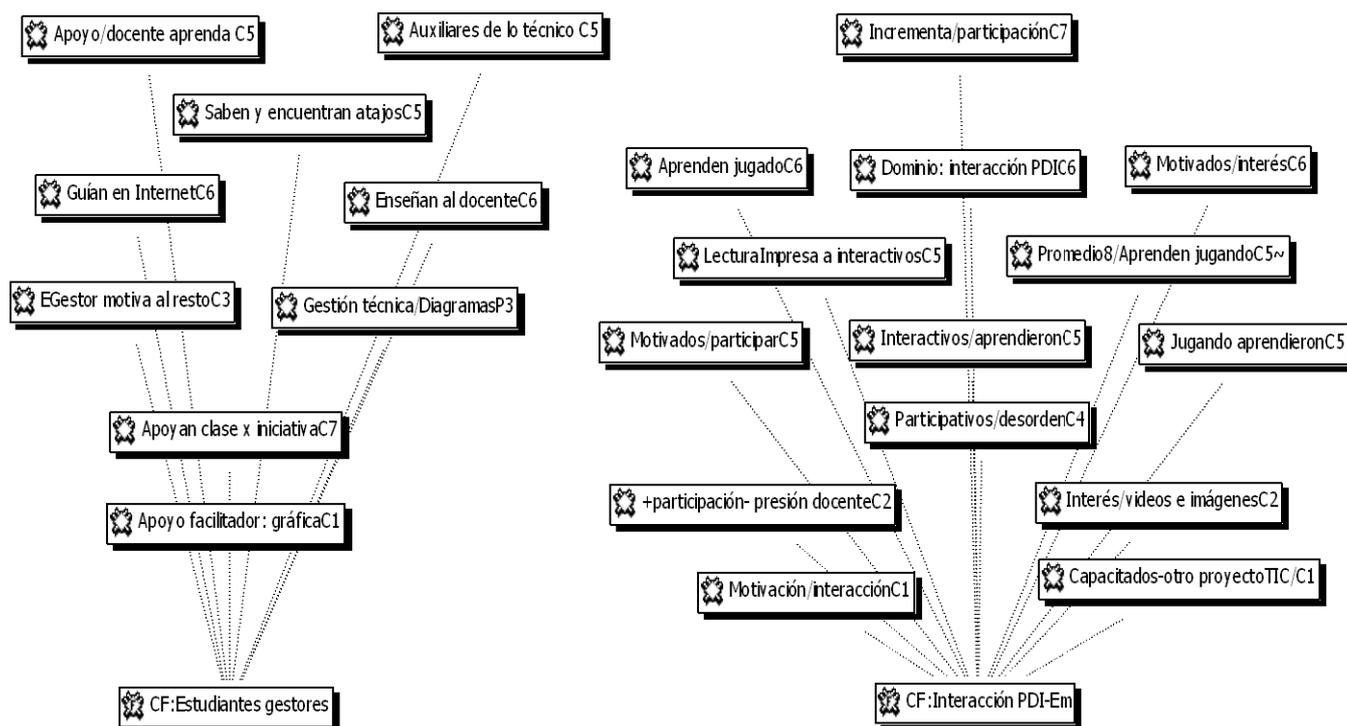


Figura 32. Familias de códigos de la participación de los estudiantes con la PDI

Todos los profesores expresan la motivación e interés de los alumnos por los ejercicios multimedia (los profesores los nombran interactivos) y dos profesores dicen que las imágenes y vídeos logran captar la atención de los alumnos. El nivel de atención podría estar presente en todos los casos puesto que los ejercicios multimedia se estructuran con vídeos e imágenes y al haber preferencia, interés y motivación por ellos, ésta se da en consecuencia (Tabla 33, página 209).

En cuanto a la comparación entre las clases de Ciencias Naturales sin y con tecnología, la C5 señala que sin el uso de la PDI, se leía y subrayaba el libro impreso, y con la tecnología ya no leen el impreso, directamente revisan los recursos multimedia (particularmente los vídeos y los interactivos). El resto de los profesores coinciden en utilizar los recursos multimedia pero no dicen nada de los recursos tradicionales como el libro impreso. Sin embargo, en el análisis de las clases finales y los proyectos, hay evidencia de que trabajan con los recursos tradicionales.

Conceptos clave	Códigos y extractos de citas
<p>1. Motivación e interés por participar</p> <p>2. Preferencia por ejercicios multimedia</p> <p>3. Atención a vídeos e imágenes</p> <p>4. Desorden por la interacción</p> <p>5. Comparación entre las clases con y sin tecnología respecto al uso de los recursos tradicionales y lo tecnológicos</p>	<p>[Motivación/interacción PDIC1] Entonces a mi si me ayudó mucho, siguen motivados hasta el día de hoy con esta cuestión de las participaciones (...) por lo regular siempre quieren pasar al pizarrón los niños que más saben y aunque uno les diga a otros, a ver fulanito pasa, y entre que la pena y que la maestra me diga, y que me nombró ya lo hacen, pero ahora ya es con gusto los otros niños aunque uno les diga pasa, pasan. [Capacitados-otro proyectoTIC/C1] Y cada niño, va a tener su número de usuario, su contraseña, donde va a entrar (...), como son actividades muy parecidas a las que vieron aquí, mapas mentales, mapas conceptuales, esto de unir imágenes con texto para mi va a estar muy bien. Digamos lo que hicimos contigo fue una introducción, y yo se que los niños van a ir y van a tener la seguridad de contestar bien, cual sea, el niño que sea. [Equidad/interacciónC1]</p> <p>[Interés/vídeos-imágenesC2] Los vi muy motivados para hacer por ejemplo sus tareas y las cosas que les dejábamos hacer. En el caso del telescopio. El hecho de que ellos hubieran visto el vídeo, se les hizo como muy fácil y todos lo trajeron al otro día. Como que si veían interesados, motivados y hablaban de lo mismo en otros momentos de la clase (...) las imágenes, como que les deja más información. [+participación- presión docenteC2] (...) ya en las actividades pues eran más participativas, los niños pasaban al pizarrón, ya no era tanto, como que el maestro estaba dando la explicación, sino que los niños pasaban y ellos solitos iban descubriendo cada una de las cosas. Entonces eso también facilitó, el hecho de que las clases se volvieran más dinámicas</p> <p>[Vídeos+atenciónC3] (...) hubo algunos vídeos en los que todo mundo guardaba silencio. Porque estaban despertando el interés en ello en algo nuevo y eso me parece muy bien, y creo que si es de interés, y al observarlos (...) creo que puedo practicar más con Enciclomedia para captar más su atención. [Fortalece/se ayudanC3]</p> <p>[Participativos/desordenC4]</p> <p>[LecturaImpresa a interactivosC5] (...) lo mismo que van leyendo los niños en el libro, es lo mismo que va uno poniendo en el pizarrón. Pero ahora ya ni nos ponemos a leer, nos vamos directo a las actividades, a los interactivos (...) [Promedio8/Aprenden jugandoC5 (...)] Porque a veces somos, tradicionalistas, vamos leyendo el texto, vamos subrayando, vamos haciendo algunas cuestiones. Ahora no nos metimos a leer textos, casi todo lo estuvimos trabajando con interactivos y pareciera que jugando y viendo vídeos, los niños aprenden más o se les queda más. [Interactivos/aprendieronC5]</p>
<p>La característica lúdica (ejercicios multimedia-PDI)</p> <p>Estrategia (Modelo) Interacción con la PDI: un trabajo en equipo</p>	<p>[Dominio: interacción PDIC6] (...) y de repente veíamos que ellos llegaban y le movían muy fácilmente, y había alguien que no quería participar, y de repente, en otras clases lo pasaba yo, y me quedaba sorprendido, porque también la dominan muy bien. [Motivados/interésC6] El que no participaba, allí alzaba la mano y como queriendo participar, y creo que eso de despertar el interés, de ese que siempre está guardadito, calladito, que siempre uno le tiene que sacar las palabras, y que salga por él solo: yo contesto.</p> <p>[Incrementa/participaciónC7] Si porque al principio eran pocos niños los que se animaban a pasar, después ya querían pasar todos. Entonces si se les va quitando el miedo, tienen más confianza (...) ahorita ya están más avanzados (que en quinto grado).</p>

Tabla 33. Conceptos clave sobre la interacción con la PDI

Al indagar en las respuestas que fortalecen la relación interés-motivación-atención en el uso de la PDI, se identifican dos aspectos a considerar.

El primer aspecto sería una apreciación pedagógica sobre la importancia del elemento lúdico en el aprendizaje con tecnologías, que se extrae de las citas de los profesores y se esquematizan en la Figura 33 (página 210). Estas opiniones se concretan en las siguientes cuatro acotaciones:

- “Jugando y viendo vídeos, los niños aprenden más o se les queda más” C5
- “Aprendieron por medio de juegos o interactivos” C5
- “Los estamos entreteniendo, motivando y sobre todo están aprendiendo” C6
- “Con los recursos multimedia —con todos ellos se sienten cómodos” C5

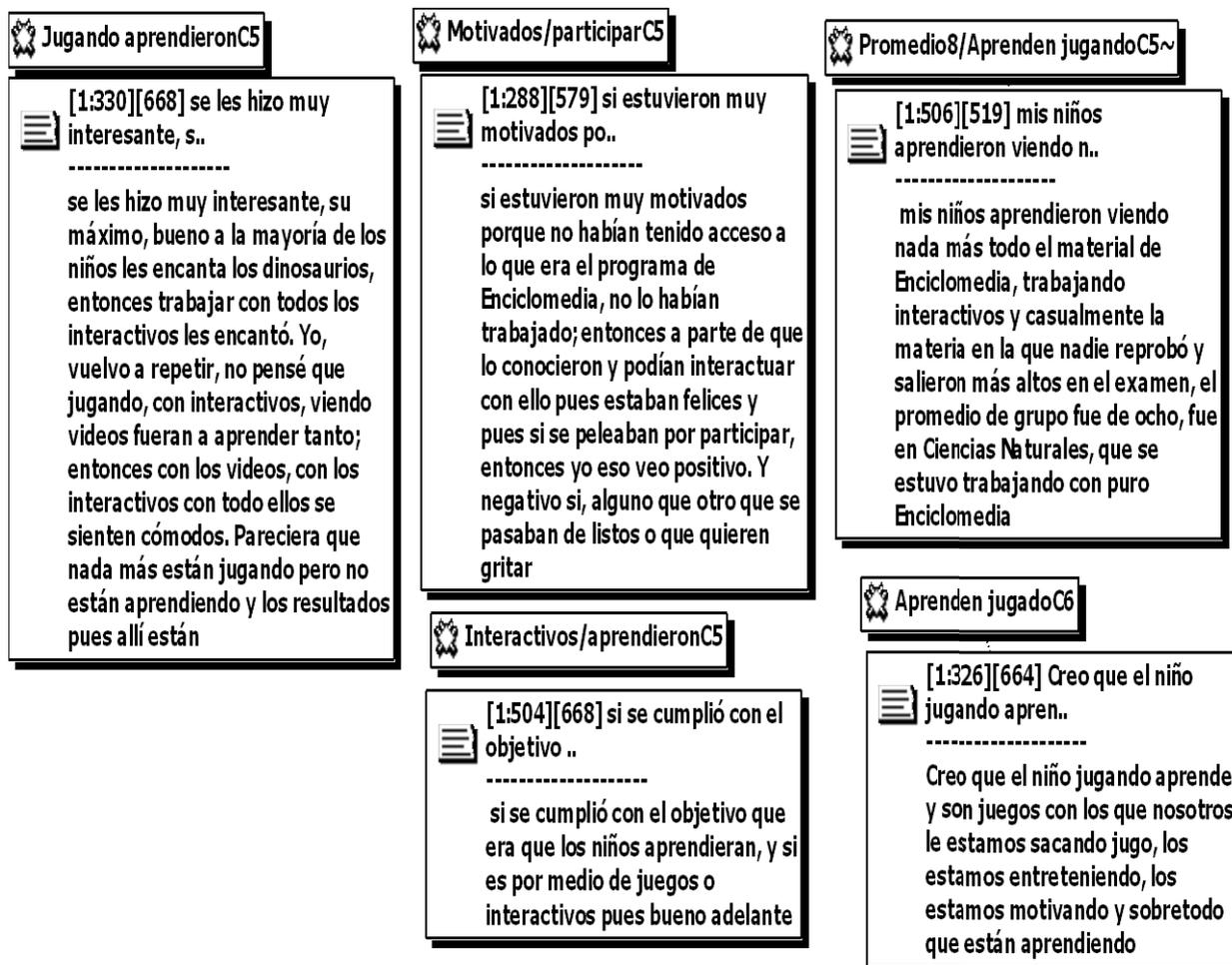


Figura 33. Citas sobre el aspecto lúdico de los recursos de la PDI

El segundo aspecto es una estrategia, que se ha denominado Interacción con la PDI: un trabajo en equipo (Figura 34, página 211). La estrategia pretende promover la equidad en la participación de todos los alumnos mediante turnos de equipos que pasan al frente del aula a interactuar con la PDI; no se trata de que todos a la vez manipulen la herramienta, pues ésta siempre requiere de un estudiante a la vez, pero si que esos 3 o 4 estudiantes se distribuyan las tareas de gestión de la PDI, apoyo en el ordenador (directa) y aportación de sugerencias (indirecta) para que juntos, al frente del aula, logren un entendimiento de la interactividad pedagógica de la herramienta.

Los elementos de esta estrategia han sido recuperados de las secuencias didácticas de los siete profesores, pero el aspecto de la estructura por equipos al frente de la PDI ha sido tratado solamente por los Casos 1 y 3 (en la mayoría de las clases por el C1). Véase un ejemplo de la aplicación en la página 268.

[Equidad/interacciónC1] Porque todos participaban y no se quedaba el niño así como con cierta inseguridad o con el temor o con el de: “yo nunca paso” (...) Y el hecho de que pasara el equipo, aún el más serio el más callado, el más tímido, sentía la confianza (...) para que todos vieran que tienen capacidad de esto (...) todo el salón piense que le tocaba participar aunque sea una vez (...). A ti también te va a tocar, aunque no tengas computadora en casa, aunque nunca vayas al Internet aquí te vamos a ayudar a usarlo para que en determinado momento lo hagas.

[Fortalece/se ayudanC3] Y te das cuenta qué niños son los que participan más (...) comparas todos los vídeos y ves que a la mejor (...) tres o cuatro. Pero después ya al final cuando los manejas en interactivos, que pasan en equipo, se empiezan a incorporar más, ya quieren participar porque se les quita el temor, porque va alguien que los va a acompañar (...). Ahí si pasan, y la regaban, uy no ya la regaste. Entonces ellos se ayudaban mutuamente.

Con la opción de triadas o parejas, que han hecho el resto de los profesores es muy difícil lograr que, dentro del tiempo de clase, todos los miembros del grupo experimenten una interacción directa o indirecta (oportunidad de sugerir y apoyar) con la PDI.

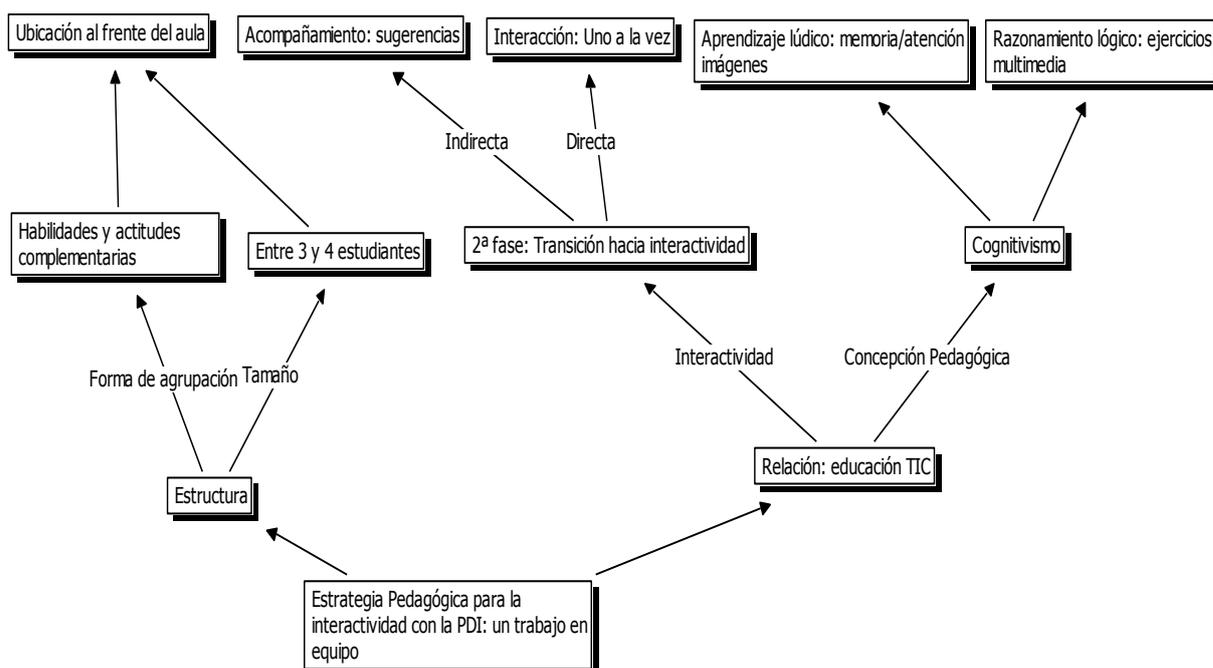


Figura 34. Estrategia Interacción con la PDI: un trabajo en equipo

De acuerdo con Smith, H. y otros (2005) mediante esta estrategia, los estudiantes y los profesores experimentarían una interacción dialógica con sugerencias para el manejo de los contenidos (indirecta) y una interacción física con la PDI, al manipularla uno a la vez (directa). Así la fase 2 de interactividad que sugieren Miller, D. y otros (2005) tendría lugar y probablemente con el manejo de un mayor número de recursos pertinentes, alcanzarían una fase 3.

Por otra parte, dos casos manifiestan problemas de disciplina en el grupo. Básicamente señalan que la interacción con la PDI está provocando desorden con algunos estudiantes.

[Participativos/desordenC4] Si ellos estuvieron muy contentos (...) les daba por momentos miedo participar no, ahora ya son muy participativos. Igual que el maestro, parece que quieren ir por turnos manejando con su... Enciclomedia y siento que si están muy amenas las clases. Son muy interactivas y bueno yo en cuestión de equipo ya he observado lo que ya hay más desorden pero por lo mismo que hay más interacción es porque se da esa situación.

[Motivados/participarC5] Y negativo si, alguno que otro que se pasaban de listos o que quieren gritar (...) la mayoría estaban motivados porque a ellos era algo diferente (...) yo creo que fue más positivo que negativo. [Motivados/participarC5] (...) si estuvieron muy motivados porque no habían tenido acceso a lo que era el programa de Enciclomedia, no lo habían trabajado; entonces aparte de que lo conocieron y podían interactuar con ello pues estaban felices, y pues se peleaban por participar, entonces yo eso lo veo positivo.

#### 6.2.3.5 La evaluación en las lecciones con PDI

De la evaluación, 4 de los siete profesores emiten comentarios (Figura 35, página 213). El C2 además del examen ha puntualizado que valoraría el cumplimiento de los proyectos y las tareas para la calificación bimestral. El C7 indica la realización de un cuestionario al final de cada lección para evaluar la comprensión de los conocimientos revisados y la organización de los productos en una carpeta (portafolio del estudiante), que también tomaría en cuenta para la calificación final.

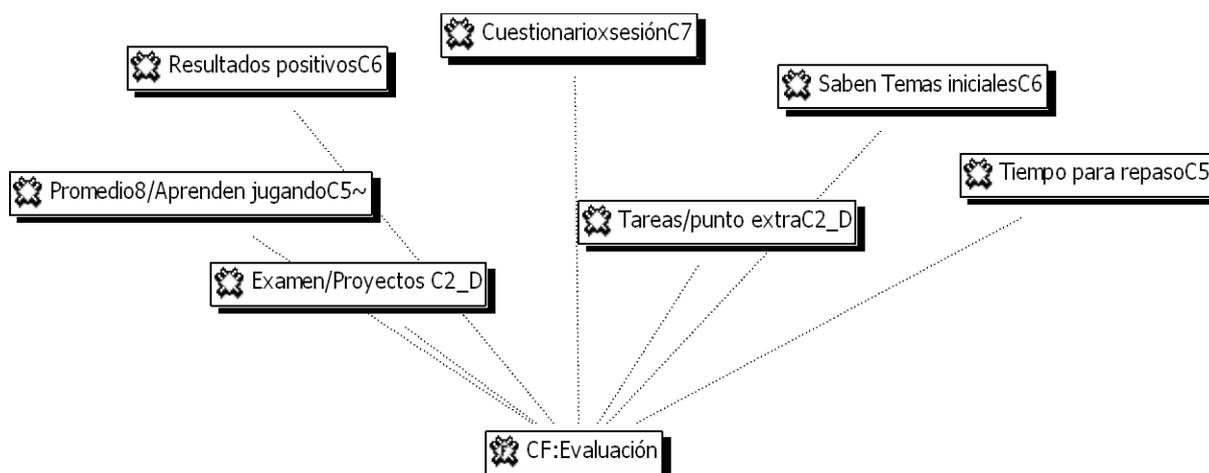


Figura 35. Códigos interpretativos sobre la Evaluación

El C5, subraya el impacto del ambiente lúdico de los interactivos y el uso de los vídeos en los buenos resultados del examen de la asignatura. También aclara que haría un repaso porque le ha sobrado tiempo, no porque no hubieran comprendido el tema.

El C6, acentúa que su grupo ha tenido un buen desempeño dentro de los exámenes de la asignatura que prepara la escuela para todos los sextos grados (batería general). Además resalta el impacto de las actividades en cuanto a los conocimientos adquiridos, pues los estudiantes eran capaces de contestarle preguntas de los temas iniciales, cuando anteriormente transcurría un tiempo y ya no le contestan.

Ambos profesores (C5 y C6) expresan su sorpresa por los resultados en los exámenes, que oscilan en un promedio de 8 con respecto a una escala máxima de 10.

#### 6.2.4 Dominio de la tecnología

Para distinguir el nivel de dominio técnico entre inicio y el final del periodo de formación, se triangulan los datos recogidos en la plantilla de datos generales que los profesores llenan por única vez en la reunión de presentación de las actividades, las opiniones durante la coevaluación, y los indicadores del cuestionario de

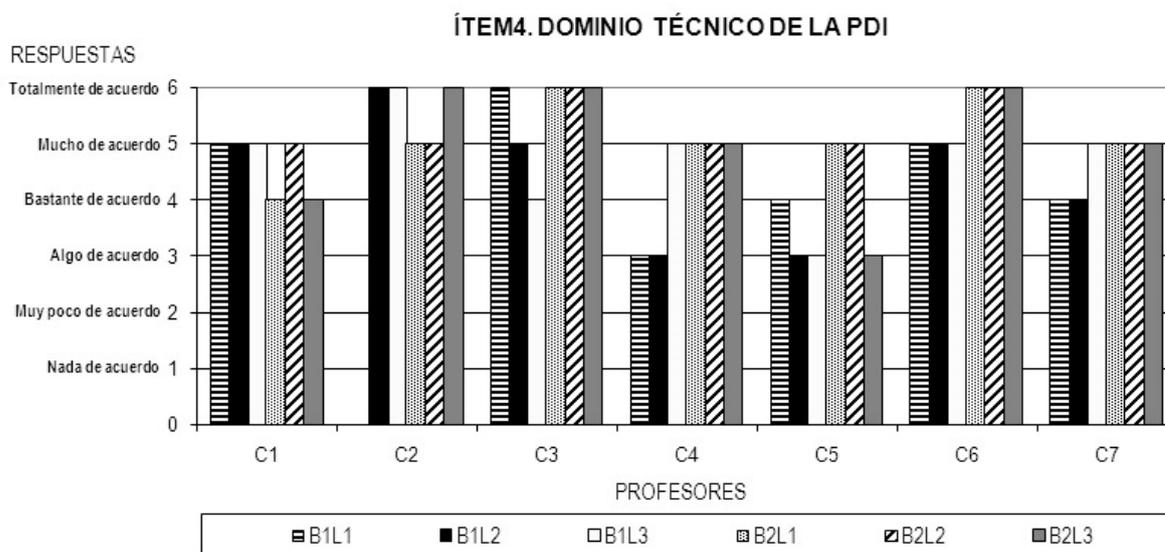
autoevaluación. También se toman en cuenta las notas de campo para precisar el nivel técnico alcanzado (Tabla 34, página 214).

Casos	Nivel de Estudios	Edad	Uso personal del ordenador	Uso Internet en casa	Uso de Internet en trabajo	Nivel de uso del ordenador
Caso 1	Licenciatura	40 y 45 años	Si	Si	No	Regular
Caso 2	Licenciatura	<b>35 y 40 años</b>	Si	Si	Si	<u>Alto</u>
Caso 3	Licenciatura	<b>50 años ó más</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	Si	<u>Bajo</u>
Caso 4	Licenciatura	40 y 45 años	Si	Si	No	Regular
Caso 5	Licenciatura	40 y 45 años	Si	Si	No	Regular
Caso 6	Licenciatura	40 y 45 años	Si	Si	Si	Regular
Caso 7	Licenciatura	40 y 45 años	Si	Si	Si	Regular

**Tabla 34.** Nivel de dominio técnico con el ordenador y lenguaje de navegación

De acuerdo a los antecedentes educativos y la edad en el uso tecnológico del ordenador y del lenguaje de navegación, se puede señalar que el nivel de estudios no influye, pero en el caso de la edad si se presentan diferencias:

- La mayoría de los casos (5 de 7) manifiestan una edad similar (entre 40 y 45 años) y también coinciden en utilizar el ordenador de manera personal, el Internet en casa y tener un nivel regular del uso del ordenador. Pero solamente 4 de los 7 casos dicen usar el Internet en el trabajo. De acuerdo a las notas de campo, esto se debe a que lo usan porque el centro escolar cuenta con conectividad y en los otros casos no.
- El caso más joven (C2) informa utilizar el ordenador de manera personal, usar Internet en casa y en el trabajo, así como tener un nivel alto del uso del ordenador en general.
- El caso de mayor edad (C3) manifiesta no usar el ordenador de manera personal, ni el Internet en casa, sólo en el trabajo, así como tener un nivel bajo en el uso del ordenador en general.



**Gráfica 8.** Indicador de dominio técnico

La auto percepción de los profesores sobre su dominio técnico en el uso de la PDI, registrada en el cuestionario incluye al ordenador y el manejo del lenguaje de Internet mediante el software Em. El C2 expresa un antecedente alto y una autoapreciación favorable (Gráfica 8, página 215).

Se encuentran coincidencias en los casos, C1, C4, C5 y C7 manifiestan un antecedente regular y sus respuestas oscilan entre las opciones intermedias de la escala *algo de acuerdo* y *bastante de acuerdo* con una tendencia de mejora hacia *mucho de acuerdo*.

El C6 con un antecedente regular, indica una mejora progresiva de un *mucho de acuerdo* en las tres primeras lecciones hacia un *totalmente de acuerdo* en las tres. Mientras que en el C3 se autopercibe con niveles de progresión alto durante el proceso de capacitación en la práctica, cuando en su antecedente marca un nivel técnico bajo.

Al contrastar estos datos con las afirmaciones en la coevaluación Tabla 35 (página 217) resalta que en lo general, cuatro de los cinco profesores con la edad similar mantienen su opinión de un dominio técnico medio o regular como se precisa en la

plantilla de datos. El C7 simplemente añade que a veces le causa nervios el uso del equipo.

El C5 resalta el papel de los estudiantes en su escala de aprendizaje del lenguaje tecnológico, pues le ayudan a resolver situaciones interactivas con la pizarra. Además, expresa que, previamente al periodo de formación, el factor del miedo a dañar el equipo inhibe su acercamiento debido a que supuestamente estaba estropeado y no lo ha utilizado durante un año.

Del mismo modo el C6 manifiesta como antecedente el miedo a dañar el equipo y puntualiza que el siguiente reto, una vez que se maneje bien con el software Em, es la actualización con otros proyectos.

Por otra parte, los casos C1 y C4 no determinan un nivel, pero comentan aspectos de mejora. El primero comenta que se cree capaz de manejar el equipo y el C4 que a partir de la mitad del trabajo ya tenía conocimiento técnico de todo.

En el C2 se encuentra que aunque manifiesta un dominio alto, ejemplifica que debía estar practicando para poder crear contenidos en Office. Cabe señalar que es el caso que mayormente utiliza la PDI incluso sin apoyarse en los estudiantes.

La autoapreciación baja en el C3 difiere de su entendimiento del lenguaje de Internet, pues maneja *rutras de navegación* propias e interactúa con la PDI, no obstante, en sus comentarios reconoce que debe practicar más.

<b>Códigos y extractos de citas</b>
<p><b>Conceptos clave: Nivel alto- mantenerse mediante la práctica</b>            [Manejo equipo C2] (...) aprendí mucho desde la primera clase, acerca de cómo trabajar el pizarrón, la computadora, etcétera [Seguir practicandoC2] (...) y tenía que hacer una gráfica de barras, dije ah! Pues yo ya la hice, ahora la voy a hacer otra vez y ya no pude, como hay que seguirle practicando, porque por más que me metí a Power point y le di, ya no supe como meterme, entonces si no lo practico obviamente se me va a olvidar.</p>
<p><b>Conceptos clave: Nivel medio- mejora progresiva</b>            [Nivel medio: nerviosismoC7] (...) se aprendió más (...) Todavía falta conocer más, pero (...) Bien nada más que si, no deja de poner nervioso.</p> <p>[Miedo de + a -C6] (...) yo llevo me parece, dos años o año y medio empezando a usar lo que es la computadora, yo no sabía ni encenderla, de repente le empecé a entrar. Al principio me dio miedo por... yo equivocadamente un botón, o llegara a descomponer, ahora que ya ha pasado el tiempo, veo que pues no pasa nada, que si algo nosotros (...) le hiciéramos algún daño, no es más que cambiar una pieza y todo sigue adelante. [ActualizaciónC6] Enciclomedia no estará siempre en esta etapa, tendrá que actualizarse también, y obviamente nosotros también tendremos que ir adecuándonos a ello. [Nivel medio: Encontrar vínculosC6] Creo que es un caso generalizado de que las computadoras por una cosa o por otra las de la escuela no funcionan. Entonces en este caso, empecé a practicar un poco en mi casa. Ya cuando empecé a usar el Enciclomedia en la escuela, obviamente creo que: avanzado no, medio si. Medio sí (...) Enciclomedia y todo es un monstruo (...) a la mejor buscaba algo y encontraba algo y me enfrascaba allí y allí me quedaba pensando que eso era todo lo que había de esa actividad. Y ahora realmente no, creo que hay más cosas de lo que podemos estar vinculando de un tema</p> <p>[Miedo dañar equipoC5] (...) yo no soy de computadora y tenemos miedo, si tu tienes dos años, yo tengo menos de usarla, hay que sentarnos, hay que picarle, hay que moverle y te auxilias de niños porque afortunadamente yo tengo niños que saben mucho de computación, y maestra póngale allí, maestra píquele allá. Entonces como que nos aventuramos y dijimos bueno va, vamos a trabajar, la clase la vamos a dar normal, vamos a apoyarnos de la herramienta [Nivel medio: vincularC5] (...) yo creo que medio voy allí, pero no me considero abajo, porque ya puedo vincular una cosa con la otra, ya por ejemplo puedo manejar Encarta, que tampoco lo manejaba (...) ya estoy en medio, avanzado todavía no, todavía me falta cosas, todavía se me traba [AvanceC5] (...) después de no manejar prácticamente nada porque era una nulidad, porque nunca había agarrado Enciclomedia; es más yo ni siquiera sabía que en los títulos de las lecciones le daba uno clic y aparecían las actividades (...) entonces yo si me sentí muy a gusto y a mi si me gustó mi trabajo.</p> <p>[Seguridad/+ técnicoC4] Cambió. Ya tenía una seguridad, la confianza, ya tenía más facilidad de la herramienta (...) a partir de la mitad del trabajo ya me sentía yo que sabía todo, ya podía navegar.</p> <p>[Podíamos manejarloC1] (...) me dio la confianza, de verme como más natural conforme fuimos avanzando, y más seguridad en lo que yo presentaba (...) Podíamos manejarlo.</p>
<p><b>Conceptos clave: Nivel bajo- mejora progresiva</b>            [Rutas de navegaciónC3] (...) en la parte de atrás [del formato de planificación] yo planteaba la ruta, iba yo anotando todo, seguidito, para que ya se hiciera un secuencia. [Sin sabes navegar x EmC3] (...) tanto a los niños como a nosotros los maestros, que en ocasiones no sabíamos vincular o llegar; hasta llegar al tema elegido de lo que estábamos viendo. [Vídeos+atenciónC3] (...) hubo algunos vídeos en los que todo mundo guardaba silencio (...) si es de interés, y al observarlos (...) creo que puedo practicar más con Enciclomedia para captar más su atención.</p>

Tabla 35. Conceptos clave sobre el dominio de la tecnología

### 6.2.4.1 El rol de los estudiantes gestores

Como se ha mencionado, en la interacción con la PDI, el dominio técnico de la herramienta por parte de los profesores está relacionado con el apoyo de los estudiantes, en algunos casos mayormente y en otros en menor medida (Figura 32, página 208 y Tabla 36, página 219). Los casos del C2 y C4 no declaran ningún tipo de apoyo.

Cuatro profesores (C1, C5, C6, C7) dicen que reciben asistencia en algún momento cuando no han encontrado la forma de elaborar materiales para la clase, para navegar por Internet, o para alguna necesidad puntual principalmente con el software de Office.

Mientras que el profesor del C3, resalta que la ayuda del estudiante gestor le ha aportado seguridad en la realización de su trabajo con la PDI; se tiene evidencia de que este estudiante le ha apoyado durante todas las clases.

Conceptos clave	Códigos y extractos de citas
1. Apoyo en el ordenador en algunos momentos de la clase	[Apoyo facilitador: gráficaC1] Y te pedí que me apoyaras y tú si maestra, mientras los niños hacen esto, [se le ha explicado a estudiante cómo hacer la tabla y la gráfica. Ella es quien la gestiona) hacemos la tabla  [EGestor motiva al restoC3] (...) este muchachito (estudiante C3) sabe demasiado, manejar la computadora, pero los demás muchachitos, hay quienes ni siquiera tienen computadora (...) Ahora esto los está motivando: ahora me toca a mí pasar maestro, cuándo me toca a mí. [Gestión técnica/DiagramasC3] Así me pasó a mí, te digo yo por eso, los diagramas temáticos, no sabía moverlos, ya viste que me auxilié de estudiante C3. Estudiante C3 me auxiliaba perfectamente (...) me empezó a dar más seguridad con el trabajo.
2. Ayuda al seguimiento de de toda la clase desde el ordenador	[Apoyo/docente aprenda C5] En el momento te van corrigiendo, y eso como que te ayuda mucho (...) pues yo no sabía nada. Como ellos están en contacto con la computadora y están más actualizados, a mí sí me ayudó mucho. Aprendí, manejar las situaciones tecnológicas que no podía resolver, me dejé llevar con la ayuda de ellos. [Auxiliares de lo técnico C5] yo no soy de computadora y tenemos miedo, si tú tienes dos años, yo tengo menos de usarla, ay que sentarnos, ay que picarle, ay que moverle y te auxilias de niños porque afortunadamente yo tengo niños que saben mucho de computación, y maestra póngale allí, maestra píquele allá. Entonces como que nos aventuramos y dijimos bueno va, vamos a trabajar, la clase la vamos a dar normal, vamos a apoyarnos de la herramienta [Saben y encuentran atajosC5] los niños van corrigiendo, píquenle allí, no a la izquierda, es para esto, es para otro. Nos pasó con un interactivo, con un niño Estudiante C5, que decía no según la instrucción era una cosa, y él ¡No! y decía es que se le pica dos veces, y nadie le hacíamos caso. Que dos veces, que le des doble. Entonces denle doble le hicimos caso y se activaba y entonces pareciera que ellos como que tienen atajos (...) tengo niños que saben mucho de la computadora, son los que llegan y me dicen, me deja oír mi música (...) y son los que se paran con el Ipod.
3. Aportación del entendimiento interactivo con la PDI	[Enseñan al docenteC6] Ni una tabla podía yo armar, yo en el Word me iba yo a algo muy práctico o muy sencillo, y en una ocasión que vimos elaborar una tabla y a mí se me olvidó en la forma que lo tenía que hacer (...) Llega un niño y me dice (...) pues le da así, y arriba. Y ya nos fuimos directamente a elaborar tablas. [Guían en InternetC6] (...) tengo que practicar más, tengo que ver más; en otras ocasiones ya le decía a un niño, a ver oye queremos ver esto. ¡Ah! sí maestro nos
4. Asistencia específica en el manejo de software y navegación por Internet	
5. Contribución de sus aptitudes y habilidades	

Conceptos clave	Códigos y extractos de citas
intuitivas en el manejo informático	<p>vamos a tal blog y ya lo podemos encontrar (...) me dejaba llevar por él. Obviamente creo que los niños van más adelantados que nosotros, la dominan muy fácilmente, creo que a un niño es más fácil, es como una esponja, más rápido adquiere todos los conocimientos y que a nosotros los adultos por tantas cosas que tenemos se nos dificulta un poco más o tardamos un poco más, y luego si a eso le agregamos que tenemos otras actividades, pues más.</p> <p>[Apoyan clase x iniciativaC7] Eso en las clases, pero además los niños. Hay niños que les gusta participar. Por ejemplo, a Estudiante C le gusta mucho participar. Entonces hay niños que tienen aptitudes para diferentes cosas y hay que aprovecharlas.</p>

Tabla 36. Conceptos claves sobre el rol de los estudiantes gestores

### 6.2.5 La práctica docente con tecnología y en convivencia con recursos didácticos tradicionales

Dos familias de códigos que surgen en los comentarios de los profesores se refieren a la importancia de trabajar con tecnología y a la convivencia de ésta con los recursos presentes en el aula (Tabla 37, página 220).

Cinco de los siete profesores aportan datos generales y tres profesores expresan las cualidades del software Em como recurso didáctico multimedia.

El C4 destaca que las clases son más interactivas con este recurso, y justifica que por ello se presenta un mayor desorden al querer todos participar. El C6 califica al software Em de *excelente medio para educar* y señala que su uso en todas las asignaturas tendría un efecto motivador en los estudiantes; asimismo, precisa que contiene información completa de los temas, y en ese sentido, el profesor se convierte más en un guía para revisarlos.

Al C5 le preocupa la adecuación curricular del software con los nuevos contenidos de la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) pues afirma que no hay concordancia. Sin embargo, reconoce que los recursos que se utilizan en los dos bloques son pertinentes y resalta sus características lúdicas. El C1 prioriza en su comentario el ambiente visual de los recursos multimedia. Y el C2 señala que esta generación de estudiantes ya posee más información, y por ello al docente le toca retroalimentar esos datos.

La asociación entre los recursos didácticos multimedia y los recursos didácticos tradicionales ha sido del interés de 4 de los 7 profesores. En primer lugar para que los alumnos generen productos concretos apoyados en tales recursos y que argumenten en su cuaderno los conocimientos adquiridos (C2 y C4). En segundo

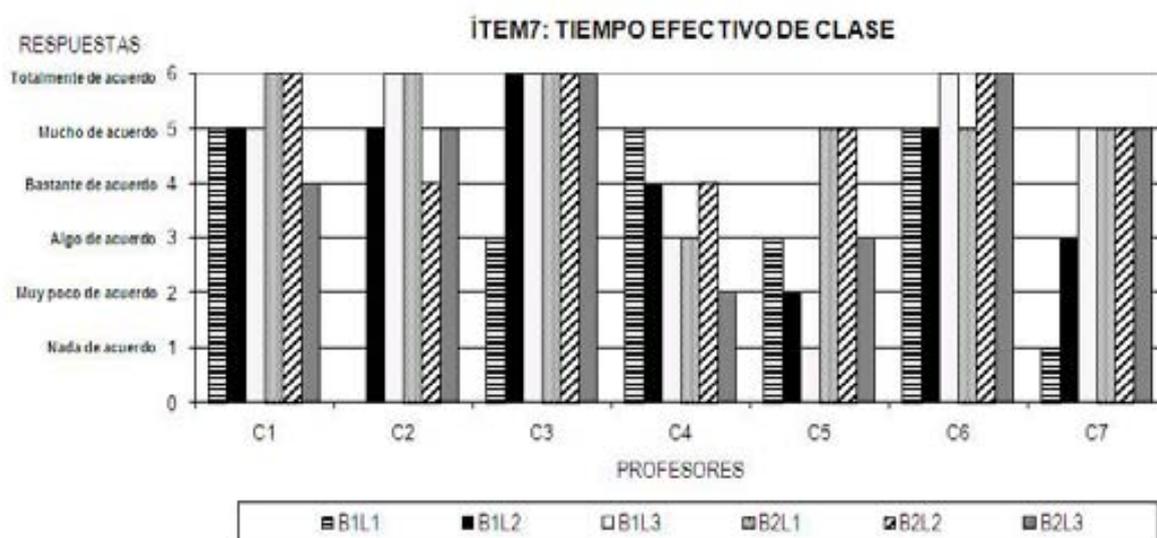
lugar, para la modelación de lo que se revisa con ayuda de la tecnología. El C1 utiliza una pelota para que los estudiantes experimenten el efecto de la fuerza de gravedad al dejarla caer y con la misma pretensión temática el C3, pero mediante un bolígrafo.

<b>Códigos y extractos de citas</b>
<p><b>Conceptos clave:</b> <i>la importancia de la tecnología en la práctica docente</i></p> <p>[Imágenes+resultadosC1] En cuestión de los temas, pues creo que si da resultado por las imágenes, prácticamente le llamamos televisión. Pero les absorbe mucho a ellos, les llama mucho la atención.</p> <p>[Retroalimentar lo previoC2] (...) muchos conocimientos previos; o sea, hay muchos niños que traen ya información (...) ellos te retroalimentan y a partir de lo que ellos ya saben puedes como continuar enseñándoles un poquito más.</p> <p>[Em apoyo/interactividad C4_D] El equipo de Enciclomedia es un medio que aporta gran cantidad de actividades que apoyan al niño en las habilidades y los conocimientos, manejar el equipo de Enciclomedia no es tan fácil, sin embargo sobre la práctica se va dominando su uso. Para el maestro también es un apoyo ya que hace interactiva la clase con los niños.</p> <p>[Participativos/desordenC4]</p> <p>[Facilita/revisiónC5] (...) sí favorece mucho el uso de la tecnología. [Libro digital/actividades extra C5_D] (...) es una gran herramienta de trabajo, es un excelente recurso didáctico ya que además de contener las lecciones del libro tal y cual vienen en los libros de texto contiene actividades extras para trabajar con el grupo. [No está actualizado/Reforma C5_D] Enciclomedia no ha sido actualizado y no hay mucho empate entre las lecciones del libro nuevo con el anterior (...) y sólo en unas cuantas lecciones se remite al uso de Enciclomedia dando tema y la página del libro anterior. [Interactivos: la parte lúdica Em C5_D] Me gustaría resaltar la parte lúdica de Enciclomedia, implícita en los interactivos ya que mis alumnos aprendieron jugando. Para mi fue sorprendente este hecho. Ojala se viera algo sobre aprender jugando pero no sólo en grupos inferiores sino también en quinto y sexto.</p> <p>[Em excelente/aprenderC6] creo que si nosotros lo vinculamos, adecuadamente, siento que para mi va a ser excelente, y obviamente si esto se le apeg a todas las asignaturas, estaríamos hablando ya de un cambio de años (...) sacar al niño de ese hoyo en el que está, a veces no sale, no sale a flote por falta de interés tal vez, motivación. Y créeme que Enciclomedia es un excelente medio para aprender y educar a los niños. [Profesor como moderadorC6] Moderadores, porque en si el tema está completo allí (...) creo que a la mejor no fue 100% maestro, aquí ya me doy cuenta que ya lo que es Enciclomedia pasa a sustituir mucho al maestro, porque hay temas que te lo dicen completo, únicamente nosotros ya nada más somos como guías.</p> <p><b>Conceptos clave:</b> <i>la convivencia entre recursos didácticos multimedia y tradicionales</i></p> <p>[Incluir recursos tradicionalesC1] (...) meter algunas cosas, tal vez en algunas si le metí de la pelota, en lo de la gravedad.</p> <p>[Sus propias palabrasC2] Con tus propias palabras, que es evolución [apuntes en el cuadernoC2] Esta clase fue muy participativa, a los niños les gustó mucho, aunque considero que es necesario que tengan más apuntes en el cuaderno para que puedan revisarlos antes del examen. Entonces si está muy padre de toda la interactividad y lo que sea el trabajo en equipo, pero según yo, mi punto de vista yo creo que es necesario también tener algo más escrito por ello es necesario lo del cuaderno.</p> <p>[Anotaciones/sesiónC3] Yo quizá me estoy yendo a lo tradicional un poco, porque por ejemplo yo si acostumbro: su fecha, su título con rojo, el tema que estamos viendo, la definición y un ejemplo, siempre lo acostumbro a hacer así, siempre en todos los cuadernos que tengo. Entonces si es importante lo que el niño en cierto punto llega a su casa y quiere reforzar, para ello se les hace pesado agarrar el libro y empezar a buscar [Durante la sesiónC3] Y se hace dentro de la misma clase y no se hace al final, como lo hacíamos, al final tráeme de tarea lo que entendiste (...). Lo que dice la maestra, se deben quedar con algo escrito, no vamos a entrar a lo memorístico, que dame la definición y eso pero si tiene que haber algo de, sabes hijo ve tomando nota de esto, tomen nota. [Cuaderno/todoC3] Es que hay niños que son excelentes no, que ellos solitos lo hacen. Que hacen una cosa y terminan y lo llevan todo. [Recursos tradicionalesC3] En el caso de las innovaciones, pues se pueden hacer muchas cosas, ya ves como inicié mi clase, traía mi pluma y hice como: Ay se cayó mi pluma, por la fuerza de gravedad [Tradicional y tecnológicoC3] se aprende, esa retroalimentación a la mejor salió espontánea (...) la combinación de los dos, tanto del libro como de las actividades de Enciclomedia.</p> <p>[Rescatar informaciónC4] yo consideraba que era importante de que se rescatara la información que se pudieran escribir en su cuaderno, y las partes que para mi eran muy importantes (...) yo te decía que rescataba eso tradicional, creo que si es importante que lo sigamos trabajando.</p>

**Tabla 37.** Citas sobre la importancia de la tecnología en la educación y de ésta con otros recursos presentes en el aula

### 6.2.6 El tiempo efectivo de clase con la PDI

En términos generales, la afirmación de *si el tiempo es suficiente para que los alumnos comprendieran el tema*, se evalúa como favorable pues se concentra en los niveles del 3 al 6 en 31 de 41 lecciones; el resto de las lecciones tienden a lo desfavorable, 6 con una respuesta de *algo de acuerdo*, 2 con *muy poco de acuerdo* y 2 más con *nada de acuerdo*. También resalta el C5 que concentra 4 respuestas más orientadas hacia los niveles negativos en 4 de 6 lecciones. Respecto al contexto de todo el cuestionario, sería el único ítem que presenta valoraciones en la escala más baja: *nada de acuerdo* (Gráfica 9, página 221).



Gráfica 9. Indicador de tiempo efectivo de clase

Para indagar posibles asociaciones, se concentran los tiempos de las sesiones mediante los registros de duración en los vídeos (') Minutos

Tabla 38, página 222). Se han planificado sesiones de 90 minutos para cada una de las lecciones y se encuentra que en la mayoría de los casos no se cumple este tiempo, se supera o es menor la duración: 27 de 41 lecciones estuvieron por debajo de los 75 minutos; 9 muy cercanas a ese tiempo, entre los 81 y los 102 minutos; y 5 superiores al tiempo, durando entre 112 y 130 minutos.

Lecciones	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
<b>Bloque 1</b>							
Lección B1L1	62'		51'	113'	58'	50'	58'
Lección B1L 2	62'	72'	67'	100'	65'	45'	40'
Lección B1L3	81' (2 sesiones)	82'	39'	102'	120' (2 sesiones)	62'	71'

Bloque 2							
Lección B2L1	73'	91'	64'	100'	75'	85'	120'
Lección B2L2	69'	93'	62'	98'	75'	70'	<b>130'</b> <b>(2 sesiones)</b>
Lección B2L3	70'	72'	53'	112'	69'	63'	57'

(') Minutos

**Tabla 38.** Tiempos registrados por lección

La primera asociación que se establece es que la mayoría considera que el tiempo ha sido suficiente pues les sobra tiempo con respecto a lo planificado. De manera particular, se resalta el caso C2 con una fuerte relación entre su evaluación positiva y el acercamiento a los tiempos planificados en 4 de las 5 lecciones que imparte.

El C5 juzga negativamente el tiempo de su lección B1L3 y en la duración registrada se precisa que requiere 2 sesiones, esto se relaciona con un imprevisto que tuvo por causas externas (deja al grupo por solicitud de la dirección) y no respecto a que el tiempo planificado hubiera sido insuficiente.

Otra percepción negativa es del C7 en sus dos primeras sesiones que presentan una baja duración, a razón de las 3 siguientes donde llega a requerir hasta 130 minutos; es decir, se podría inferir que considera un tiempo suficiente entre 120 y 130 minutos. Pero esto es sólo una tendencia pues en su sexta clase vuelve a ocupar solamente 57 minutos y la valora positivamente. En la coevaluación el C7 explica que imparte la lección 2 bloque 1 en dos sesiones porque tiene que dejar al grupo por interrupciones de su directora.

Aunque en una visión general los argumentos de los profesores sobre dos horas por lección parecieran inconsistentes con las evidencias del registro de vídeo, en donde la mayoría apenas y si registran 75 minutos y además en la coevaluación manifiestan una actitud favorable al tiempo; los detalles de esos argumentos son los que aportan razones suficientes para pensar que este tiempo de 120 minutos sería el más estándar.

Lo anterior se aprecia en la Figura 36 (página 223), en donde los enlaces con factores externos, justifican que es preferible tener un tiempo amplio para poder concluir la lección y atender tales incidencias. Las citas se ordenan en la Tabla 39 (página 224).

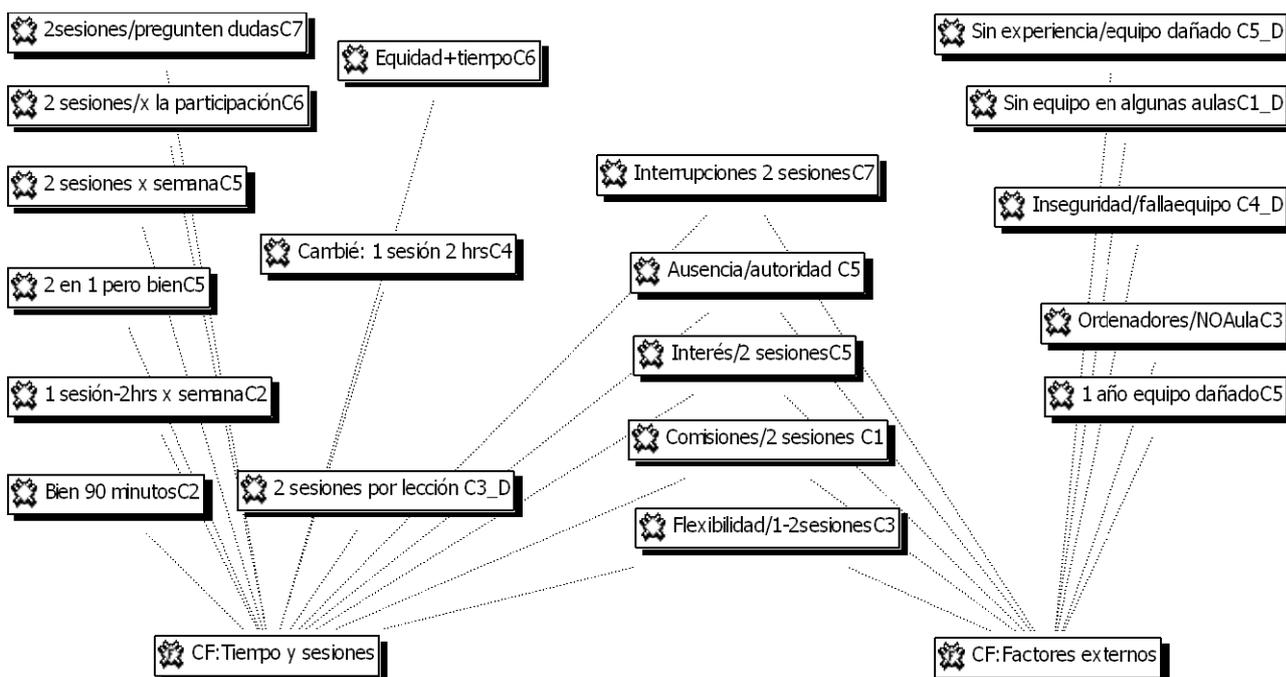


Figura 36. Códigos interpretativos sobre tiempo de las sesiones de clase y factores externos

Los profesores precisan básicamente de dos horas para impartir una lección y cumplir el programa de la nueva Reforma, y como se menciona el número de sesiones (una o dos a la semana) no es determinante pues existe una flexibilidad horaria para que ellos decidan que les conviene más en medio de situaciones particulares a las que se enfrenta su práctica docente e incluso las actividades del centro escolar. Con esta ampliación del tiempo puntualizan que:

- Permitirían el mayor número estudiantes interactuando con la PDI
- Resolverían las dudas que en la primera sesión no se alcanzaron atender
- Precisarían aspectos que por la premura del tiempo no trataron
- Complementarían conceptos que por causa de factores externos no pudieron abordar

Conceptos clave	Códigos y extractos de citas
1. Equidad en la interacción con PDI	[Comisiones/2 sesiones C1] (...) muy pesado iniciar una clase con el tiempo medido después del recreo (...) tengo la comisión de la cooperativa, y tengo que recoger el dinero de los vendedores (...). Otra, entran los niños del recreo así como chinampina, y a ver vámonos calmando (...) yo lo veo en un tiempo normal una hora me alcanza bien (...) viendo la lección 1 en dos periodos una hora y una hora (...) al siguiente lunes, o la siguiente vez que toca Ciencias Naturales continuar o reforzar.
2. Flexibilidad en el horario	
3. Resolución de dudas	[90 minutos C2] Yo creo que para mí el tiempo de una hora y media, me pareció como bien. No me sentía con la prisa, de no voy a terminar. [1 sesión-2hrs x semana C2] Yo personalmente prefiero igual que la maestra que las sesiones estén juntas y tenemos como de hecho dos horas a la semana en nuestro cronograma y ya pues cada bien las distribuye como prefiera (...) cuando las vas haciendo una hora y otra hora, como que se pierde mucho tiempo en estar cambiando de una actividad a otra, que saquen otro cuaderno y entonces ese es tiempo que estamos perdiendo.
4. Complementariedad de temas	[Flexibilidad/1-2sesiones C3] las actividades como maestros son variables y a veces imprevistas (...) aquí en le caso mío le están dando más importancia a las tres clases de inglés a la semana. Tener tres días educación física y nos quitan más tiempo (...) que tengo otra comisión, tengo el periódico mural, tengo otras muchas cosas que te quitan el tiempo. Podrían manejarse las dos opciones. Sí, porque no siempre tu calendario o tus actividades te permiten hacerlo, puede ser junta o separada.
5. Precisión de temas	
Factores externos 6. Distribución del tiempo con asignaturas extra	[Cambié: 1 sesión 2 hrs C4] Mira yo anteriormente planeaba la clase de Ciencias Naturales en dos sesiones diferente día. Es el primer año que la estoy tomando un día a la semana (...) dos horas porque ya no lo vuelves a ver (...) es una cuestión muy difícil porque te piden que los niños se expresen, pero tienes que conservar tus tiempos y eso ya no es real, por qué, porque si tienes 10 que te quieren participar te vas a llevar por lo menos más tiempo a que si te participan tres (...). Ves toda la lección, no vas tan carrereada y te da tiempo pues de profundizar .
7. Comisiones administrativas y académicas en la escuela	
8. Interrupciones de la dirección escolar	[Interés/2 sesiones C5] (...) definitivamente hay clases que no se pueden trabajar en una hora, yo no sé cómo manejan el tiempo en otras clases pero nosotros tuvimos muchas asignaturas extra, tenemos computación, tenemos varias horas de inglés, tenemos educación física, entonces realmente el tiempo que nos queda de clase a nosotros no es suficiente, porque si contabilizamos las horas que nos propone el programa, ni siquiera nos alcanza; o sea, nos hacen falta horas [2 en 1 pero bien C5] una lección venía programada para dos clases y la estuvimos viendo en una, pero si se alcanzó a dar bien [2 sesiones x semana C5] (...) tenemos una hora y media de Naturales marcado en el programa para una semana y no te da tiempo. (...) lo que no se alcanza a ver en una clase, se retoma en la siguiente. [Interés/2 sesiones C5] (...) tuvimos muchas interrupciones, y luego que ya habían agarrado el hilo y que empiezan ellos a participar que se nos acaba el tiempo. Entonces tuvimos que ver el tema en dos lecciones, pero a ellos les gustó mucho, les interesó [Ausencia/autoridad C5].
9. Energía de los estudiantes después del recreo	[2 sesiones/xla participación C6] Creo que el trabajar con Enciclomedia en cada una de las sesiones a veces hay temas que se extienden y que en ocasiones a veces por el tiempo, desgraciadamente no lo pudimos abarcar y lo vimos apresuradamente (...) yo siento que en dos sesiones para mi sería mucho mejor porque le damos bien el espacio a ver un vídeo, a ver un interactivo. Nos quedábamos a medias (...) a los niños les llama mucho la atención, les despierta su interés y para ellos, de alguna manera los estimulamos, y al que no pasó allí le bajamos los ánimos. [Equidad+tiempo C6] Me pasó en el caso de los interactivos (...) Maestro, ahora yo, yo, yo. Y siempre era, ahora ya nada más hasta allí. Porque ya teníamos una clase encima de nosotros, y en ocasiones ya ves, estaba el maestro aquí afuera.
	[Interrupciones/2 sesiones C7] Al principio y cuando más que nada por la presión de que la directora ve nos citaba. Entonces si es algo que nos tensa, y al maestro no lo deja trabajar como es porque ya tengo que estar en tal hora, a tal lado (...) Por eso yo le decía que mejor en dos sesiones porque si nos vamos dando cuenta que al niño le falta, que algo no lo captó, o que le hizo falta, en la segunda clase se puede retomar [2sesiones/pregunten dudas C7] dividirla, porque el niño que no acabo de comprender en una, o que terminó con dudas, ya tiene tiempo en la segunda sesión, preguntar más.

Tabla 39. Tiempos de las sesiones de clase y factores externos

La comparación entre diferentes fuentes de datos, permite identificar algunos aspectos de mejora, que tienen relación con el enfoque integral del aula como ambiente de aprendizaje al que alude Rué (2001).

En primer lugar se encuentra un avance progresivo de nivel moderado durante la capacitación en la práctica. Los profesores son exigentes con la evaluación de su trabajo, en el que sobresale el paso de una angustia inicial por un tipo de trabajo que desconocen hacia una seguridad basada en los esfuerzos personales (de tipo académico pero también de gestión técnica). Se infiere que ese desconocimiento es general porque ninguno de los profesores había dinamizado completamente una clase con la PDI, pero antes que abandonar el proceso, se concentran en impartir todas las clases, logrando una satisfacción de su trabajo más positiva que negativa.

En segundo término, todos los profesores aprovechan el vídeo como un mecanismo de reflexión de su práctica docente con la PDI, pero también en algunos casos (C1, C3 y C7) la reflexión es un hábito que va más allá de ser videograbados o no. Además coinciden en hacer un diagnóstico de su práctica, al detectar principalmente errores y proponer en qué podrían hacer acciones mejoras. Mientras que únicamente algunos ejemplifican la realización de tales acciones durante este proceso formativo (C1, C2 y C7).

En tercer lugar debe mencionarse que se aprecian dos tipos de participación, una con el uso tecnológico y otra sin éste, los cuales son apreciados por los profesores de manera favorable. En ambas, situaciones, los docentes han priorizado una organización por equipos. Además un factor que afecta la participación de manera transversal es la motivación de los estudiantes por interactuar con la PDI y por expresarse en general, no obstante se afirma que la videograbación pudo afectar al hecho de estar motivados a expresarse (C5, C6 y C7), por lo tanto, podría haber un cierto sesgo en la investigación al no corresponder a su modo normal de participación en el aula.

De la interacción con la tecnología, los profesores se declaran satisfechos de los resultados que han observado en sus alumnos, principalmente en aspectos como la motivación, el interés y la atención. Al relacionar esto con la exigencia del nuevo currículo de organizar en equipos a los estudiantes, se ha extraído de la experiencia

de los docentes, una estrategia, que haga más sencilla y colaborativa la interactividad con la PDI por grupos de estudiantes al frente.

La estrategia se ha denominado: *la interacción con la PDI: un trabajo en equipo*, que podría promover la mejora con la PDI, pues prioriza la equidad en la participación, motiva a los estudiantes al darles la oportunidad de estar al frente y genera fases de mayor interactividad con los estudiantes, como sugieren Miller, D. y otros (2005). Junto con los ejercicios multimedia, esta estrategia ayuda a dinamizar las lecturas, que también son necesarias como fundamento informativo del recorrido científico desarrollado en las Ciencias Naturales.

Por otra parte, aunque exclusivamente tres profesores se refieren a la evaluación, se cree necesario incorporarla porque han encontrado una influencia positiva entre el aspecto lúdico y visual de los recursos didácticos multimedia y los resultados de aprendizaje concretados en los exámenes. Si bien no es el fin de esta tesis explorar el logro académico desde pruebas de rendimiento como son los exámenes, es importante subrayar que estas evidencias podrían servir de referencia para ello, máxime cuando autores como Schuck y Kearny (2007) destacan que existe la necesidad de estudios sobre el logro académico derivado del uso de la PDI.

Como cuarto aspecto, sobre el dominio técnico, de principio a fin de la estrategia de capacitación en la práctica, todos los profesores presentan y expresan una mejora gradual, aun cuando se queden en nivel regulares. La edad tiene cierta influencia, es bajo en el caso de mayor edad, y alto en el caso de menor edad, así como regular en el resto de los casos que presentan una edad similar (entre 40 y 45 años).

Con las evidencias de vídeo y las afirmaciones del caso más joven (C2), se ratifica su nivel alto al esforzarse por utilizar regularmente la PDI, sin ninguna experiencia previa con esta herramienta, pero sí con el ordenador e Internet. En los cinco casos de autopercepción regular, se puede inferir que las evidencias coinciden en 4 de ellos (C1, C4, C5 y C6), en el uso del ordenador y de Internet porque son capaces de navegar por el software Em sin problemas, pero que las diferencias están en la PDI, el C5 y C6 la utilizan mayormente, le siguen la C4 y C1 que si la utilizan pero poco, trabajan más desde el ordenador.

El primer supuesto que fortalece estas diferencias es que la manipulación de la pizarra es complicada. Se observa que el C5 utiliza la mayor parte del tiempo la PDI con un rotulador inalámbrico (Tipo B) que es muy preciso frente a los constantes problemas que enfrentan los otros profesores con la manipulación táctil (Tipo A), principalmente de orientación de la superficie de la PDI,<sup>48</sup> lo que origina que en ocasiones tanto estudiantes como profesores se desesperen y prefieran realizar la interacción desde el ordenador. Frente a ello, se destaca el C6 al mantener la interacción con la pizarra, orientando continuamente y lidiando con la imprecisión.

No obstante estos problemas técnicos de la PDI deben resolverse, porque crean una diferencia pedagógica en las clases. Por ejemplo, en algunos casos, la imprecisión de la manipulación táctil, ha evitado la asertividad de sus interacciones. Igualmente el uso del teclado digital ha afectado en la identificación de caracteres para escribir palabras con teclas que no corresponden. En el C2 ha implicado un tiempo mayor de manejo, manteniéndose de espaldas a la clase durante largos periodos, lo que probablemente afecte el nivel de control del grupo, que de por sí presenta problemas de indisciplina.

Siguiendo con los niveles de dominio, en cuanto al C7 podría ubicarse en un nivel alto en cuanto al uso del ordenador (software Em, Office e Internet), pero de acuerdo con su autoevaluación estaría en un nivel regular en cuanto al uso de la PDI, sin poder confirmarlo con evidencia en vídeo, ya que es el único caso que gestiona una sola vez la PDI en las seis lecciones, y cuando esto sucede ha sido por unos segundos. Se le ha hecho la sugerencia de utilizarla más y ha comentado que prefiere que lo hagan sus estudiantes, ante lo cual se concluye que es una preferencia personal usar el ordenador y los estudiantes la PDI.

Por último, el C3 da lugar a explicar la importancia de la ayuda de los estudiantes en la adquisición de habilidades tecnológicas de los docentes y de aprovechamiento de la PDI para todo el grupo de alumnos. Al inicio el C3 se autopercibe con un nivel bajo del uso de la tecnología, pero como él mismo reconoce mediante el apoyo de

---

<sup>48</sup> El término de orientación se refiere a predefinir la sensibilidad de la PDI mediante una herramienta. La orientación de 20 puntos es la que contribuye a una mejor precisión de las acciones que se realizan en ella. Sin embargo las PDI Tipo A, se desorienta constantemente y tiene un margen de error de medio centímetro aproximadamente, lo que hace que los profesores estén haciendo varias pausas en la lección para reorientarla o en algunos casos prefieran manipularla desde el ordenador.

uno de sus estudiantes, se interesa más por el uso de la PDI y su dominio se va incrementando. Aunque el estudiante le apoya, el C3 es quien le explica la dinámica de la lección, le señala paso a paso qué recursos abrir y cuándo cerrarlos.

De esta forma de participación de los estudiantes, cinco los profesores C1, C3, C5, C6 y C7 se dejan guiar (con el ejemplo y asesoría) por sus propios estudiantes. Puntualizan que los alumnos cuentan con habilidades intuitivas en el manejo del equipo informático, muestran un buen dominio y contribuyen por iniciativa propia a mejorar la gestión de la PDI.

Sobre el quinto aspecto entre la relación de materiales multimedia y tradicionales se podría agregar que aunque no todos los profesores expresan ese doble uso, las evidencias arrojan que utilizan ambos. Esto se mostrará más a detalle en el capítulo siguiente,

En sexto lugar, se puede resumir que una lección con PDI puede oscilar entre 90 y 120 minutos por semana, durante la cual los docentes tienen la flexibilidad de organizar una o dos sesiones. Se observa que la duración se reduce en la medida en que los profesores muestran mayores habilidades en el uso de la PDI o en función del apoyo de los estudiantes gestores. De confirmarse esta tendencia, podrían agilizarse las sesiones y contar con un tiempo disponible para la planificación que, como se ha descrito en el primer apartado de este capítulo, es una necesidad para mejorar.

La viabilidad de la capacitación en la práctica, se ha registrado en este capítulo como una posibilidad de la mejora al motivar al profesorado, mediante un formato de planificación, a que tomen decisiones propias sobre el uso de la PDI conforme van conociendo la herramienta. Así, el formato se convierte en un pretexto para la mejora, una sugerencia didáctica con la flexibilidad de modificarla o incluso de no seguirla y optar por otras actividades para propiciar una autonomía, que se espera continúe una vez concluido el proceso formativo.

También se han revisado seis aspectos que sobresalen en el análisis de la práctica docente. La tecnología afecta negativamente en la distribución del espacio físico, al introducir un equipamiento en un aula, que ya de hecho presenta hacinamiento

(entre 30 y 35), con una Reforma que solicita organizarlos en equipo con un mobiliario no adecuado, así como con algunos problemas técnicos. Pero de manera positiva, establece relaciones colaborativas entre el profesorado con los estudiantes, y de éstos entre sí, para crear un ambiente de enseñanza-aprendizaje favorable e interactivo de las Ciencias Naturales con la PDI.

Con estos hallazgos en el siguiente apartado se revisa en profundidad el impacto de la capacitación en la práctica en algunas lecciones, para identificar aspectos puntuales que contribuyan al aprovechamiento de la PDI.

## **CAPÍTULO 7. RESULTADOS PARTICULARES: ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA DOCENTE CON LA PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA**

Los resultados generales abordados en el capítulo anterior, muestran que a pesar de los contratiempos, se cumple con el objetivo de interactuar con la PDI en todas las lecciones. Esto en menor o mayor medida se debe al formato de planificación en el que se plasman sugerencias didácticas con esta herramienta. Por ello, en este capítulo se realiza un análisis particular, que permita identificar cómo han sido utilizadas estas sugerencias didácticas en las dos lecciones finales de bloque, y también en los proyectos.

Para presentar estos resultados, se divide este capítulo en tres apartados. El primero denominado *Análisis comparativo de las clases B1L3 y B2L3* y el segundo *Análisis comparativo del nivel de complejidad cognitiva que las actividades requieren de los alumnos*. Ambos están basados en el esquema de análisis de la práctica docente videograbada sugerida por Loera (2006), pero se separan porque el primero introduce la clasificación de las fases interactivas que propone Miller, D. y otros (2005) sobre el uso de la PDI, mientras que en el segundo se revisa la interacción desde la taxonomía de Bloom sobre el uso de los recursos multimedia y el discurso de los estudiantes. Es decir, en el primero se prioriza el análisis de la PDI y en el segundo la identificación de habilidades cognitivas con los recursos dinamizados en la PDI.

Un tercer apartado se dedica al *Análisis de los proyectos de las lecciones B1L4 y B2L4*. La información que se toma en cuenta para estos tres apartados surge de:

- 14 documentos de análisis de videograbación de dos lecciones (Anexo electrónico III),
- 4 formatos de planificación colectiva,
- los indicadores resultantes de la autoevaluación en cuanto a la percepción de la mejora, la motivación de los estudiantes y los usos del tiempo, y

- como referentes confirmatorios los comentarios de los siete profesores recuperados de la coevaluación y las notas de campo.

## 7.1 Resultados de las clases B1L3 y B2L3

La primera de las clases finales se identifica como B1L3 y la segunda como B2L3. Para informar qué ha sucedido en estas lecciones se ordena este apartado de la siguiente manera:

- Descripción de las lecciones en donde se presenta el formato de planificación e inmediatamente después se narra la acción de la práctica docente con la PDI.
- Análisis comparativo de los *apegos* (qué recursos toman en cuenta de los sugeridos) las *omisiones* (cuáles no) e *innovaciones* (cuáles otros emergen).
- Análisis comparativo de los contenidos de enseñanza.
- Análisis comparativo de los usos del tiempo
- Análisis comparativo de la interactividad con base en las fases de la interactividad con la PDI propuestas por Miller, D. y otros (2005).

### **7.1.1 Descripción de la lección 3. Una ventana al Universo: los telescopios del Bloque 1. Cambios en el saber: nuestro lugar en el Universo**

Para la planificación de esta lección se utilizan recursos del software Em como apoyo informativo y al no encontrarse ejercicios multimedia en éste para el tema de telescopios, se opta por dinamizar las actividades 6 y 8 del libro impreso y así convenir curricularmente con los contenidos de la lección. La organización del grupo se plantea en equipos (Tabla 40, página 232).

Se les solicita que trabajen con Office para la dinamización de tales actividades del libro y además para que conozcan dos paquetes de herramientas: presentador de diapositivas (Power point) y a la vez dentro de éste trabajar una hoja de cálculo (Excel). Dado que con la PDI visualmente es más ilustrativo realizar una elaboración de algún material como presentación (Power point) que en procesador de textos (Word). De esta manera elaboran la actividad 6 en Power point y la 8 en Excel.

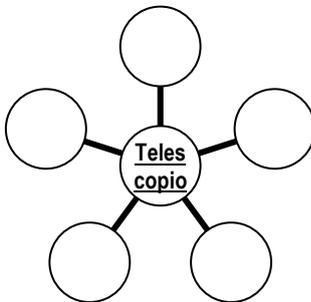
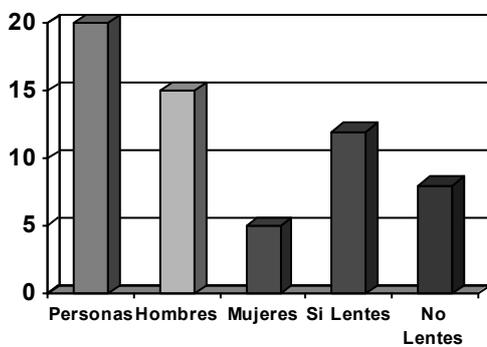
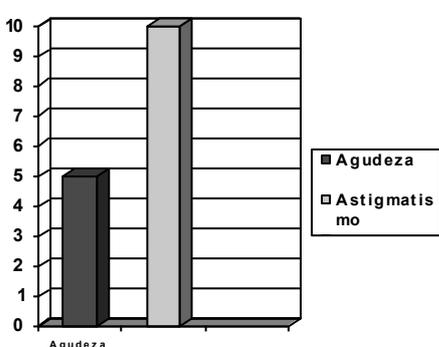
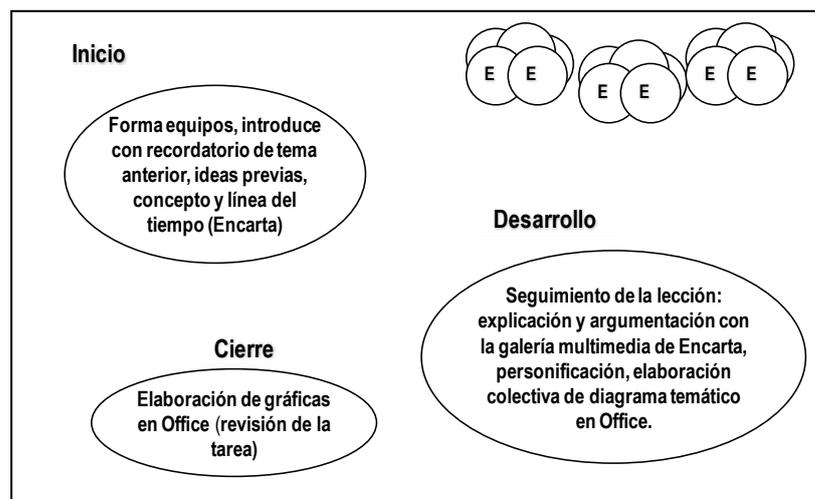
<p><b>Aprendizajes esperados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compara las cualidades ópticas de diversos materiales y su aprovechamiento en la construcción de instrumentos para el sentido de la vista.</li> <li>▪ Identifica relaciones entre la forma del espejo, el tipo de imagen que produce y el uso que se le puede dar.</li> <li>▪ Valora la importancia de los diferentes tipos de lentes en la atención de necesidades relacionadas con la promoción de la salud y el desarrollo científico y tecnológico.</li> </ul>																											
<p><b>Orientaciones generales para el tratamiento de los contenidos</b></p> <p>ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DEL ENTORNO EXPERIMENTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plantear la comparación y la descripción de las imágenes formadas en espejos planos, cóncavos y convexos.</li> <li>▪ Proponer una investigación sobre el tipo de problemas visuales que afectan a las personas y cómo el uso de lentes y anteojos les ayudan a corregir o mejorar la visión.</li> </ul> <p>PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES Y ACTITUDES CIENTÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Favorecer la interpretación de diagramas sencillos que muestren la manera en que se forman las imágenes en diferentes instrumentos ópticos, como microscopios, telescopios, cámaras fotográficas.</li> </ul> <p>PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover la descripción verbal ante el grupo de la forma en que se producen imágenes en espejos planos, cóncavos y convexos al utilizar sus propios modelos gráficos de las imágenes que se producen.</li> </ul> <p>PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motivar la identificación de las distintas formas en las que sus compañeros explican la formación de imágenes y la comparación con sus propias explicaciones para llegar a una conclusión</li> </ul>																											
<p><b>Actividades para la clase, 60 a 90 minutos</b></p> <p><b>A. Inicio (10 minutos).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencionar los aprendizajes esperados del tema.</li> <li>▪ Introducir con la línea del tiempo sobre el desarrollo del Telescopio (Abrir Enciclopedia, dar clic en Búsqueda avanzada y anotar la palabra Telescopio, indicar todos los recursos y seleccionar (Contenedor en línea del tiempo).</li> </ul> <p><b>B. Desarrollo (40 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ampliar el concepto de Telescopio con la Galería multimedia de Encarta (Desde línea del tiempo, dar clic sobre la palabra Telescopio, e ir a Galería multimedia, son 8 imágenes).</li> <li>▪ Regresar a Búsqueda avanzada y dar clic sobre Encarta: Reparación del telescopio espacial Hubble.</li> <li>▪ Realizar la actividad 6 ¿Qué sabemos? (Página 20). Anotar individualmente en el cuaderno 5 palabras que les recuerden o que crean tienen que ver con la palabra telescopio. Hacer una síntesis conjunta en Power point con los conceptos más relacionados a partir del análisis y debate del grupo (Abrir Power point, guardar el archivo, seleccionar el ícono de diagrama, seleccionar el Diagrama radial. Aparecerán cuatro círculos, dar en el menú que aparece insertar forma -en dos ocasiones-, para que se obtengan un mapa conceptual con un círculo dentro y 5 periféricos. Escribir directamente dentro las 5 palabras más importantes y ¡listo, hemos creado nuestro propio diagrama temático!</li> </ul> <p><b>C. Cierre (30 minutos)</b></p> <p>Revisar la tarea de la Actividad 8 (página 24) y hacer una gráfica con la información en el mismo Power point, pero dentro dentro de una Hoja de cálculo (Excel).</p> <p>Nota: Si el tiempo es justo se guardan los documentos y los alumnos pueden posteriormente copiar ambos diagramas a su cuaderno, o se pueden imprimir para el grupo.</p>																											
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  <table border="1"> <caption>Datos del Gráfico de Barras</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Agudeza</th> <th>Astigmatismo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Personas</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Hombres</td> <td>15</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Mujeres</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Si Lentes</td> <td>12</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>No Lentes</td> <td>8</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;">  <table border="1"> <caption>Datos del Gráfico de Barras</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Agudeza</th> <th>Astigmatismo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agudeza</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Astigmatismo</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	Categoría	Agudeza	Astigmatismo	Personas	20	0	Hombres	15	0	Mujeres	5	0	Si Lentes	12	0	No Lentes	8	0	Categoría	Agudeza	Astigmatismo	Agudeza	5	0	Astigmatismo	0	10
Categoría	Agudeza	Astigmatismo																									
Personas	20	0																									
Hombres	15	0																									
Mujeres	5	0																									
Si Lentes	12	0																									
No Lentes	8	0																									
Categoría	Agudeza	Astigmatismo																									
Agudeza	5	0																									
Astigmatismo	0	10																									

Tabla 40. Formato de planificación, Bloque 1. Lección 3. Una ventana al Universo: los telescopios

**Caso 1.** En la primera sesión como inicio de las actividades, el C1 introduce con un recordatorio del tema (gravedad) de la lección anterior e ideas previas sobre el Telescopio; organiza una dinámica para la formación de equipos. El desarrollo lo sigue con la revisión de la línea del tiempo de Encarta sobre los primeros telescopios y los diferentes tipos de telescopios (galería multimedia de Encarta). Leen y precisa conceptos, retoma aspectos considerados en otras lecciones y señala un aspecto contextual (astronauta mexicano). Los estudiantes manejan el equipo. Cierran la clase con la indicación de realizar como deberes una entrevista sobre el uso de los gafas en su comunidad.

En la segunda sesión introduce con un recordatorio de la clase anterior y presenta al personaje de Galileo Galilei (estudiante disfrazado). El estudiante lee datos biográficos y comenta sobre un telescopio profesional que llevan a la clase. Coordina la elaboración de un diagrama en Office (mapa conceptual) que el C1 ha elaborado y editado en colores para ser llenado directamente sobre la PDI, así como unas gráficas a partir de los datos que se sistematizan de manera grupal de una entrevista que ha dejado de tarea. Para rellenar el diagrama pasan 5 estudiantes con cuatro aportaciones individuales y una más del C1.

Como cierre se imprimen las gráficas y les asigna como deberes interpretar los datos y aportar ejemplos (Figura 37, página 233).



\*E. Estudiantes en equipo

**Figura 37.** Caso 1, mapa de la lección B1L3

**Caso 2.** Inician con la revisión de los deberes, que ha consistido en elaborar manualmente un telescopio. Hace preguntas específicas sobre el resultado, con

énfasis en la adecuación de los tipos de las lentes usadas y las explica con apoyo del libro de texto. Presenta los aprendizajes esperados de la lección (Power point).

En el desarrollo revisan los principales acontecimientos sobre la cronología de hechos del telescopio y con la galería multimedia precisa sus variedades. Solicita preguntas de comprensión de lo que van leyendo e identificación de las fechas importantes. Repite dos veces el vídeo de transmisión de la reparación del telescopio Hubble. Coordina la actividad del diagrama temático sobre el telescopio y hace el llenado de la PDI con 4 aportaciones individuales y la quinta la aporta el C2.

Al final de la clase, comienza a elabora una gráfica a partir de los datos de una entrevista sobre el uso de las gafas en la comunidad (que también ha dejado como deberes); les pide que hagan cálculo mental para la sumatoria grupal (relación con matemáticas). Se va la luz y ya no se concluye, se compromete a finalizar esta actividad y entregarla en impreso la próxima clase. Asigna deberes. El C2 gestiona el ordenador y la PDI en toda la clase; algunos alumnos estuvieron inquietos todo el tiempo, no obstante la mayoría manifiestan atención al tema (Figura 38, página 234).

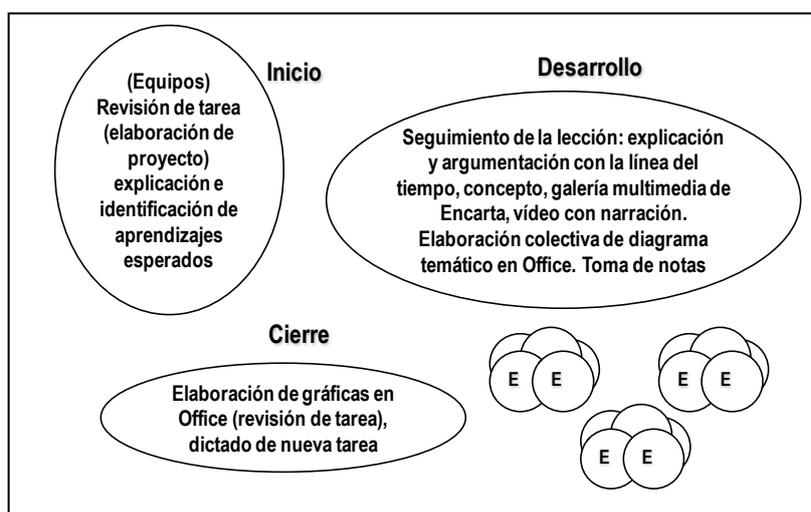


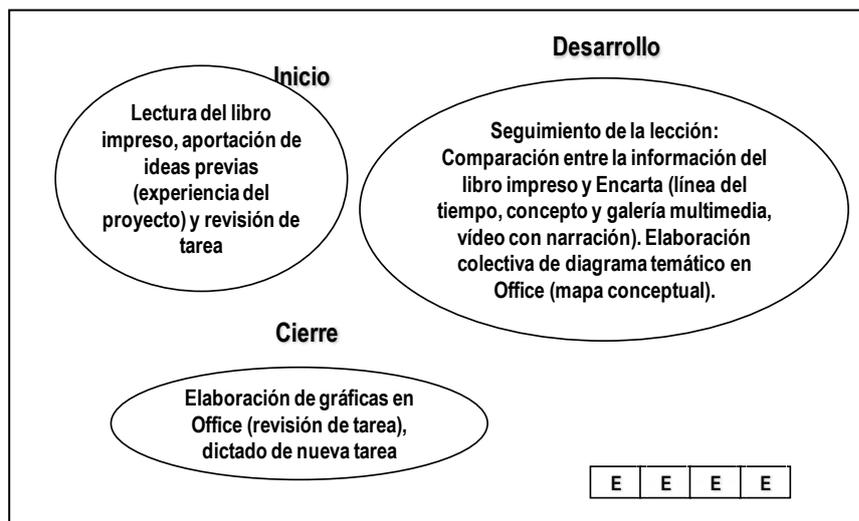
Figura 38. Caso 2, mapa de la lección B1L3

**Caso 3.** Al iniciar pasa de un tema a otro haciendo preguntas, y va obteniendo muy poca respuesta de los estudiantes. Pregunta sobre la sesión previa (proyecto elaboración del telescopio); comienza a leer la información del libro de texto impreso en relación al tema; abre Encarta y revisan la línea del tiempo; hace preguntas sobre la tarea (entrevista sobre problemas visuales en la comunidad) y aporta ejemplos.

Durante todo el desarrollo continúa la lectura del libro de texto impreso (la realiza el C3 y dos estudiantes en breves momentos) y hace pausas para también leer lo que se despliega en Encarta (concepto, galería multimedia y vídeo con narración que repite dos veces) en cuanto a los tipos de telescopios. Los alumnos están sentados en filas, permanecen atentos, pero hacen pocas aportaciones y comentarios, más bien contestan en coro para reafirmar los comentarios del profesor.

Solicita que aporten palabras clave para la elaboración colectiva de un diagrama en Office (mapa conceptual), tres participaciones surgen de los estudiantes y dos las agrega el C3. Un estudiante gestor 1 sentado frente al ordenador auxilia al C3 en la localización de los recursos multimedia durante la mayor parte del tiempo de la sesión y es quien llena los datos del diagrama desde el ordenador, que el C3 ha elaborado previamente.

Como cierre de la lección, elaboran una gráfica en Office a partir de los datos de la entrevista que proporcionan únicamente 4 estudiantes. Otro estudiante gestor 2 colabora en la realización de las gráficas también con la ayuda del estudiante gestor 1 (Figura 39, página 235).



\*E. Estudiantes en filas

Figura 39. Caso 3, mapa de la lección B1L3

**Caso 4.** Inician con la delimitación de los aprendizajes esperados y la aportación de ideas previas. Escribe en la pizarra de vileda las ideas de los alumnos. Luego solicita que giren su silla para atender a la proyección de la PDI.

En el desarrollo se hace la explicación sobre los primeros telescopios, se detallan las lentes que utilizan algunos de éstos y se revisan los diferentes tipos de telescopios y reafirma el hecho contextual de astronautas mexicanos haciendo investigación en el espacio (concepto, línea del tiempo, galería multimedia de Encarta, y el vídeo con narración de la reparación del telescopio Hubble). Realiza una dinámica (reparte diferentes caramelos por grupos) para que se agrupen; ya en equipos coordina la elaboración de un Diagrama temático en Office con las aportaciones consensuadas de los estudiantes. Pasan 5 estudiantes a llenar el diagrama, que ha elaborado previamente.

Al final de la clase elaboran unas gráficas a partir de los datos de una entrevista sobre el uso de las gafas en su comunidad, en donde les indica que hagan cálculo mental. En las dos actividades se muestra la colaboración de los estudiantes dentro de los equipos (Figura 40, página 236).

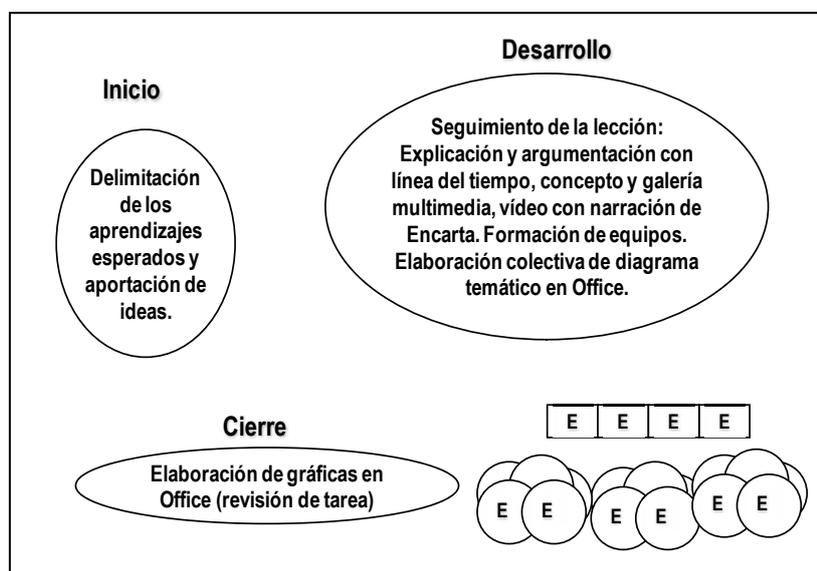


Figura 40. Caso 4, mapa de la lección B1L3

**Caso 5.** En la primera sesión como inicio de las actividades ubica el tema de la lección mediante un recordatorio de sesiones anteriores relacionadas con el estudio del Universo. Se apoya en los esquemas del libro de texto impreso. También solicita ideas previas sobre el concepto del tema y los relaciona con aspectos cotidianos,

como la necesidad de usar gafas que tienen algunos estudiantes para ver bien, la oportunidad de algunos de haber manipulado un telescopio y sobre los astronautas mexicanos que realizan investigación en el espacio.

En el desarrollo revisan la cronología y tipos de telescopios apoyándose en la Línea del tiempo de Encarta, la galería multimedia y la transmisión en vídeo de la reparación de un telescopio espacial. Explica que harán un diagrama que presenta en la PDI (elaborado previamente) y deja al grupo porque debe bajar a la Dirección. Ellos trabajan solos hasta el final de la clase.

Durante la segunda sesión concluyen el diagrama temático, elaboran unas gráficas en Office a partir de los datos de una entrevista sobre el uso de las gafas en su comunidad, que la profesora ha solicitado como deberes en casa. Las gráficas se imprimen y les indica de tarea que las integren a su cuaderno e interpreten la información. Como cierre de clase revisan los conceptos de las enfermedades visuales y transcriben definiciones del diccionario impreso y la enciclopedia electrónica Encarta (Figura 41, 237).

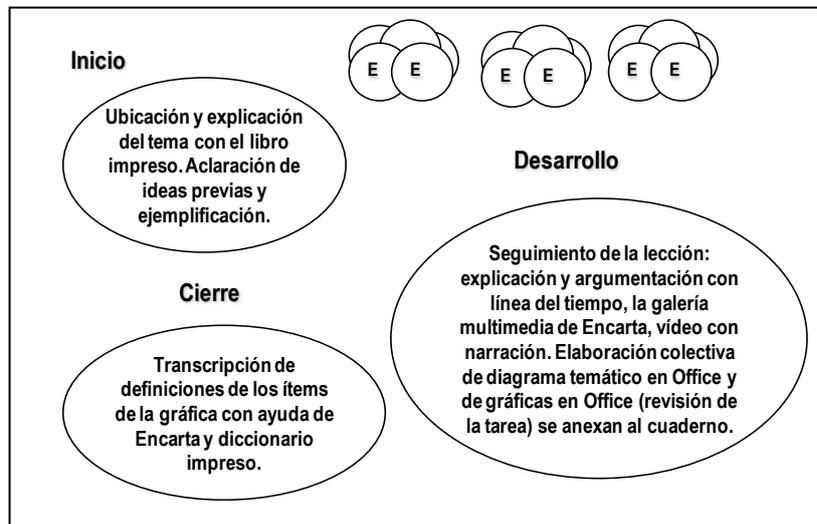


Figura 41. Caso 5, mapa de la lección B1L3

**Caso 6.** Inicia con la identificación del nombre del tema de clase e ideas previas. Revisa la línea del tiempo en donde precisa el avance cronológico, los tipos de telescopios con la galería multimedia y realiza preguntas sobre los mismos.

En el desarrollo presenta el vídeo de la reparación de un telescopio espacial y elaboran un diagrama en Office (elaborado previamente) con las aportaciones

consensuadas por los alumnos para lo cual se auxilia de materiales impresos (diagramas vacíos). Pasan 5 estudiantes a llenar el diagrama final sobre la PDI, se imprime y solicita que lo integren al cuaderno.

Como cierre de la lección, elaboran una gráfica en Office a partir de los datos de una entrevista sobre el uso de las gafas en su comunidad (solicitada de tarea), únicamente realizan la gráfica de datos totales de entrevistados en la comunidad, pero no las enfermedades visuales presentes. Imprimen la gráfica durante la clase y se anexa al cuaderno (Figura 42, página 238).

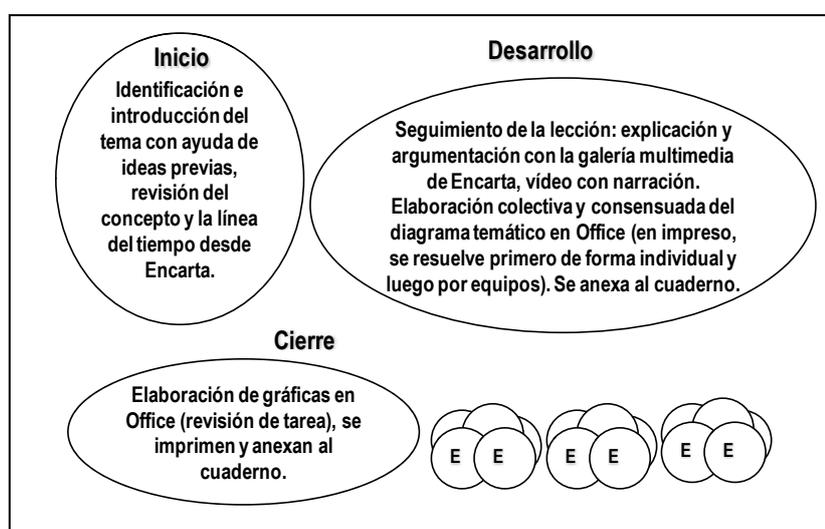


Figura 42. Caso 6, mapa de la lección B1L3

**Caso 7.** Como inicio de las actividades hace la revisión de la tarea: que lean en su libro impreso los objetivos de ésta (elaboración de una tabla sobre los problemas visuales de su comunidad), que aporten ideas previas sobre enfermedades visuales y su importancia, así como que concentren sus datos por equipo en un impreso de dos ejes que ha elaborado previamente. Realizan el trabajo de manera colectiva y con ayuda del alumno gestor, hacen dos gráficas grupales y las imprimen para todos.

En el desarrollo mientras el estudiante gestor concentra los datos grupales en Excel, el resto de los estudiantes atienden una lectura de Español<sup>49</sup> sobre el telescopio. Promueve la argumentación y destaca la aportación de una alumna sobre la patente del telescopio que ha investigado con ayuda de Internet. Revisan el

<sup>49</sup> La asignatura de Español puede equipararse a la de Lengua castellana en España.

concepto, línea del tiempo, galería multimedia y el vídeo de la reparación del telescopio espacial.

Al concluir la gráfica el estudiante gestor, el C7 enfatiza en la comparación entre los lentes del telescopio y de las gafas. Asimismo realizan el diagrama temático en forma colectiva con base en la información que revisan y con un vídeo de YouTube que les transmite sobre la elaboración del telescopio casero de Galileo (4 son aportaciones de los estudiantes y 1 del C7).

Como cierre de la lección revisan las biografías de Galileo y Hans Lippershey como pioneros de los primeros telescopios con apoyos encontrados en Encarta e Internet. Asimismo vuelven a ver el vídeo para anotar el material requerido para elaborar (manualmente) en la siguiente clase el telescopio (Figura 43, página 239).

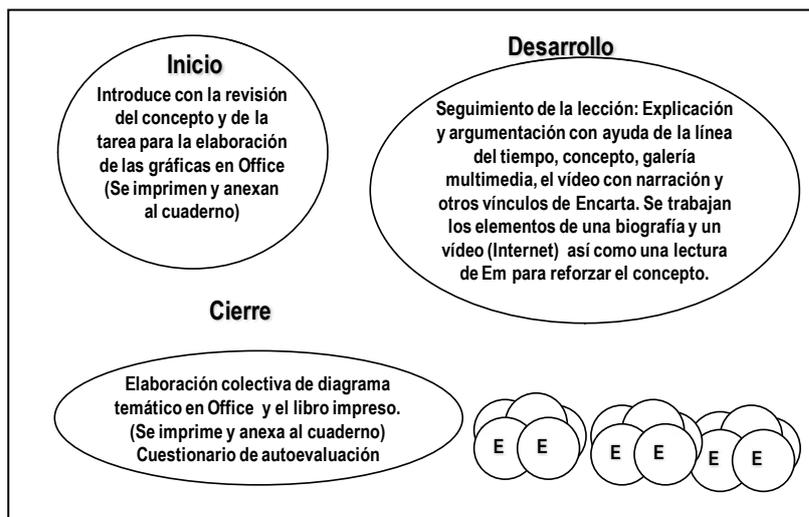


Figura 43. Caso 7, mapa de la lección B1L3

### **7.1.2 Descripción de la Lección 3. Del pasado al presente de los seres vivos del Bloque 2. Los cambios de la vida en el planeta Tierra**

Para la planificación (Tabla 41, página 241) se han utilizado ejercicios multimedia que mayormente contiene el software Em para este tema y también se plantea un material de Internet para ejemplificar a los profesores la existencia de algunos materiales disponibles en la Red, relacionados con el currículo..

Es la situación del ejercicio multimedia *dinosaurios*, que pertenece a *zona Clic*, un espacio de software libre, que ha proporcionado diversos recursos al software Em. Al ingresar a este espacio en Internet tiene un buscador que además permite descargar el recurso ([http://clic.xtec.cat/db/act\\_es.jsp?id=1092](http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=1092)). A los profesores que no tienen conectividad se les ha proporcionado e instalado el archivo en el ordenador (C1, C4 y C5), al resto se les proporciona la dirección electrónica<sup>50</sup> y además de que se les ha explicado la forma de operación del sitio, lo han logrado descargar por sí mismos (C2, C3, C6 y C7).

---

<sup>50</sup> Es importante explicar a los profesores que existen algunos recursos del software Em en Internet porque para quienes tienen acceso a éste desde casa, puede facilitarles la planificación al revisarlos previamente. También para tener acceso a ellos en caso de problemas de desconfiguración del software Em y con la ventaja de conectividad dentro del aula. Por ejemplo, el C6 tenía que trabajar en la Lección 2, Bloque 1 con un recurso de Red Escolar pero ese día que llega al aula encuentra que el software Em se ha desconfigurado, se le explica que puede localizar el recurso desde Internet y logra desarrollar su clase. (<http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar2008/educontinua/conciencia/fisica/newton/nw3.htm>). También se recomienda utilizar para la planificación la plataforma de software libre: <http://www.encicloabierta.org/> que contiene varios interactivos afines a los temas.

<p><b>Aprendizajes esperados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distingue semejanzas y diferencias entre algunos procesos del pasado y actuales que han causado o pueden causar la extinción de los seres vivos.</li> <li>▪ Compara algunas de las explicaciones en torno a la vida y extinción de los dinosaurios con las características, las adaptaciones y la forma de vida de los seres vivos actuales.</li> <li>▪ Reafirma su aprecio por los seres vivos al conocer su pasado y presente y asume una actitud responsable hacia el conocimiento, respeto y cuidado de los organismos actuales.</li> </ul>
<p><b>ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DEL ENTORNO Y EXPERIMENTALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Orientar a los alumnos para que realicen una investigación en torno a los cambios en el tiempo (la evolución) de algún grupo de seres vivos de su interés; aplicando sus conocimientos acerca de cómo localizar información en diversos materiales de referencia como periódicos, revistas, discos compactos, vídeos; cómo elaborar algún modelo y cómo lo pueden presentar al grupo utilizando los medios a su alcance.</li> </ul> <p><b>PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES Y ACTITUDES CIENTÍFICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motivar a los alumnos para que utilicen diversas formas de representar y explicar la historia de la vida en la Tierra considerando en sus representaciones ejemplos de plantas y/o animales y utilizando el tiempo en escala de millones de años, por ejemplo, línea del tiempo, árboles evolutivos, cuadros de eras geológicas, entre otros.</li> <li>▪ Promover la comparación de fenómenos y procesos que causaron la extinción de especies, como desastres naturales, cambios en el clima, agotamiento de recursos, interacción con otras especies, y las causas actuales en las que la actividad humana tiene un impacto importante.</li> </ul> <p><b>PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizar espacios, por ejemplo, mesas de discusión, debates, revisión de textos, presentación de los resultados de su investigación a la comunidad escolar, en los que intercambien ideas en torno a la importancia de conocer las características de los seres vivos, sus interacciones, la relación de éstas y el entorno con los cambios que han tenido en el transcurso del tiempo.</li> </ul> <p><b>PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guiar la reflexión de los alumnos para que se den cuenta que a menudo existen explicaciones distintas para un mismo conjunto de evidencias (por ejemplo, en las investigaciones del registro fósil y la reconstrucción de la historia de la vida en la Tierra) y que no siempre es sencillo establecer cuál es la correcta.</li> </ul>
<p><b>Actividades para la clase, 100 a 130 minutos</b></p> <p><b>A. Inicio (20 minutos).</b> Organizar al grupo en equipos. Mencionar los aprendizajes esperados y explicar con el diagrama temático: Evolución biológica, localizado en el título de la Lección 6 del libro con Enciclomedia.</p> <p><b>B. Desarrollo(70 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para hablar sobre los principios fundamentales de la evolución, realizar la actividad Selección Natural, localizada en el título de la Lección 7 del libro con Enciclomedia).</li> <li>▪ Para hablar sobre la extinción como un proceso de la evolución leer el concepto en Encarta (Abrir Encarta, buscar el término <u>extinción</u>, leer el concepto y luego abrir la línea del tiempo, ya dentro de ésta, seleccionar “VER COMO LISTA” y leer los seis conceptos.</li> <li>▪ Para profundizar sobre la extinción de los Dinosaurios (Abrir Mi primera Encarta, buscar <u>Los dinosaurios</u> abrir el primer hipervínculo y luego revisar las 16 imágenes que aparecen) y si es posible un ejercicio multimedia llamado <i>dinosaurios</i>, que pertenece a <i>zona Clic</i>, localizado en Internet (<a href="http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=1092">http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=1092</a>).</li> </ul> <p><b>C. Cierre (30 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abrir Encarta y escribir en búsquedas <u>plantas y animales en peligro</u> hacer una reflexión por equipos en torno a esta tabla.</li> <li>▪ Elaborar un dibujo sobre la evolución de algún animal de su interés y anotar los nombres de los ancestros.</li> <li>▪ Elaborar por equipos una lista en una cartulina sobre los animales en peligro de extinción en Morelos, ilustrar con animales y las causas de su extinción.</li> </ul>

**Tabla 41.** Formato de planificación Bloque 2. Lección 3. Del pasado al presente de los seres vivos

**Caso 1.** Como inicio introduce con un recordatorio, una explicación y una recuperación de ideas previas sobre el tema de extinción, revisan los conceptos del diagrama temático del software Em, así como promueve un debate con preguntas y respuestas de información y de reflexión.

En el desarrollo expone los subtemas auxiliándose de las interacciones que realizan los alumnos al frente, organizados en equipos. Coordina la resolución del ejercicio multimedia *selección natural*. Revisan las instrucciones y van comprendiendo las indicaciones. Se aprovecha 1 vídeo y 2 interactivos, de Encarta conceptos y línea del tiempo de las extinciones masivas. Hace preguntas para que revisen sus respuestas, pero el debate se genera a partir de los puntos extra de un ejercicio multimedia. Un ejercicio multimedia, llamado pinzones lo repiten, porque al inicio no comprenden bien las instrucciones. Pide atención y coordinación en la ejecución. Se mantiene ubicada a la mitad del aula desde donde regula las participaciones.

En el cierre se revisa la extinción de los *dinosaurios* mediante un interactivo de Clic que no concluyen porque tocan el timbre de fin de la jornada del día, tampoco revisan la tabla de Encarta que tenía preparada el C1. Participan de la interactividad todo el grupo agrupados en equipos (Figura 44, página 242).

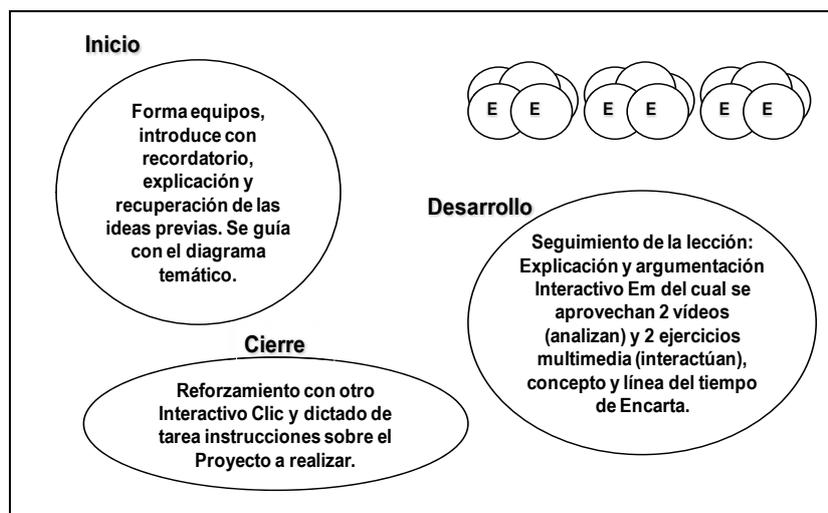


Figura 44. Caso 1, mapa de la lección B2L3

Caso 2. Inician con la revisión de los aprendizajes esperados e identificación de las ideas previas. Continúa la exploración de estas ideas con apoyo del Diagrama temático de la evolución biológica del software Em.

En el desarrollo coordina el ejercicio multimedia del software Em selección natural. Aprovechan un vídeo y un ejercicio. En el vídeo hace pausas y les pide que recuperen definiciones en el cuaderno. Asimismo de los puntos extra del ejercicio multimedia solicita que los lean y analicen antes de contestar, así como que anoten

conceptos clave. Participan 4 equipos en el ejercicio, cada uno de sus miembros cuando pasan al frente tienen la oportunidad de interactuar con la PDI.

De Encarta se gestiona y explica el concepto y línea del tiempo del tema, con Mi primera Encarta hacen revisión de imágenes y textos breves que también transcriben, leen por turnos y responden preguntas de comprensión. Reforzamiento con la actividad Clic de los dinosaurios.

En el cierre realizan una reflexión sobre los seres vivos en peligro de extinción con base en una tabla de Encarta. Dicta los deberes y comenta las instrucciones sobre el Proyecto a realizar: Museo de la vida (Figura 45, página 243).

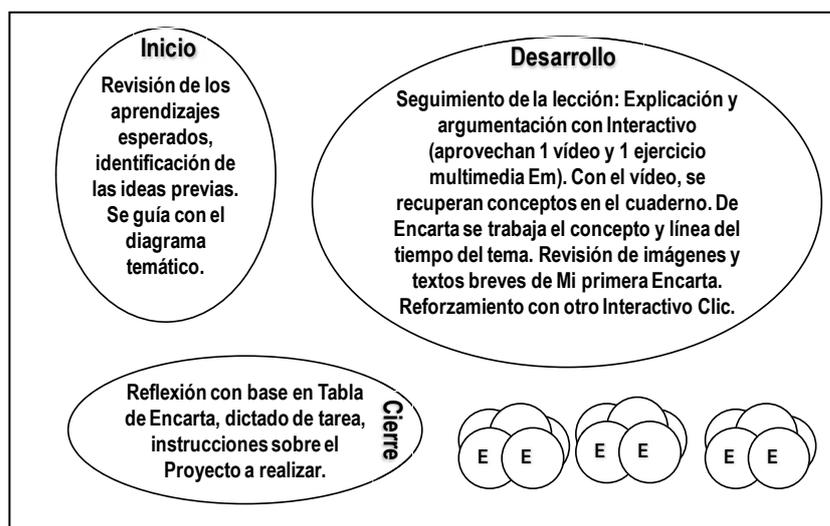


Figura 45. Caso 2, mapa de la lección B2L3

**Caso 3.** Inician con la revisión de los aprendizajes esperados e identificación de las ideas previas sobre el tema de extinción. Solicita que tengan su libro y cuaderno durante la sesión. Se guía con el diagrama temático y la lectura introductoria de una lección del currículo anterior, ambos recursos del software Em.

En el desarrollo hace la explicación del tema con ayuda del ejercicio multimedia selección natural. Aprovechan un vídeo en el que enfatiza conceptos. Coordina las participaciones del ejercicio y les reitera que escuchen bien, que lean y analicen bien la información antes de contestar. De Encarta, leen el concepto (el C3 y dos alumnas) y las cinco extinciones masivas. Cuando pasan al frente tiene la

oportunidad de interactuar con la PDI y se apoyan mutuamente, e incluso les permite a otros alumnos pasar a colaborar.

En el cierre revisan imágenes y textos breves de Mi primera Encarta y se realiza el ejercicio multimedia de Clic sobre la extinción de los Dinosaurios que no concluyen por falta de tiempo. Señala instrucciones de logística sobre el Proyecto a realizar: Museo de la vida (Figura 46, página 244).

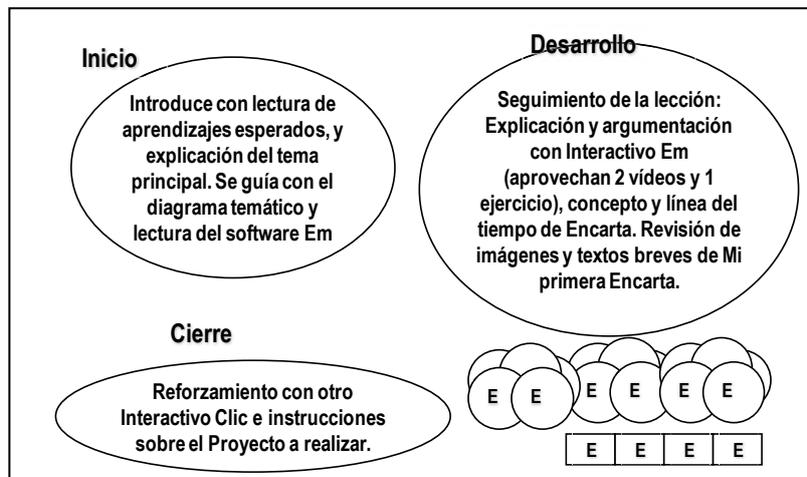


Figura 46. Caso 3, mapa de la lección B2L3

**Caso 4.** Inician con la formación de equipos en el patio de la escuela, la delimitación de los aprendizajes esperados e identificación de las ideas previas sobre el tema. Se guía con el diagrama temático e imágenes que ha preparado en Word (biografía de Charles Darwin).

En el desarrollo hace la explicación del tema con ayuda de la actividad de *selección natural*. Se aprovechan un vídeo y un ejercicio multimedia del software Em. Con el vídeo explica y durante la actividad, les apoya y les indica que escuchen bien, que lean y analicen bien la información antes de contestar. Cada uno de los miembros del equipo que pasan al frente tiene la oportunidad de interactuar con la PDI pero lo hacen en forma individual.

De Encarta se leen el concepto y la línea del tiempo del tema. Revisión de imágenes y textos breves de Mi primera Encarta. Básicamente leen, pero en la segunda parte con las imágenes (vida y extinción de los dinosaurios) es notable la participación de los alumnos. Reforzamiento con otro ejercicio multimedia. Organiza 16 participaciones en parejas.

En el cierre hacen una reflexión sobre el tema con base en una tabla de Encarta sobre las razones por las que algunos seres vivos están en peligro de extinción, les indica que lean y escuchan aportaciones. Realiza el dictado de los deberes (Figura 47, página 245).

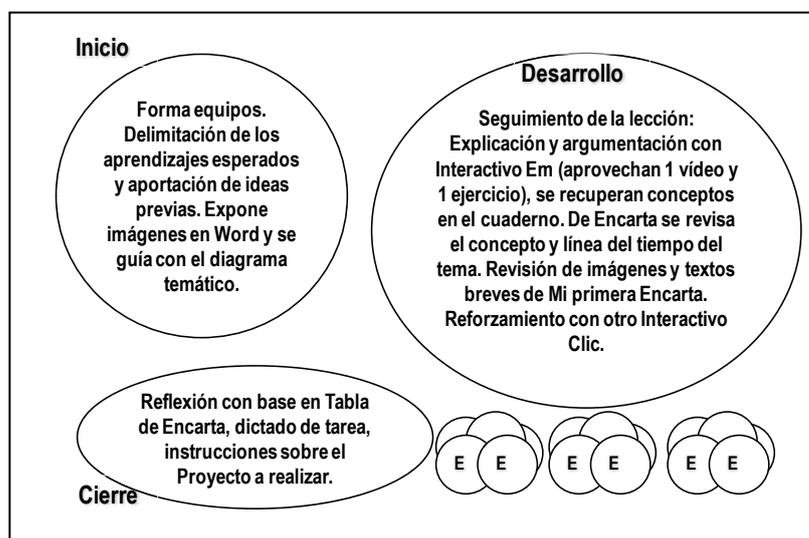


Figura 47. Caso 4, mapa de la lección B2L3

**Caso 5.** Inicia con la ubicación de la lección en el libro impreso, identificación del tema y relación con las clases anteriores (del bloque 1 y 2). Explica con apoyo de las imágenes del libro de texto y el diagrama temático que ha impreso para todos los estudiantes.

En el desarrollo coordina la actividad de *selección natural*, aprovechan un vídeo y un ejercicio multimedia. Hace preguntas, con el vídeo expone y durante la actividad les indica que escuchen bien, que lean y analicen bien la información antes de contestar. Participan 2 equipos, pero al frente pasan de forma individual. De Encarta se leen el concepto y la línea del tiempo del tema.

En el cierre refuerza con otro ejercicio multimedia (*dinosaurios de Clic*) organiza 21 participaciones en parejas principalmente y algunas individuales entre los estudiantes que no habían participado (Figura 48, página 246).

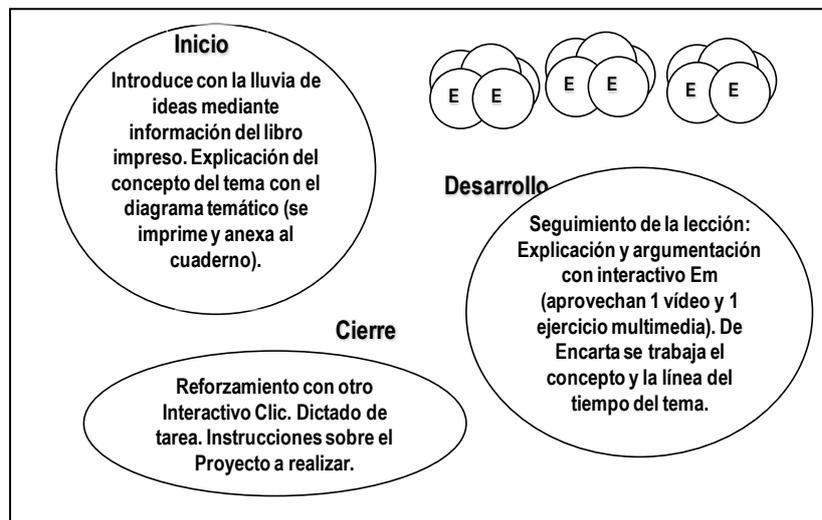


Figura 48. Caso 5, mapa de la lección B2L3

Caso 6. Inicia con la explicación del tema con apoyo del diagrama temático impreso y proyectado en la PDI. Retoma aspectos de las lecciones anteriores del bloque (recordatorio).

En el desarrollo explica y coordina el ejercicio multimedia de Em, aprovechan dos vídeos y un ejercicio. Durante la actividad, les apoya y les indica que escuchen bien, que sigan las instrucciones y analicen bien la información antes de contestar. Participan en equipos pero la interacción la realizan en parejas. También revisan y responden preguntas de las imágenes y textos breves de Mi primera Encarta. De Encarta se leen el concepto y la línea del tiempo del tema, explica algunos datos y hace recordatorios.

En el cierre refuerza con otro ejercicio multimedia *dinosaurios de Clic*. Organiza las participaciones de los cuatro equipos en tres rondas aproximadamente, pero indica que cada acto interactivo lo realice un alumno (un sólo clic) esto alarga mucho el proceso y no se concluye la actividad por falta de tiempo. Dictado de tarea e instrucciones sobre el Proyecto a realizar: Museo de la vida (Figura 49, página 247).

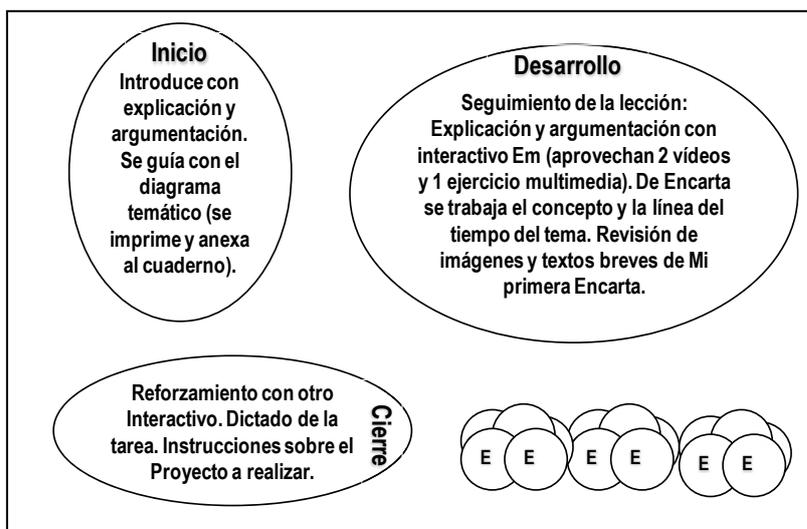


Figura 49. Caso 6, mapa de la lección B2L3

Caso 7. Inicia con un recordatorio de la clase anterior y argumentación del tema mediante preguntas y respuestas, precisa ideas previas. Coordina la actividad de Selección natural, aprovechan un vídeo y un ejercicio en dos rondas de equipos (cada fila es un equipo y así se ponen de acuerdo en el turno) y al frente pasan en parejas.

En el desarrollo refuerza con otro interactivo de Clic: *selección natural* (éste si es parte del software Em). También hace preguntas acerca de los animales que se han extinguido, luego profundizan sobre los dinosaurios, se apoya en Mi primera Encarta, se aprecia un interés y participación de la mayoría de los estudiantes.

En el cierre refuerza con la ejemplificación verbal del concepto del tema y el ejercicio multimedia *dinosaurios* de Clic. Organiza las participaciones de forma individual y se observa que no pasa todo el grupo sino reiterativamente algunos estudiantes. Hace dictado de los deberes e instrucciones sobre el Proyecto a realizar. Aplicación de un cuestionario de autoevaluación (Figura 50, página 248).

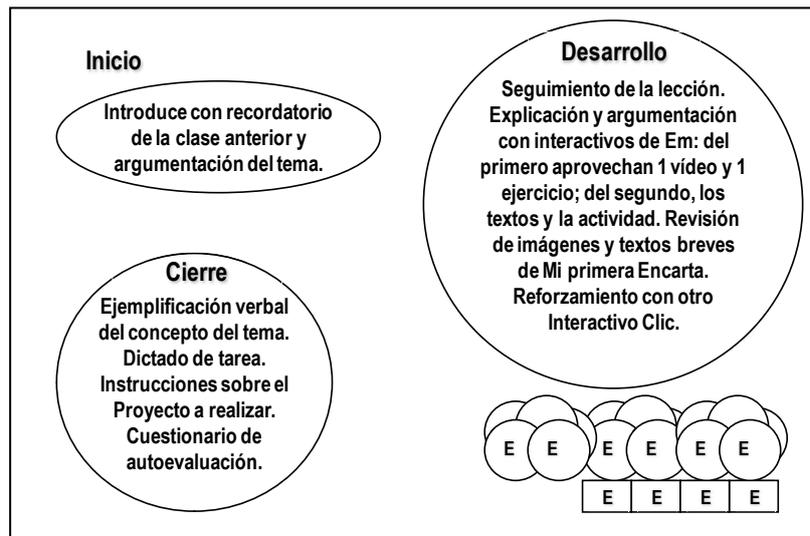


Figura 50. Caso 7, mapa de la lección B2L3

### 7.1.3 Análisis comparativo del apego, omisiones, e innovaciones

Se indaga ahora, cuáles actividades se han tomado en cuenta como afines al formato de planificación y las que han surgido a manera de innovaciones.

Bloque 1 Lección 3. Una ventana al Universo: los telescopios							
Apegos	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
Línea del tiempo- Encarta	■	■	■	■	■	■	■
Galería Multimedia Encarta	■	■	■	■	■	■	■
Vídeo- Encarta	*	■	■	■	■	■	■
Diagrama en Power point-Excel	■	■	■	■	■	■	■
Gráficas en Power point-Excel	■	■	■	■	■	■	■
Aprendizajes esperados	*	■	*	■	*	*	*
Innovaciones	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
RT. Dinámicas para organizar equipos	■			■			
RT. Personaje Galileo (estudiante disfrazado)	■						
RT. Telescopio profesional	■						
RT. Telescopio papel	■						
RT. Libro de texto			■				
RT. Diccionario (definiciones enfermedades)					■		
RT. Aprendizajes esperados en pintarrón				■			
Impreso Word (Dos ejes de Gráfica dibujada)							■
Lectura del software Em (Español)							■
Cuestionario (impreso Word)							■
Biografías-Creadores Telescopios (Encarta/Internet)							■
Vídeo de youtube: Telescopio de Galileo							■
Imágenes de la tecnología de los telescopios (Encarta)					■		■
Conceptos de Encarta (definiciones enfermedades)							
Aprendizajes esperados Power point		■					
Diagrama impreso (Power point)					■	■	

\* Omisiones

Tabla 42. Apegos, innovaciones y omisiones del B1L3

Bloque 2 Lección 3. Del pasado al presente de los seres vivos							
Apegos	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
Diagrama temático del software Em	■	■	■	■	■	■	*
Ejercicio multimedia <i>selección natural</i>	■	■	■	■	■	■	■
Concepto (Encarta)	■	■	■	■	■	■	*
Línea del tiempo (Encarta)	■	■	■	■	■	■	*
Tabla comparativa (Encarta)	*	■	*	*	*	■	*
Mi primera Encarta	*	■	■	■	*	■	■
Ejercicio multimedia <i>dinosaurios</i> (Clic)	■	■	■	■	■	■	■
Aprendizajes esperados	*	■	■	■	*	*	*
Innovaciones	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
Aprendizajes esperados Power point		■					
Aprendizajes esperados Word/impreso		■		■			
Ejercicio multimedia: <i>selección natural</i> y adaptación							■

\* Omisiones

Tabla 43. Apegos, innovaciones y omisiones del B2L3

Se aprecia que en el primer bloque es casi total el seguimiento a las actividades sugeridas en el formato de planificación. Mientras que en la lección del segundo bloque es menos el apego. Los profesores que aparecen en el recuadro blanco tendrían esas omisiones (Tabla 42, página 248 y Tabla 43, página 249).

Las diferencias más significativas están en las innovaciones, en el primer bloque son amplias, tanto en incorporar recursos multimedia como también en sus recursos tradicionales (C1). Las mayores innovaciones en lo tecnológico las hace el C7.

En la lección del segundo bloque son mínimas las innovaciones a razón de una por docente; igualmente se destaca el C7 porque incorpora un recurso didáctico multimedia para reforzar el tema. Las otras dos innovaciones que realizan tanto el C2 como el C4 son similares a las realizadas en el bloque 1 y se pueden calificar como actividades de apoyo para que los estudiantes ubiquen el tema de la lección.

Las omisiones como se distingue se amplían por profesor. En general una omisión en ambos bloques es que la mayoría no plantean los aprendizajes esperados (actividad de apoyo para ubicación del tema). Son más notorias en la lección del bloque 2, pues en la B1L3, el C1 solamente prescinde de la transmisión del vídeo sobre el telescopio espacial de Encarta, mientras que en la B2L3, el C7 es el único que omite cinco recursos multimedia.

### 7.1.4 Análisis comparativo de los contenidos de enseñanza

Este primer asunto de la enseñanza tiene que ver con el tema de la lección, los aprendizajes esperados, la relación del tema con otras asignaturas y con asuntos de la vida cotidiana que promueven un aprendizaje significativo en el estudiante, así como los subtemas que se revisan.

El tema ha sido planteado por la mayoría de los profesores y algunos casos lo infieren, pero nunca lo han dejado de mencionar; los aprendizajes esperados<sup>51</sup> tampoco son excluidos del todo, pues durante el desarrollo de las actividades se infieren, aunque no se mencionan explícitamente en la mayoría de los casos.

La vinculación del tema con aspectos de la vida cotidiana es abordada por todos los docentes en ambas lecciones (Tabla 44, página 250). Mientras que la relación con otras asignaturas se trata en la B1L3 y si de no ser por el C1 en la lección B2L3 se habría excluido completamente.

En relación al apoyo que podría proporcionar la PDI en los contenidos de enseñanza, la evidencia que sobresale es la de utilizar una presentación en Power point como guía inicial del tema y de los aprendizajes esperados. Además este elemento es una omisión, que desde el punto de vista del docente C2, podría facilitar la puesta en común con los estudiantes de lo que se espera que aprendan.

Casos	Ubicación del tema		Aprendizajes esperados		Relación de asignaturas		Aprendizaje significativo	
	B1 L3	B2L3	B1 L3	B2L3	B1 L3	B2L3	B1 L3	B2L3
1	Sí	Sí	<u>Infieren</u>	<u>Infieren</u>	Sí	<b>Sí</b>	Sí	Sí
2	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
3	Sí	Sí	<u>Infieren</u>	Sí	<b>No</b>	No	Sí	Sí
4	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
5	<u>Lo infiere</u>	Sí	<u>Infieren</u>	<u>Infieren</u>	Sí	No	Sí	Sí
6	Sí	<u>Lo infiere</u>	<u>Infieren</u>	<u>Infieren</u>	<b>No</b>	No	Sí	Sí
7	<u>Lo infiere</u>	<u>Lo infiere</u>	<u>Infieren</u>	<u>Infieren</u>	Sí	No	Sí	Sí

Tabla 44. Contenidos de enseñanza

Al comparar los subtemas surgidos en clase (Tabla 45, página 252) y los aprendizajes esperados de la B1L3 (Tabla 40, página 232), se destaca en todos los casos: se comparan cualidades ópticas de los telescopios y las gafas (aprendizajes esperados 1); se identifican el tipo de imágenes que producen los telescopios y el

<sup>51</sup> Los profesores participantes han identificado los aprendizajes como los objetivos específicos de la lección.

uso que se les da (aprendizajes 2) y se revisa el tema de las gafas en la atención de enfermedades visuales (aprendizajes 3).

Lo que se debe subrayar es que más allá del telescopio no se contrastan cualidades ópticas de otros materiales (aprendizajes esperados 1), en la lección B1L3 sino hasta que se desarrolla el Proyecto B1L4 de elaboración de un material óptico donde se identifica la diferencia entre telescopio y microscopio, aún así los profesores no hacen comentarios de otros subtemas como el de las lentes utilizadas en las cámaras fotográficas que se sugiere en las orientaciones generales.

Tampoco ha sido general el hecho de identificar al detalle la forma del espejo y el tipo de imágenes que se producen, pues sólo abordan el contenido los casos, C2, C4, C6 y C7. Mientras que la valoración de las tipologías de lentes y las necesidades de salud son actos de reflexión de los casos C1, C3, C5 y C7. En los otros tres casos, los profesores tratan los datos de la entrevista pero como información para la construcción de la gráfica y no para hacer reflexionar a los estudiantes directamente en el aula, porque por ejemplo en los casos C2 y C6 sí se les pide que hagan la interpretación de tarea, y es donde se podría haber presentado un acto de valoración de parte de los estudiantes. El C6 no aborda el subtema de las enfermedades visuales de la comunidad.

Ahora bien, los resultados de los subtemas vistos se pueden apreciar que están estrechamente ligados a los recursos didácticos que se utilizan; es decir, como se sugieren recursos multimedia enfocados al telescopio los resultados se reflejan en atender este tema y se refuerza con el libro de texto impreso que también prioriza el tema de los telescopios.

Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilidad del telescopio</li> <li>▪ Componentes del telescopio básico (actual)</li> <li>▪ Inventores del telescopio</li> <li>▪ Los primeros telescopios</li> <li>▪ Galileo Galilei como astrónomo</li> <li>▪ Tipos de telescopio</li> <li>▪ Comparación entre lentes de las gafas y los de los telescopios</li> <li>▪ Utilidad de las gafas</li> <li>▪ Diagrama temático del telescopio</li> <li>▪ Cantidad de personas con problemas visuales por género</li> <li>▪ Enfermedades visuales por género</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los tipos de lentes planos, cóncavos, convexos.</li> <li>▪ Los primeros telescopios</li> <li>▪ Inventores del telescopio</li> <li>▪ Evolución cronológica de los telescopios</li> <li>▪ Tipos de telescopios</li> <li>▪ Reparación de un telescopio espacial.</li> <li>▪ Diagrama temático del telescopio</li> <li>▪ Cantidad de personas con problemas visuales por género</li> <li>▪ Enfermedades visuales por género</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concepto del telescopio</li> <li>▪ Comparación entre los lentes de telescopio y las gafas</li> <li>▪ Creadores del telescopios</li> <li>▪ Problemas visuales</li> <li>▪ Tipos de telescopios</li> <li>▪ Reparación de un telescopio espacial.</li> <li>▪ Diagrama temático sobre el telescopio</li> <li>▪ Cantidad de personas con problemas visuales por género</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concepto del telescopio</li> <li>▪ Inventores del telescopio</li> <li>▪ Tipos de telescopio</li> <li>▪ Estructura del telescopio</li> <li>▪ Los tipos de lentes planos, cóncavos, convexos.</li> <li>▪ Reparación de un telescopio espacial.</li> <li>▪ Diagrama temático sobre el telescopio</li> <li>▪ Cantidad de personas con problemas visuales por género</li> <li>▪ Enfermedades visuales por género</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructura del telescopio</li> <li>▪ Inventores del telescopio</li> <li>▪ Tipos de telescopio</li> <li>▪ Graduaciones de las lentes y su uso.</li> <li>▪ Diferencias entre las lentes: telescopio y gafas</li> <li>▪ Diagrama temático sobre el telescopio</li> <li>▪ Reparación de un telescopio espacial.</li> <li>▪ Cantidad de personas con problemas visuales por género</li> <li>▪ Enfermedades visuales por género</li> <li>▪ Definiciones de las principales enfermedades visuales detectadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concepto del telescopio</li> <li>▪ Primeros telescopios</li> <li>▪ Tipos de telescopios</li> <li>▪ Telescopios mayas</li> <li>▪ Tecnología en los telescopios modernos</li> <li>▪ Reparación del telescopio espacial</li> <li>▪ Características del telescopio óptico (tipos de lentes e imágenes que producen)</li> <li>▪ Diagrama temático sobre el telescopio</li> <li>▪ Cantidad de personas con problemas visuales por género.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipos de lentes planos, cóncavos, convexos.</li> <li>▪ Similitud y diferencias entre las lentes de telescopio y gafas</li> <li>▪ Concepto del telescopio</li> <li>▪ Primeros telescopios</li> <li>▪ Tipos de telescopios</li> <li>▪ Telescopios con alta tecnología</li> <li>▪ Biografía de Galileo y Hans Lippershey</li> <li>▪ Cantidad de personas con problemas visuales por género</li> <li>▪ Enfermedades visuales por género</li> </ul>

Tabla 45. Temas abordados B1L3

Para la lección B2L3 los subtemas (Tabla 46, página 253) atienden mayormente los aprendizajes esperados (Tabla 41, página 241). El tipo de recursos encontrados en el software Em y el interactivo de Clic *dinosaurios* son muy pertinentes a los aspectos específicos, pero también influye el discurso docente pues aunque los estudiantes se concentran en la interacción con los materiales multimedia, los profesores mantienen una explicación sobre los procesos pasados y actuales que provocan la extinción (aprendizajes 1 y 2).

Sobre una actitud responsable hacia el conocimiento, respeto y cuidado de los organismos actuales (aprendizaje esperado 3), se precisa más claramente en los casos C2 y C4 con apoyo de la tabla de Encarta. No obstante, todos lo abordan de manera general desde el discurso docente.

Por ejemplo, el caso 5 aunque no accede a los recursos multimedia de *Mi primera Encarta* para ver el tipo de vida de los dinosaurios, facilita un diálogo sobre este tópico gracias al interés de los mismos estudiantes, y con base en éste, abordan la desaparición de algunas especies actuales por causa del hombre, en comparación a la de los dinosaurios que fue por las condiciones de la naturaleza hace millones de años.

Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagrama temático de la evolución biológica</li> <li>▪ Adaptación</li> <li>▪ Mimetismo</li> <li>▪ Variabilidad</li> <li>▪ Competencia</li> <li>▪ Concepto de Extinción</li> <li>▪ Las 5 extinciones masivas de la vida en la Tierra</li> <li>▪ Extinción de los dinosaurios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fósiles</li> <li>▪ Diagrama temático de la evolución biológica</li> <li>▪ Concepto de Extinción</li> <li>▪ Adaptación</li> <li>▪ Mimetismo/camuflaje</li> <li>▪ Variabilidad</li> <li>▪ Sobreproducción</li> <li>▪ Competencia y depredación</li> <li>▪ Hábitat e incapacidad de adaptarse al entorno.</li> <li>▪ Las 5 extinciones masivas de la vida en la Tierra</li> <li>▪ Vida y extinción de los dinosaurios</li> <li>▪ Seres vivos en peligro de Extinción (animales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variabilidad</li> <li>▪ Adaptación</li> <li>▪ Evolución</li> <li>▪ Diagrama temático de la evolución biológica</li> <li>▪ Adaptación</li> <li>▪ Variabilidad de una misma especie: Pinzones</li> <li>▪ Extinción</li> <li>▪ Concepto de Extinción</li> <li>▪ Las 5 extinciones masivas de la vida en la Tierra</li> <li>▪ Vida y extinción de los Dinosaurios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extinción y Evolución</li> <li>▪ Cuidado de la vida</li> <li>▪ Charles Darwin</li> <li>▪ Ancestros de los seres humanos</li> <li>▪ Diagrama temático de la evolución biológica</li> <li>▪ Adaptación</li> <li>▪ Supervivencia</li> <li>▪ Concepto de Extinción</li> <li>▪ Las 5 extinciones masivas de la vida en la Tierra</li> <li>▪ Vida y extinción de los Dinosaurios</li> <li>▪ Seres vivos en peligro de extinción (animales y plantas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudio de las especies</li> <li>▪ Extinción y causas</li> <li>▪ Extinción de los dinosaurios</li> <li>▪ Ancestros de los seres humanos</li> <li>▪ Diagrama temático de la evolución biológica</li> <li>▪ La extinción actual por causa del hombre</li> <li>▪ Mimetismo</li> <li>▪ Supervivencia (competencia)</li> <li>▪ Las 5 extinciones masivas de la vida en la Tierra</li> <li>▪ Vida y extinción de los Dinosaurios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evolución biológica</li> <li>▪ Fósiles</li> <li>▪ Selección Natural</li> <li>▪ Mimetismo</li> <li>▪ Concepto de Extinción</li> <li>▪ Las 5 extinciones masivas de la vida en la Tierra</li> <li>▪ Vida y extinción de los Dinosaurios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Animales que se extinguieron.</li> <li>▪ El elefante y el mamut</li> <li>▪ Vida y extinción de los Dinosaurios</li> <li>▪ Darwin</li> <li>▪ Evolución del caballo</li> <li>▪ Evolución biológica</li> <li>▪ Fósiles</li> <li>▪ Selección Natural</li> <li>▪ Mimetismo</li> </ul>

Tabla 46. Contenidos abordados B2L3

### 7.1.5 Análisis del uso del tiempo

El análisis que se hace del tiempo parte de la secuencia cronológica de una sesión: *inicio, desarrollo y cierre*; enseguida, se anotan los tiempos de las incidencias ocurridas y finalmente el uso del tiempo con los recursos didácticos.

Para garantizar la continuidad del tiempo cronológico por lección, en las situaciones donde se presentan dos sesiones, el *cierre* de la primera y el *inicio* de la segunda se acumulan como *desarrollo*.

Respecto al tiempo de uso de los recursos didácticos se hacen otras clasificaciones:

- El tiempo acumulado por el uso de los recursos multimedia del software Em en una secuencia didáctica que puede implicar recursos tradicionales (principalmente el discurso del docente, el uso del libro y el cuaderno).
- El tiempo acumulado por el uso de recursos multimedia que no correspondan al software Em, y que se identifica como otro software. También sumados en una secuencia didáctica que puede implicar recursos tradicionales (principalmente el discurso del docente, el uso del libro y el cuaderno).
- El tiempo acumulado por el manejo técnico de los dos tipos de recursos multimedia mencionados, que tiene que ver con abrir o cerrar enlaces,

localización, problemas técnicos como desconfiguración del sistema por virus o equivocaciones al manipular los recursos.

- El tiempo acumulado por el uso de todos los otros recursos didácticos tradicionales que se presentan en una secuencia didáctica propia sin el uso de recursos didácticos multimedia (software Em u otro software).

Casos	Inicio de la lección		Desarrollo de la lección		Cierre de la lección		Tiempo total de la lección	
	B1 L3	B2L3	B1 L3	B2L3	B1 L3	B2L3	B1 L3	B2L3
1	0:08:25	0:08:20	0:41:54	0:48:09	0:30:47	0:13:14	(2) 1:21:06	1:09:43
2	0:06:01	0:07:46	0:59:59	0:54:38	0:16:23	<b>0:09:27</b>	1:22:23	1:11:51
3	0:08:44	0:10:00	<b>0:23:18</b>	0:22:38	<b>0:06:34</b>	0:20:43	<b>0:38:36</b>	0:53:21
4	0:08:14	<b>0:18:16</b>	0:58:51	<b>1:15:02</b>	0:35:51	0:18:58	1:42:56	<b>1:52:16</b>
5	0:06:30	0:13:30	<b>1:35:21</b>	0:18:48	0:18:56	0:36:59	(2) <b>2:00:47</b>	1:09:17
6	<b>0:19:39</b>	<b>0:04:34</b>	0:28:31	0:35:50	0:14:06	0:23:11	1:02:16	1:03:35
7	<b>0:20:37</b>	0:13:53	0:37:31	<b>0:16:02</b>	<b>0:12:55</b>	0:27:15	1:11:03	<b>0:57:10</b>

Tabla 47. Uso del tiempo por etapas cronológicas

Del tiempo cronológico se esperaba tener amplias diferencias con lo planificado en los *desarrollos* con dos sesiones (C1 y C5), sin embargo, también en los *inicios* y los *cierres* se presentan diferencias (Tabla 47, página 254).

En la B1L3 los inicios más significativos son el C6 y C7. Se había planificado un tiempo de 10 minutos como encuadre del tema de la lección y los profesores lo prolongan hasta casi 20 minutos. En el *cierre* se sugiere un tiempo de 30 minutos, pero tres profesores presentan un tiempo entre 12 y 16 minutos y el C3 apenas 6 minutos.

En la B2L3 donde ninguno de los profesores prolonga la lección a dos sesiones, se distingue el hecho de que 6 de los 7 profesores en un rango de entre 4 y 14 minutos estuvieron alejados del tiempo sugerido de 20 minutos como *inicio*. En el cierre el C2 con un tiempo de casi 10 minutos es el más alejado del planificado considerado en 30 minutos.

Los tiempos menor y mayor de los desarrollos, en función del tiempo total, guardan relación en ambas lecciones. El menor tiempo en el desarrollo de la B1L3 es del C3,

así como en la B2L3 es del C7, lo cual coincide con el menor tiempo global de los profesores en las mismas lecciones, respectivamente.

De las incidencias (Tabla 48, página 255) afectan el tiempo total mayormente en el C5, de los cuatro casos donde ocurren. En la B1L3, el C5 deja al grupo trabajando solos por 26 minutos por un llamado de la dirección y esto le hace prolongar la lección a dos sesiones.

Por su parte en el C4, las incidencias duran alrededor de 13 minutos en ambas lecciones por la misma razón, la formación de equipos; las incidencias del C1 suman casi 12 minutos, por un lado para atender una comisión<sup>52</sup> durante la sesión y por otro para permitir que los estudiantes se acomoden en equipo; finalmente el C2 con dos incidencias en la B1L3 que suman casi 4 minutos, primero por un factor externo y en segundo lugar porque se hacen tres pausas de silencio (0:01:48 minutos) para retomar la atención de los estudiantes que se muestran inquietos.

Casos	Interrupción externa B1L3	Acomodo de equipos B1L3	Se va la luz B1L3	Pausa/ conducta B1L3	Ausencia del docente B1L3	Acomodo de equipos B2L3
1	<u>0:08:21</u>	<u>0:03:25</u>	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
2	<u>0:00:50</u>	0:00:00	<u>0:02:10</u>	<u>0:01:48</u>	0:00:00	0:00:00
3	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
4	0:00:00	<u>0:07:16</u>	0:00:00	0:00:00	0:00:00	<u>0:05:30</u>
5	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	<u>0:25:48</u>	0:00:00
6	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
7	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00

Tabla 48. Uso del tiempo: incidencias

La siguiente Tabla 49 (página, 256) compara la duración de las acciones con los recursos multimedia y los recursos didácticos tradicionales. No se registran los tiempos por incidencias, pues hay evidencia de que los profesores mantienen a los alumnos con trabajo mediante recursos tradicionales o multimedia, incluso cuando el C3 se ausenta del grupo, debido a que les asigna la realización individual del diagrama temático.

<sup>52</sup>El C1 tiene la comisión de la cooperativa de venta de una bebida en la escuela. Esta incidencia tiene que ver con recibir al proveedor y permitirle que coloque los contenedores con el producto dentro del salón.

Casos	Uso Em B1L3	Uso Em B2L3	B1L3 T técnico	B2L3T técnico	B1L3 Otro software	B2L3 Otro software	B1L3 R tradicionales	B2L3 R tradicionales
1	0:20:25	0:52:34	<b>0:00:10</b>	0:02:44	0:23:54	<b>0:11:40</b>	<b>0:24:51</b>	0:02:45
2	0:31:10	0:34:38	0:03:54	<b>0:05:16</b>	0:39:43	0:30:50	0:06:46	0:01:07
3	0:18:29	0:36:59	0:00:21	0:01:24	<b>0:16:55</b>	0:13:03	0:02:51	0:01:55
4	0:29:55	<b>1:20:08</b>	0:00:34	0:03:44	<b>0:54:30</b>	0:28:20	0:10:41	0:00:04
5	<b>0:41:16</b>	0:25:59	0:01:09	0:02:46	0:37:00	<b>0:36:19</b>	0:15:34	<b>0:04:13</b>
6	0:19:26	0:38:51	0:00:17	0:02:57	0:42:30	0:21:47	<b>0:00:03</b>	0:00:00
7	<b>0:20:01</b>	0:28:43	<b>0:06:42</b>	0:02:31	<b>0:49:26</b>	0:25:56	<b>0:05:06</b>	0:00:00

Tabla 49. Uso del tiempo con los recursos didácticos

El uso de los recursos Em tiende a ser mayor en la B2L3 respecto de la lección B1L3 en forma global probablemente porque en la B1L3 los recursos sirven como apoyo visual a las explicaciones, mientras que en la B2L3 además de servir como apoyos visuales (diagrama temático de la *evolución biológica*) su objetivo es que los estudiantes trabajen con los ejercicios multimedia. La excepción es el C5, que tiene un tiempo mayor en su primera clase por las innovaciones que introduce y la ampliación a dos sesiones.

Por el contrario, en el uso de otro software, los tiempos de la B1L3 son mayores que los de la B2L3, ya que se trabaja con el software de Office para elaborar dentro de la clase un diagrama temático y unas gráficas de Excel con datos proporcionados en una entrevista que realizan los estudiantes, mientras que en la B2L3 se concentra en la interacción con un solo ejercicio multimedia (*dinosaurios*).

Los recursos tradicionales ocupan un tiempo importante en la B1L3 a nivel general porque la mayoría de los profesores trabajan con el cuaderno, impresos, el mismo libro y los diálogos verbales para recuperar ideas clave de lo que se revisa de Encarta, y con esos datos llenan el diagrama temático elaborado en Power point. Mientras que en la segunda lección final la actividad se concentra en la interactividad con la PDI, y se ocupa muy poco tiempo para usar los recursos tradicionales (se solicita realizar anotaciones en el cuaderno y ubicar el tema de la lección en el libro impreso). En el caso del C5, utiliza las imágenes del libro impreso para introducir el tema, pero como se indica son apenas 5 minutos.

Al observar los tiempos técnicos de ambas lecciones se puede apreciar que se ocupan entre segundos y algunos minutos en la mayoría de los casos a excepción de los casos C2 y C7.

En el C2 en sus dos lecciones, en la B1L3 porque prepara el diagrama temático en clase y con la PDI, a diferencia de los demás profesores que lo hacen previamente a la sesión y con ayuda del ordenador. En la B2L3, al utilizar las herramientas sobre la pizarra para localizar, abrir y cerrar los recursos.

El C7 es quien más innovaciones realiza en la lección B1L3, utiliza los recursos de Em por casi 20 minutos, así como el software de Office y el uso de Internet durante otros 50 minutos; únicamente dedica 5 minutos a los recursos tradicionales al dar instrucciones y acumular en la pizarra de vileda los datos que cada equipo va proporcionando. En ese sentido, hace un buen uso del tiempo pues además de considerar todos los recursos de Em sugeridos, incorpora otras seis innovaciones (Tabla 42. Apegos, innovaciones y omisiones del B1L3, página 248). El tiempo técnico es de alrededor de 7 minutos y se justifica en los hechos de navegar, localizar, abrir y cerrar 12 diferentes recursos en el ordenador (Tabla 50, página 257).

00:00:15 en abrir la lectura, ya la tenía preparada (profesor desde el ordenador)
00:00:20 en localizar y abrir Encarta (profesor desde el ordenador)
00:00:48 en localizar y abrir la línea del tiempo (profesor desde el ordenador)
00:00:24 en localizar y abrir el Telescopio de un Observatorio (profesor desde el ordenador)
00:00:03 maximizar Power point (que ya lo tenía preparado y se lo puntualiza al estudiante gestor)
00:00:03 maximizar Power point (que ya lo tenía preparado la profesora y se lo puntualiza al estudiante gestor)
00:01:12 en localizar y buscar un vídeo del telescopio en youtube (profesor desde el ordenador)
00:01:02 estudiante gestora busca en Encarta
00:01:52 estudiante gestora busca en Internet-Wikipedia
00:00:43 en localizar y abrir el vídeo del telescopio
Total: 00:06:42

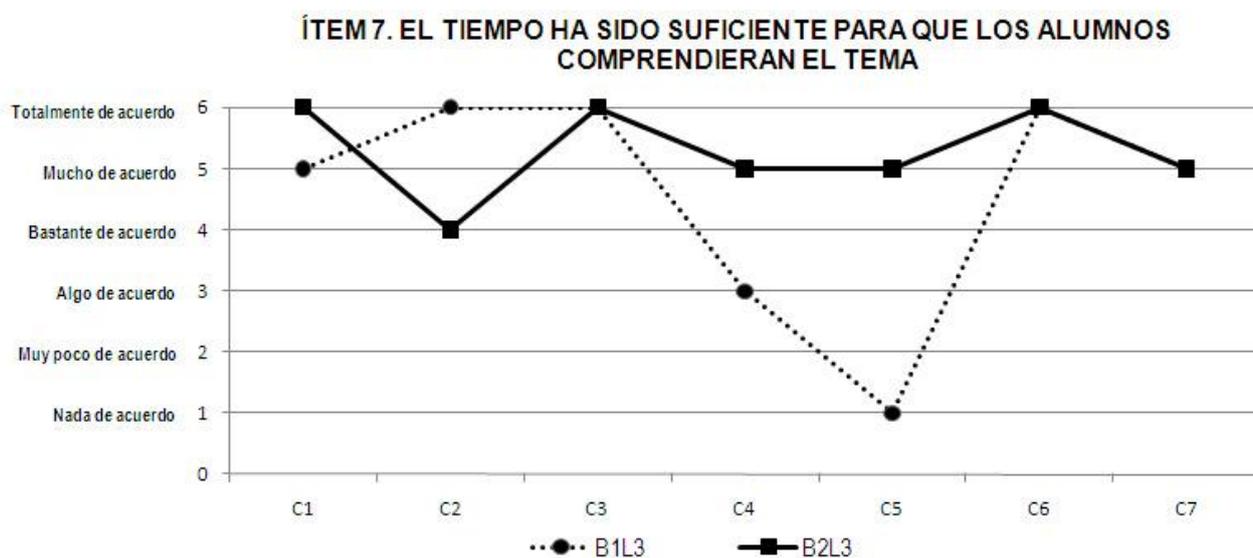
**Tabla 50.** Tiempo técnico del C7, lección B1L3

En la misma lección el C1, presenta un tiempo técnico mínimo de apenas 10 segundos, pues básicamente minimiza y maximiza recursos con gran habilidad, mientras que el diagrama temático en Power point lo prepara antes de la clase, y la gráfica la realiza la estudiante gestora dentro del Power point abierto. Su registro con el software Em es de 20 minutos (no utiliza dos recursos de los planificados) y dedica 23 minutos al uso de otro software, ambos se pueden considerar normales respecto al resto de sus compañeros.

Por el contrario, el C1 registra un tiempo mayor en los recursos tradicionales, lo cual coincide con la introducción del mayor número de innovaciones con estos recursos. Incorpora 4 recursos didácticos tradicionales en un tiempo de casi 25 minutos, cuando el caso que menos recursos tradicionales introduce es el C6, quien registra un tiempo de 3 segundos (Tabla 42. Apegos, innovaciones y omisiones del B1L3, página 248).

Los tiempos específicos con la lección B2L3 se anotan en el siguiente apartado por su relación con la interactividad de los estudiantes gestores con la PDI.

Antes de cerrar este apartado, es necesario también comentar que la mayoría de los profesores valoran de manera favorable el uso del tiempo para la comprensión del tema en ambas lecciones, a excepción del C4 y C5 en la B1L3 (Gráfica 10, página 258). Esta autopercepción tendiente a lo negativo no se relaciona con el análisis de vídeo pues como se verá en el siguiente apartado los estudiantes de ambos casos parecen comprender el tema. La única razón que se infiere en el C5 es por la incidencia que se le presenta.



Gráfica 10. Indicador del uso del tiempo B1L3 y B2L3

### **7.1.6 Análisis comparativo de la interactividad en el aula**

Para este apartado se toman en cuenta las fases de interactividad con la PDI que indica Miller, D. y otros (2005) que se explican en el marco teórico (páginas 58-59):

1. Fase didáctica o de apoyo visual
2. Fase interactividad transitoria
3. Fase interactiva mejorada

Una vez revisados estos datos, se detecta que la interactividad de la que hablan estos autores debe incorporar las variaciones en cuanto al tipo de organización en el aula, pues esto influye en la interacción. Aunque la interacción con la PDI es individual al detectar un clic a la vez, la presencia al frente de varios miembros o todos los miembros de un equipo de estudiantes contribuye a la rapidez en la interactividad, o incluso a la asertividad con la colaboración mutua para que el estudiante que realiza ese clic lo haga correctamente. Por ello, se decide agregar a las fases de interactividad propuestas, la forma de agrupación:

- A. Individual
- B. En equipos
- C. Algunos (parejas o triadas), en los casos en que los profesores permiten que uno o dos alumnos ayuden al que está con la responsabilidad de interactuar.

Por ahora, se exponen en este apartado los datos globales por sesión de clase de estos tipos de participación, y en el subapartados siguiente se hace un análisis en mayor profundidad de acuerdo a las etapas cronológicas de la clase (inicio, desarrollo y cierre).

De acuerdo a estos parámetros, los profesores se encuentran en las fases 1 y 2 en las dos lecciones finales, mientras que la fase 3 se presenta mínimamente, y en especial con los estudiantes gestores, por ello para tratar este tema de manera particular se abre un subapartado. También se requiere incorporar otro subapartado para profundizar en posibles modificaciones a las fases propuestas por los autores en virtud de los resultados presentados en estas lecciones.

En la lección B1L3 se identifica mayormente la fase 1 al manejar la PDI para ilustrar los contenidos del concepto, tipos de telescopios y la tecnología de los

telescopios antiguos y modernos. La fase 2 de interactividad surge en los casos C1, C4 y C6 al fomentar la interacción de los estudiantes sobre la PDI en el llenado del diagrama temático de Office. Los otros 4 se quedan en la fase 1 en la misma actividad, pues aunque participan los estudiantes, la interacción es en el ordenador y no en la PDI. En el C2 la interactividad es del docente, por lo tanto, se considera como apoyo visual para la enseñanza

Situación distinta tiene lugar en la lección B2L3, en la cual hay una alta participación interactiva sobre la PDI de parte de los estudiantes al trabajar con los ejercicios multimedia (fase 2). Quedando en segundo término la interacción del profesor con la PDI para ilustrar el concepto de la extinción, el diagrama temático del software Em y los datos de las extinciones masivas (fase 1).

Siguiendo estos niveles progresivos, se organizan en la Tabla 51 (página 260) el número de participaciones de los estudiantes por caso.

Tipo de participación/Nivel progresivo (Miller, D. y otros, 2005)	Casos							Total
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	
Interacción PDI-Individual B1L3 (Fase 2)	11	0	0	5	5	5	0	26 participaciones
Interacción Ordenador-Individual B1L3(Fase 1)	0	0	1	0	0	1	0	2 participaciones
Interacción Ordenador-Individual B1L3 (Fase 2)	1	0	1	1	0	1	2	4 participaciones
Interacción Ordenador-Individual B1L3 (Fase 3)	1	0	1	1	1	1	1	5 participaciones
Interacción PDI-Individual B2L3(Fase 2)	0	3	2	12	7	0	34	58 participaciones
Interacción PDI-Algunos B2L3(Fase 2)	0	16	9	16	21	0	6	68 participaciones
Interacción PDI-Equipo B2L3(Fase 2)	15	0	3	0	0	16	0	34 participaciones
Interacción Ordenador-Individual B2L3(Fase 2)	0	0	1	0	0	0	0	1 participación
Interacción Ordenador-Equipo (Fase 2)	1	0	0	1	0	1	0	3 participaciones

**Tabla 51.** Formas de interacción de los estudiantes con el equipo tecnológico

Generalmente la interacción con la PDI en la fase 2 para la lección B1L3, se promueve en los casos C1 con 11 estudiantes y en los casos C4, C5 y C6 con 5 estudiantes cada uno. Los cuatro casos solicitan a sus estudiantes que pasen a incorporar términos clave al diagrama temático de Office; pero el C1, también le pide a seis estudiantes más que localicen recursos en Encarta, que los vayan gestionando y los lean, aunque se trata de un acto muy básico como anotar un nombre o dar un clic conforme se les indica, se valora que además de apoyo visual ya les implica familiarizarse en la búsqueda y apertura de recursos. La interacción ya no recae en el docente, sino en los estudiantes.

En cuanto a la fase 1 está exclusivamente en la interacción individual con el ordenador de dos estudiantes gestores que apoyan a los docentes (C3 y C6) y a los alumnos que manipulan la PDI en el llenado del diagrama.

Al C2 no se le anota ningún tipo de nivel porque es quien gestiona la PDI, pero en su desempeño docente se destaca que en la lección B1L3 se auxilia del teclado digital, los rotuladores de colores, y su dedo como mouse y rotulador, a diferencia de sus compañeros que elaboran los recursos directamente en el ordenador.

Mientras que en la lección B2L3 como se ha indicado presenta una mayor interactividad de fase 2 en todos los casos y con la mayoría de los estudiantes. El C7 pasa a los estudiantes en forma individual y poco en parejas (son 34 participaciones), además las gestiones del ordenador las asume directamente. En equipo lo logran organizar tanto el C1 como el C6 y en algunas ocasiones el C3.

El C5 concentra la participación de parejas o triadas (algunos) y permite que otros 7 estudiantes pasen a trabajar con la PDI de manera individual. Le sigue el C4 y el C2 también ambas con la combinación de interactividad en forma individual.

Un caso que sobresale es el del profesor C3 que presenta los cuatro tipos de organización en la interacción: la de algunos, la trabaja porque pasa a dos estudiantes y se les complica la gestión individual, entonces solicita que pasen en triadas o parejas 9 veces, y al final con el interactivo de *dinosaurios* tienen que mover varias piezas de un rompecabezas y, como se les complica encontrar la solución, pasan en equipos.

Las interacciones de fase 2 de forma individual son del estudiante gestor, interviene directamente en el ordenador cuando ya no se logra la interactividad sobre la pizarra de un individuo, ni de algunos, ni en equipo.

Dentro de la interactividad requerida con la PDI, el C2 y el C5 son los únicos casos que la promueven sin tener que acudir al ordenador. Aunque los estudiantes se equivocan, les motivan a resolver los problemas sobre la pizarra.

Cabe señalar, que para el C5 con el lápiz inalámbrico la precisión con la PDI es mayor y no hubo necesidad de trabajar en ningún momento desde el ordenador. Aquí se manifiesta la mejora progresiva en lo tecnológico del docente, pues si bien en la B1L3 podría haber utilizado también el lápiz inalámbrico no lo hace, sino hasta la lección B2L3 en la que se observa seguridad en la manipulación que realiza.

#### *7.1.6.1 El rol de los estudiantes gestores*

Las evidencias que existen en el vídeo ilustran el apoyo de los estudiantes gestores para alcanzar las tres fases de interactividad en la lección B1L3 y la primera fase en la B2L3, la segunda fase que se da en esta clase la ejercen grupos de alumnos.

El rol de los estudiantes gestores además de ayudar a alcanzar las tres fases de interactividad también es un factor de motivación para los docentes, sobre todo de aquellos con menos dominio de la tecnología, como lo reconoce claramente el C3 (Tabla 36, página 219). Además las intervenciones de los alumnos tuvieron efecto en la reducción del tiempo técnico al manejar el ordenador con agilidad y experiencia. Estos tres aspectos son los que se revisan en este subapartado.

A excepción del C2, en la B1L3 el resto de los profesores necesitan a los estudiantes principalmente en la fase 1 para que gestionen el ordenador y ellos puedan ilustrar los conceptos de Encarta y en la fase 2 para apoyarlos y a sus compañeros estudiantes en la gestión de la PDI desde el ordenador e incluso sobre la misma pizarra para llenar diagrama temático en los casos C1, C4 y C6. Mientras que el C3, C5 y C7 logran esta fase 2, pero únicamente sobre el ordenador cuando los estudiantes gestores escriben los conceptos dentro del diagrama, y específicamente el C7 también por la ayuda de una estudiante que localiza en Internet y Encarta las patentes del telescopio.

Aun cuando el C5 se ausenta durante los 26 minutos, cinco alumnos completan el diagrama temático proyectado en la PDI y este hecho provoca que el resto de los alumnos tengan como actividad copiar el diagrama, lo que mantiene la atención y el orden en algunos momentos de ese periodo de incidencia.

Del tiempo frente al ordenador, el caso que se auxilia de los estudiantes gestores en el periodo más largo es el C6, le sigue el C7 y el C3, mientras que el periodo más corto es del C5 (Tabla 52, página 264).

Respecto a la fase 3, la interactividad mejorada la ejercen sobre el ordenador seis de los siete casos al crear la gráfica de datos de la entrevista sobre el uso de las gafas en su comunidad. El C2 también hace la gráfica pero sin ayuda de los estudiantes.

Las fases 1 y 2 en la lección B2L3, la ejerce el estudiante gestor del C3 durante toda la clase. Al inicio se mantiene pendiente de los recursos multimedia que utiliza el profesor de manera visual para trabajar el tema, que es básicamente el diagrama temático del software Em y Encarta y Mi primera Encarta (fase 1) y el resto de la clase para apoyar la interactividad (fase 2) que ejercen sus compañeros sobre la PDI.

No hay participación de los gestores en el nivel 1, en el resto de los casos pues directamente manipulan la PDI los profesores (C1, C2, C4, C5, C7).

En relación a los tiempos técnicos en la lección B2L3, son menores pues la gestión se concentra sobre la PDI. Los gestores del ordenador apoyan por momentos principalmente con las pizarras táctiles.

En la siguiente tabla se registran las actividades de los estudiantes gestores, la fase interactiva en la que colaboran y los tiempos técnicos frente al ordenador (Tabla 52, página 264). En el caso de la B2L3 no se anotan los tiempos calculados frente al ordenador ni los tiempos técnicos porque han sido muy esporádicos y breves.

<b>B1L3</b>	
<b>Fase de interactividad</b>	<b>Tiempo</b>
<p><b>Caso 1</b> Fase 2: Estudiante gestora desde el ordenador apoya a sus compañeros para el llenado del diagrama temático Fase 3: La misma estudiante elabora las gráficas de la entrevista</p>	<p>Frente al ordenador: 00:15:25 Técnico: 00:00:03 Básicamente cambia de diapositiva para insertar la gráfica en power point</p>
<p><b>Caso 3</b> Fase 1: Estudiante gestor A, apoya al docente en el seguimiento de los recursos multimedia Fase 2: Estudiante gestor A, llena el diagrama temático Fase 3. Estudiantes gestor B, elabora la gráfica de la entrevista</p>	<p>Gestor A: Frente al ordenador: 00:32:30 Técnico: 00:00:21 Básicamente localiza los recursos en muy poco tiempo y maximiza el power point Gestor B: Frente al ordenador: 00:06:06</p>
<p><b>Caso 4</b> Fase 2: Estudiante gestora apoya la gestión de sus compañeros para el llenado del diagrama temático Fase 3: La misma estudiante elabora las gráficas de la entrevista. Permanece la mayor parte del tiempo frente al ordenador porque espera a tener los cálculos acumulados en dos ocasiones</p>	<p>Frente al ordenador: 00:29:20  Técnico: 00:00:34 Borra y vuelve a hacer la gráfica porque identifican que los datos están mal calculados</p>
<p><b>Caso 5</b> Fase 2: Cinco estudiantes contribuyen al llenado del diagrama temático que los demás estudiantes copian a su cuaderno.</p>	<p>Frente al ordenador: alrededor de 00:05:00 El tiempo es aproximado porque van pasando al ordenador conforme terminan.</p>
<p><b>Caso 6</b> Fase 1: Estudiante gestor apoya en el seguimiento de toda la clase. El profesor abre la mayoría de los recursos directamente desde la PDI, y solicita el apoyo del estudiante en algunos momentos. Fase 2: El mismo gestor apoya a sus compañeros para el llenado del diagrama temático Fase 3: El mismo gestor elabora una gráfica de las entrevistas</p>	<p>Frente al ordenador: 01:02:16 Técnico: 00:00:17 Básicamente cambia de diapositiva para insertar la gráfica en Power point</p>
<p><b>Caso 7</b> Fase 2. Estudiante gestor A, llena el diagrama temático Fase 3. El mismo estudiante A elabora las gráficas de la entrevista, es el único, dentro de todos los casos, que edita colores, estilo y tipo de letra de éstas Fase 2. Estudiante gestora B, gestiona la búsqueda en Encarta e Internet de las patentes del telescopio.</p>	<p>Gestor A: Frente al ordenador: 00:38:10 Técnico: 00:06:42 (Véase Tabla 50, página 257).  Gestor B: Frente al ordenador: 00:02:54</p>
<b>B2L3</b>	
<b>Fase de interactividad</b>	
<p><b>Caso 1, Caso 4, Caso 6,</b> Fase 2. Los estudiantes son quienes en grupo asumen los roles de gestores del ordenador, participantes y asesores de la interactividad.</p>	
<p><b>Observaciones generales en las dos lecciones</b> C1: Los estudiantes muy rápidos y diestros para con la PDI, pero a algunos se les dificulta trabajar el teclado digital y van al ordenador. C2: Trabajan bien el teclado digital. C3. El alumno gestor tiene una participación protagónica. Aunque la tarea que le asigna el profesor es en la gestión del ordenador ayuda también en la manejo de la PDI. Se les dificulta trabajar el teclado digital y van directamente al ordenador. C4: En momentos se les dificulta el teclado digital, pero logran resolver y continúan su uso. C5: En momentos se les dificulta el teclado digital, pero logran resolver y continúan su uso. C6: Organiza para que un gestor esté frente al ordenador en los turnos de su equipo. Trabajan bien el teclado digital. C7: Manipula el ordenador, los estudiantes la PDI. Trabajan bien el teclado digital.</p>	

Tabla 52. Fases de interactividad de estudiantes gestores B1L3 y B2L3

### 7.1.6.2 La interactividad y la organización del aula

Dependiendo de cada secuencia didáctica los profesores hacen cambios en el aula durante los momentos cronológicos de una misma lección, tanto en su ubicación como en la que indican a los estudiantes (Tabla 53, página 265 y Tabla 54, página 265). Ambos aspectos de la organización del aula están íntimamente relacionados y es como se revisan en este apartado.

Casos	Inicio B1L3	Desarrollo B1L3	Cierre B1L3	Inicio B2L3	Desarrollo B2L3	Cierre B2L3
C1	<i>Recorridos y esporádicamente al frente</i>	<i>Recorridos y esporádicamente al frente</i>	<i>Recorridos y esporádicamente al frente</i>	Al frente	<i>Atrás</i>	<i>Atrás</i>
C2	Al frente	Al frente	Al frente	Al frente	Al frente	Al frente
C3	Al frente	Al frente	Al frente	Al frente	Al frente	Al frente
C4	Al frente	<i>Recorridos y esporádicamente al frente</i>	<i>Recorridos y esporádicamente al frente</i>	Al frente	Al frente	<i>Recorridos y esporádicamente al frente</i>
C5	Al frente	Al frente	Al frente	Al frente	Al frente	Al frente
C6	Al frente	<i>Recorridos y esporádicamente al frente</i>	<i>Recorridos y esporádicamente al frente</i>	Al frente	Al frente	<i>Recorridos y esporádicamente al frente</i>
C7	<i>Recorridos y esporádicamente al frente</i>	<i>Recorridos y esporádicamente al frente</i>	<i>Recorridos y esporádicamente al frente</i>	Al frente	Al frente	Al frente

Tabla 53. Ubicación del docente por etapas cronológicas de cada Lección

Casos	Inicio B1L3	Desarrollo B1L3	Cierre B1L3	Inicio B2L3	Desarrollo B2L3	Cierre B2L3
C1	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente	<i>Equipos</i>	<i>Equipos</i>
C2	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente	Equipos	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente
C3	Parejas, participan individualmente	Parejas, participan individualmente	<i>Individual</i>	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan en parejas	Equipos, participan en parejas
C4	<i>Parejas, participan individualmente</i>	<i>Equipos</i>	<i>Equipos</i>	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan en parejas	Equipos, participan individualmente
C5	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan en parejas
C6	Equipos, participan individualmente	<i>Equipos</i>	<i>En equipos</i>	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente	<i>Equipos</i>
7	Equipos	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente	Equipos, participan individualmente	<i>Individual</i>	Parejas, participan individualmente

Tabla 54. Estrategias de organización de los estudiantes por parte del docente

Se aprecia en las dos lecciones finales que cuando el profesorado tiene que explicar y usar los recursos multimedia como apoyo visual, su ubicación es al frente (fase 1 de interactividad) y cuando tienen que revisar el trabajo de equipos hacen recorridos y esporádicamente van al frente. Pero también cuando los estudiantes interactúan con la PDI (nivel 2 de interactividad), la mayoría de los profesores permanecen al frente, a pesar de que hagan recorridos.

Pero el caso que sobresale es el C1, porque desde la primera lección si bien utiliza los recursos como apoyo visual (fase 1), hace recorridos y esporádicamente se ubica en el frente. Esto sucede porque, como se ha mencionado, solicita a seis alumnos donde localizar los recursos de Encarta, que los abran y lean conforme explica. Para las lecciones B2L3 se queda la mayor parte del tiempo atrás y desde allí deja que los estudiantes por sí mismos manipulen la PDI; en situaciones en las se equivocan ha tenido la paciencia para volver a indicarles qué hacer.

Se ha resaltado la participación en equipos como factor de motivación, colaboración y ayuda mutua entre los estudiantes en actividades, tanto con recursos tradicionales, como en su presencia frente a la PDI (Tabla 32, página 205), pero en un análisis más puntual en estas lecciones se pueden mencionar que esa colaboración a veces no se produce.

Al revisar los vídeos se observa que a pesar una organización de los estudiantes por equipo, las instrucciones de los docentes son para que trabajen de manera individual o en parejas. Los únicos casos que no forman equipos al *inicio* y los organizan en parejas son los C3 y C4, además el C3 los mantiene en el *desarrollo* y en el *cierre* de esta manera.

En la B1L3 al *inicio* de la lección, cuando se les pide en lo general que atiendan los recursos de Encarta, los estudiantes no trabajan en común, simplemente están receptivos a las preguntas que hacen los profesores sobre los textos que leen y las imágenes que ven. Las preguntas son dirigidas hacia alumnos en particular y no promueven los consensos de grupo.

Parecería que el único caso, que trabaja por equipos al *inicio*, es el C7, sin embargo esto es porque coordina la elaboración de la gráfica de Excel en esto momento, cuando el resto de los profesores lo hacen en el cierre.

Durante el *desarrollo*, en la mayoría de los casos permanecen los estudiantes agrupados en equipos, para este momento de la sesión, se continúan viendo imágenes y textos digitalizados, se hace pensar a los estudiantes sobre ello, pero en forma de preguntas dirigidas o solicitud de comentarios individuales.

Con el diagrama temático al *inicio* se solicitan los conceptos clave en forma individual, pero se diversifican las instrucciones de los docentes. Tanto el C4 como el C6 efectúan procesos consensuados y realmente generan que los estudiantes trabajen en equipos al solicitar, que los 5 conceptos en el diagrama de grupo, representen al punto de vista de la mayoría; en la Tabla 54 (página 265) aparece la organización en equipos en el *cierre* en el caso C6, pero ésta corresponde a la tarea de realiza el diagrama.

Ambos casos también promueven el trabajo colaborativo para elaborar las gráficas, pues solicitan que antes de vaciar los datos, se sistematicen en equipo.

Los otros cuatro profesores preguntan por equipos sobre los conceptos del diagrama pero atienden al que levanta la mano para participar, y seleccionan la información que a su criterio es mejor, pero no se aseguran de que sea la representativa del equipo.

En el C3, se integra el diagrama con las primeras 3 aportaciones individuales y dos las agrega el profesor. Por su parte en los casos C1, C2 y C7, de las aportaciones 5 aportaciones para el diagrama 4 son de los alumnos y una de los docentes. El C5 no realiza esta actividad por la incidencia presentada.

Al *cierre* los docentes del C4 y del C6 continúan promoviendo la ayuda mutua para aportar los datos de las gráficas por equipos; el C2, también solicita que concentren el número de entrevistados, el tipo de enfermedades identificadas y el género, conforme terminan, cada representante de grupo indica los datos globales.

El C1 y C5, sí siguen este tipo de dinámicas también con la gráfica, pero además les solicitan que realicen la interpretación de los datos totales y la búsqueda de conceptos sobre las enfermedades visuales más representativas de su comunidad.

La tarea de la entrevista promovía el trabajo en equipo, al solicitar que concentrasen los datos obtenidos de manera individual, pero el C3 opta por trabajar con datos individuales porque muchos estudiantes no cumplen con esta actividad.

Para la lección B2L3 la organización al *inicio* es muy similar en todos los casos en cuanto a solicitar ideas previas sobre la evolución y la extinción con preguntas dirigidas de manera individual. Seis de los profesores se apoyan con el diagrama temático del software Em y el C7 hace un recordatorio verbal.

Durante el *desarrollo* al trabajar con los interactivos solicitan que pase un miembro o dos de cada equipo para interactuar con la PDI, la agrupación les sirve para conservar un orden. En el C1 se aprecia el hecho de trabajar realmente en equipo con la PDI (Figura 34, página 211) al organizar a los integrantes con roles como se ejemplifica a continuación:

**Ubicación del docente:** Atrás no pasa al frente. Paso a paso va indicándoles la ruta de localización del recurso y las instrucciones para trabajar el ejercicio. Se convierte en un guía y moderador de la interacción con la PDI.

**Roles:**

A. Gestores directos de la interacción con la pizarra por turnos (manipulación táctil)

Ejercicio multimedia: Dinosaurios

1. Estudiante 1, localiza la lección donde estará el ejercicio/ lo ubica en el menú de recursos/ abre el ejercicio
2. Estudiante 2, se abre un vídeo o escuchan las instrucciones
3. Estudiante 3, una vez que ya sabe del tema, realiza la interacción por turnos
4. Estudiante 4, Realiza la segunda selección / se le complica arrastrar las piezas
5. Estudiante 1, Realiza la tercera opción y así sucesivamente hasta tratar de completar el rompecabezas

B. Gestor del ordenador (interacción directa)

6. Estudiante 3 y 4 van al ordenador para mover las piezas equivocadas

C. Gestor de apoyo (interacción indirecta)

ii. Ejercicio multimedia Dinosaurios

7. Estudiante 1, 2, 3 y 4 (e incluso otros estudiantes sentados) cuando esperan turno sugieren dar clic sobre la figura seleccionada y un segundo clic en la pieza a ordenar, de otra manera la pieza regresa a su lugar original y no aciertan.



Si bien esta dinámica no surge en todas las clases del C1 en forma secuenciada, ni en otras lecciones de otros profesores, si está presente frecuentemente en el trabajo con los interactivos en algunos momentos con todos los casos.

Lo anterior se identifica mediante los roles, como a continuación se explica:

1. El *estudiante gestor directo* existe en todos los casos, en la persona del estudiante seleccionado por el docente para manipular la PDI.
2. El *estudiante gestor del ordenador*, es el único que podría irse diluyendo en la medida en que los profesores tengan la paciencia de que todo se resuelva en la PDI como los casos C1, C2, y C5. Sin embargo, en ocasiones por el límite de tiempo, podrían apoyarse en el ordenador para acciones técnicas muy específicas como abrir herramientas, escribir textos largos, reestablecer la orientación de la PDI o abrir recursos que se han cerrado equivocadamente.
3. El *estudiante gestor de apoyo* que tiene presencia en la forma de parejas, triadas o equipos al frente. Quienes en calidad de acompañantes del gestor directo lo apoyan después de que éste realiza algunos intentos (en periodos cortos o prolongados) sin conseguir una gestión adecuada. También se tiene evidencia en el resto de los estudiantes del grupo que de viva voz sugieren como mejorar la interacción que hace el estudiante gestor directo.

La dificultad percibida en todos los casos, es la que concierne al arrastre con la manipulación táctil. Por ello, la intuición de *los estudiantes de apoyo* es la de mover las piezas con dos clics entre las que deben corresponderse, facilitando el manejo de la PDI en los interactivos con rompecabezas o relación de imágenes. Se califica de intuiciones, porque en las instrucciones no se explica que ésta es una forma de resolución de los ejercicios.

Entre la revisión general y la específica de estas lecciones se aprecia una correspondencia respecto al uso de los recursos multimedia sugeridos en el formato de planificación y la generación de innovaciones tanto de recursos multimedia como de recursos tradicionales.

La convivencia entre recursos multimedia y tradicionales parece complementaria para alcanzar los aprendizajes esperados que el nuevo currículo de las Ciencias Naturales exige para sexto grado de primaria.

Sobre las innovaciones del C7 se recupera el apoyo de los materiales impresos (fichas) que utiliza porque agilizan el tiempo dedicado a ciertas actividades y mantienen la atención de todos los estudiantes en éstas. Algunos profesores los utilizan en ciertos momentos, pero se podría sugerir incorporarlos en la medida de lo posible, pues imprimir o fotocopiar fichas ayuda en la agilidad, atención y archivo personal de los estudiantes al adherirlos en su cuaderno.

Al hacer la revisión pormenorizada de los contenidos de enseñanza, se encuentra que los aprendizajes esperados se omiten en su manifestación verbal pero no en las actividades, pues éstas se desarrollan dentro de este marco curricular. Sin embargo en la coevaluación conviene en que deben explicitarse para no desviarse del tema de la lección.

Dentro de la B2L3 los recursos multimedia son más pertinentes para atender los temas y subtemas que se explican en los aprendizajes esperados, mientras que los del B1L3 se concentran en algunos y no tocan el tema de las propiedades de las lentes en otros materiales ópticos.

Sería importante incrementar recursos que atiendan estos subtemas identificados. No obstante el discurso del aula, que es también un recurso didáctico, hace la diferencia en estas lecciones, principalmente en cuanto a atender la relación con aspectos de la vida cotidiana y los subtemas tratados.

La mayoría de los profesores en ambas lecciones siguen los recursos didácticos multimedia sugeridos cuando cuentan con un tiempo menor, y éste se incrementa cuando introducen innovaciones. Por ello, el tiempo total de lecciones es más uniforme en la B2L3 donde el apego es mayor, que en la B1L3 donde la diferencia se amplía al haber más innovaciones. La justificación del C4 con una mayor duración en ambas lecciones, recae en que el nuevo enfoque curricular promueve una mayor colaboración y consenso de los estudiantes, lo que se refleja en que les dedica más tiempo para actuar y para hablar sobre los subtemas de la clase.

Para mantener la idea del uso del tiempo en circunstancias normales o más cercanas a la realidad escolar, se integran la duración de las incidencias y de las acciones técnicas. Ambos tiempos son mínimos, y en el caso del técnico, se reduce

aún más en virtud de las habilidades digitales de estudiantes y profesores. Por lo tanto, se puede afirmar que en las lecciones con PDI no se incrementa en el tiempo si cuentan con el apoyo informático de los actores del aula. Aquí cabe la acotación de Carr y Kemmis (1988) sobre la importancia de una relación fertilizante en el aula, basada en la observación del docente de las problemáticas e identificación de soluciones con ayuda de sus estudiantes.

Los estudiantes tienen un papel protagónico en el aprovechamiento de la pizarra en estas clases. Lo anterior ayuda que las fases de interactividad propuestas a nivel internacional se experimenten mayormente en forma moderada con la PDI, transitando de una fase 1 de apoyo visual a una fase 2 de interactividad. La fase 3 de una interactividad mejorada, únicamente se muestra con el ordenador.

Debe resaltarse que la fase 2 de interactividad al promover la gestión compartida con los estudiantes, tiene el valor agregado de que otorga un mayor control al docente sobre las actividades generales del grupo. Cuando el docente es el único gestor el control del grupo tiende a disminuir. Este supuesto se fundamenta en el C2 con un dominio técnico alto, sin embargo el hecho de ubicarse al frente y de espaldas durante largos periodos manipulando la PDI, podría tener influencia en que no logra la atención y control del grupo en algunos momentos de la lección B1L3, máxime cuando los estudiantes, ya de por sí, tienen problemas de indisciplina.

Con el apoyo de los estudiantes gestores en el ordenador, se presenta la fase 3 en la realización de la gráfica de Excel, que aunque tiene que ver con una herramienta simple, permite que los estudiantes aporten su entendimiento de la clase con medios multimedia. Una secuencia didáctica en la que la utilización de plantillas para ser completadas en clase de manera colaborativa, ayuda en el aprovechamiento del tiempo de la lección.

El manejo del tiempo en el C2 permite vislumbrar que el tiempo planificado no está ajeno a la realidad del aula pues cumple con todas las actividades en ambas lecciones dentro de los 90 minutos, pero las incidencias y las participaciones de los estudiantes en los otros casos, llevan a coincidir con la revisión general de ampliar la duración de las lecciones a 120 minutos.

Las mayores participaciones con la PDI se concentran en la organización de aula, denominada de *algunos* (en parejas o triadas). Sin embargo a veces se transitan por todas las formas de organización: individual, algunos y por equipos, en varios momentos de la clase (C3), debido a que los profesores tienen que tomar decisiones en función del dominio de la herramienta por parte de los estudiantes

Se encuentra una estrecha relación entre las fases interactivas con esta herramienta y la organización del aula (ubicación del docente y de los estudiantes) en ambas lecciones. Cuando se presenta la fase 1 de uso de la PDI como apoyo visual los profesores tienden a mantenerse al frente y solicitan participaciones mayormente en forma individual en una agrupación de equipos, pues las metodologías que utilizan son prioritariamente explicativas.

Cuando se presenta la fase 2 de interactividad, la mayoría de los profesores se concentra al frente, y algunos hacen recorridos esporádicos. Eligen que esa interactividad de los estudiantes al frente sea en parejas o individualmente en una agrupación de equipos. Se infiere que posiblemente el hecho de que algunos profesores permanezcan al frente es por una tradición o formalidad de apoyar a los estudiantes.

Solamente el C1 en la segunda lección final, B2L3 es quien permite que los estudiantes interactúen de manera más autónoma y en equipos con la PDI (fase 2), ubicándose en la parte trasera del salón, manteniendo un control general de las participaciones y promoviendo que los estudiantes encuentren las soluciones por ellos mismos. Este ejemplo ya permite vislumbrar un cambio de actitud del profesorado en relación a delegar en los estudiantes la gestión con la PDI.

Dentro del marco de la RIEB se conciben actividades que deben llevarse a cabo en una organización de los estudiantes por equipo para generar colaboración y un aprendizaje autónomo, sin embargo, en estas clases se aprecia que los profesores más bien agrupan a los estudiantes pero se les dificulta hacerlos trabajar en equipos. Comienzan con una dinámica de instrucciones grupales, supervisan el trabajo en equipo, pero en la plenaria hacen preguntas dirigidas (en forma individual) sin mediar en el consenso de los equipos. Esto se transfiere al trabajo individualizado con la PDI, es común que haya diferencias técnico-pedagógicas

entre alumnos en el uso de esta herramienta y que la eficiencia dependa de la ayuda o no de un estudiante de apoyo (en parejas o equipo).

Se aprecia que en conjunto, las actividades de los profesores podrían contribuir a perfilar la fase 3 de interactividad y a la vez procesos más colaborativos como espera la Reforma. Por ejemplo, con la posibilidad de la conversación y el consenso durante las actividades en los equipos (estrategias de los casos C2 y C6) y la cooperación en la manipulación de la PDI puede encontrarse en la estrategia que emerge de esta investigación, la *Interacción con la PDI un trabajo en equipo*.

Además cabe recuperar las propias afirmaciones de los profesores (Tabla 33, página 209) respecto a que los estudiantes prefieren una mayor interactividad al frente, que los motiva e interesa a poner atención en el tema, sobre todo al presentarse diversas formas de aprender (visuales, kinestésicas, verbal social, auditivas), lo que es similar a otras evaluaciones sobre los aspectos positivos que se perciben de los estudiantes al participar con la PDI (Solvie, 1998; Wall y otros. 2005).

La revisión que se ha hecho en este apartado sobre los niveles de interactividad se complementa en el siguiente apartado, en donde se analizan los niveles de pensamiento alcanzados por los estudiantes en las actividades con todos los recursos didácticos (tradicionales y multimedia), así como en la expresión de su discurso.

## **7.2 Análisis comparativo de la interacción con los recursos multimedia**

Las actividades con recursos tradicionales y tecnológicos, los productos de clase que generan, así como las respuestas de los estudiantes, se revisan en este apartado conforme a la Taxonomía de Bloom, que Loera (2006) sugiere para revisar *el nivel de complejidad epistemológica que el profesorado solicita a los estudiantes con determinadas actividades*. Los niveles de la escala corresponden a determinadas habilidades cognitivas. Desde esta perspectiva, se realizan tres tipos de análisis:

- Análisis comparativo de las actividades con los recursos multimedia.
- Análisis comparativo del discurso de los estudiantes.
- Análisis de las actividades de evaluación y los productos de clase.

Antes de hacer los análisis comparativos se hacen algunas acotaciones:

- En el análisis de las actividades (actos de hecho) con los recursos didácticos se anota el nivel correspondiente a la Taxonomía de Bloom y también la actividad específica que se realiza en el contexto del aula.
- Con estos actos de hecho, se produce un discurso que podría tener relación con el nivel cognitivo de los estudiantes. Se ha optado por hacer un análisis del discurso (actos de habla) de los estudiantes para compararlos entre sí, y tratar de aportar una mirada más complementaria.
- Sin embargo, el análisis del discurso se vuelve complejo por dos razones: la cantidad de emisores y el tipo de pregunta de los docentes. Atender estos dos aspectos implica un trabajo exhaustivo que podría llevar a otra investigación fuera de los alcances de esta tesis.
- Por lo tanto, este análisis se considera parcial y aproximativo, ya que se basa exclusivamente en el registro de las participaciones orales de los estudiantes en donde se interpreta el tipo de pregunta del docente, lo que lleva a proponer una clasificación por la cantidad de emisores dentro de la Taxonomía de Bloom.
- La Taxonomía de Bloom presenta seis niveles de pensamiento de forma ascendente, los tres primeros reflejan un pensamiento de orden inferior (del 1 al 3) y los tres siguientes un pensamiento de orden superior (4 al 6).
  1. Conocimiento o memoria
  2. Comprensión
  3. Aplicación
  4. Análisis
  5. Síntesis
  6. Evaluación

- Las categorías por cantidad de emisores que se adicionan a la taxonomía son:
  - Individual, cuando el docente hace preguntas dirigidas, así como cuando un estudiante solicita o interrumpe la lección para hacer un comentario pertinente a la lección.
  - Algunos, cuando dos o más estudiantes contestan alguna pregunta o expresan algo de manera espontánea.
  - Coro, cuando una mayoría, por lo general casi todo el grupo contestan alguna pregunta o expresan algo de manera espontánea.

### **7.2.1 Análisis comparativo de las actividades con los recursos didácticos**

Explorar las actividades con los recursos didácticos presentes en el aula, implica hacer la diferencia entre el tipo de recursos: tradicionales y tecnológicos. La mayor presencia es de los tecnológicos: vídeo, textos e imágenes digitalizadas, diagramas temáticos, ejercicios multimedia y herramientas de Office, y menos de los tradicionales: cuaderno, libro impreso, materiales didácticos impresos y objetos que llevan al aula. En ese orden se revisan.

#### **7.2.1.1 Recursos didácticos tradicionales**

De los recursos tradicionales de la lección B1L3 (Tabla 55, página 276), el cuaderno lo utilizan todos los profesores para solicitar que se tomen notas de la información proporcionada sobre los telescopios. El libro de texto impreso sirve para este mismo fin, pero además con la excepción del C1, el resto de los profesores indican la resolución del diagrama temático que viene ilustrado en la página 20. Lo anterior, ubica al cuaderno en el *Nivel 1*, que prioriza la memorización y al libro en el mismo nivel, además del *Nivel 3*, que tiene que ver con la aplicación.

Particularmente el telescopio óptico, propiedad de un estudiante, sirve al grupo del C1 como medio de consulta para observar sus componentes, *Nivel 1*. El resto de los recursos tradicionales en los tres casos contribuyen como medios de consulta, y a la vez, los estudiantes en el ejercicio con éstos, aprovechan esa información adquirida, *Nivel 3*. Todos los recursos que implican el *Nivel 3*, en estas actividades pasan por el *Nivel 2*; es decir, comprenden la información para poder aplicarla.

Casos	Nivel de pensamiento	Recurso tradicional utilizado B1L3
Todos	Nivel 1. Conocimiento	Cuaderno y libro impreso
C2-C7	Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación	Libro impreso
C1	Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación	Telescopio de papel
	Nivel 1. Conocimiento	Telescopio óptico (básico-real)
C6	Nivel 1. Conocimiento	Diagrama de Office vacío
	Nivel 2. Comprensión	
	Nivel 3. Aplicación	
C7	Nivel 1. Conocimiento	Gráfica vacía
	Nivel 2. Comprensión	
	Nivel 3. Aplicación	

Tabla 55. Nivel de pensamiento requerido con los recursos tradicionales en la B1L3

En la lección B2L3, dos profesores solicitan trabajar con el libro de texto impreso; el C3 ubica el tema de la lección y el C5 les muestra imágenes de varias lecciones como recordatorio e introducción del tema. Otros tres profesores imprimen el diagrama temático del software Em como medio de consulta. En este sentido, ambos recursos requieren del *Nivel 1*.

#### 7.2.1.2 Recursos didácticos multimedia

De los recursos didácticos multimedia, la diferencia en el nivel de pensamiento varía considerablemente por casos, ante ello, se ordenan en tablas aquellos que son usados escasamente.

##### 7.2.1.2.1 Uso de vídeos

El vídeo se utiliza por la mayoría en las dos lecciones como medio de consulta *Nivel 1*, a excepción del C1 que no lo usa en la lección B1L3. Además en esta primera lección final de bloque, tres profesores (C2, C6 y C7) utilizan también el vídeo de Encarta consistente en la transmisión de la reparación del telescopio espacial Hubble para generar preguntas de comprensión, *Nivel 2*.

El C2 promueve un debate en torno a la vestimenta y vías de comunicación de los astronautas en la misión Hubble. El C6 centra el debate en las ideas previas sobre cómo podría ser la reparación y el C7, también solicita ideas previas sobre el tema del vídeo, pero además después de la transmisión de éste, evalúa con ellos los aciertos.

#### 7.2.1.2.2 Uso de textos digitalizados

Los textos digitalizados se utilizan en ambas lecciones en los dos primeros niveles (Tabla 56, página 278). En la lección B1L3 los profesores indican que lean o que sigan la lectura de los textos de Encarta y de otros textos, como es la lectura de Español y de Wikipedia en el caso del C7, *Nivel 1*. Cinco de los 7 profesores promueven debates sobre estos textos, *Nivel 2*; mientras que el C1 se limita a que repitan información y el profesor del C3, directamente hace la lectura y lo refuerzan dos estudiantes.

En la lección B2L3, todos piden atención a la lectura y el C2 además, que tomen apuntes de los datos sobre la Vida y extinción de los dinosaurios con Mi primera Encarta y de las tablas comparativas sobre la extinción de los seres vivos de Encarta, *Nivel 1*. Los otros profesores se limitan a leer y que los estudiantes repitan datos de esos textos tanto de Mi primera Encarta como de las 5 extinciones masivas de Encarta. El profesor C3, utiliza los textos de una lección del software Em para introducir el tema de la B2L3, los estudiantes escuchan la lectura del docente.

Los debates para comprender la información (*Nivel 2*), la realizan 3 profesores cuando revisan Mi primera Encarta y hacen reflexionar a los estudiantes sobre las causas de la extinción de los dinosaurios (C4, C6 y C7).

#### 7.2.1.2.3 Uso de imágenes digitalizadas

Las imágenes se trabajan en un nivel 1 y 2 en las dos lecciones finales (Tabla 56, página 278). En la B1L3 se presenta el Nivel 1 al proyectarse un recurso de Encarta que se llama galería de imágenes y al dar clic sobre cada una de ella, aparece con un texto breve, pero es la imagen la que organiza estos textos digitalizados. En ese sentido, 5 de los profesores las van observando y solicitando interpretaciones de los estudiantes.

En la segunda lección final, las imágenes del software Mi primera Encarta, además impactan al generar diversas expresiones de los estudiantes, ya que el tema es de los dinosaurios y las imágenes en forma de dibujos, así de como fotografías están retocadas y diseñadas para un público infantil. Si bien, 5 de los 7 profesores tienen acceso a ellas, no todos provocaron debates en la interacción con los estudiantes y se limitaron a consultarlas (*Nivel 1*). Los otros cinco profesores, al igual que con los

textos digitalizados, derivan preguntas para que los estudiantes se cuestionen las causas probables de la desaparición de los dinosaurios. El C5 no tenía instalado el recurso y el C1 no abre el recurso.

Asimismo, se indica que el C3, usa las imágenes de una lección del software Em como refuerzo visual para introducir el tema de la B2L3, los estudiantes las observan y asienten a lo que señala el docente, por ello se clasifican en el *Nivel 1*.

Casos	Textos digitalizados					Imágenes digitalizados			
	B1L3		B2L3			B1L3		B2L3	
	Nivel 1. Consulta-Lectura	Nivel 2 Debate	Nivel 1. Transcribir información	Nivel 1. Consulta	Nivel 2. Debate	Nivel 1 Consulta	Nivel 2 Debate	Nivel 1 Consulta	Nivel 2 Debate
C1	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No
C2	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No
C3	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
C4	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
C5	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No
C6	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
C7	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 56. Textos e imágenes digitalizadas B1L3 y B2L3

#### 7.2.1.2.4 Otros paquetes y herramientas informáticas (software)

Se solicita un nivel de pensamiento similar en las dos lecciones; sin embargo el factor lúdico de los tipos de software de una y otra lección, marcan una diferencia en la participación de los estudiantes. Además en la primera lección se logra el *Nivel 4* dentro de la Escala de Bloom (Tabla 57, página 280).

En la B1L3 se presentan los tres niveles pero en relación al tercero; es decir, todos los profesores elaboran el diagrama temático y las gráficas en Office (*Nivel 3*) y esto implica que todos soliciten que se consulte lo expuesto en la PDI (*Nivel 1*) y que para poder completar estas actividades comprendan y aporten la información (*Nivel 2*).

La actividad de elaboración del diagrama y de las gráficas involucra, un *Nivel 4* de pensamiento superior en cuatro casos (*Análisis*). El C2 usa el diagrama final para confirmar el entendimiento la actividad, verificar la correspondencia de los conceptos clave del telescopio con los temas vistos; quienes contestan tienen que fundamentar su respuesta. En el C7, también con el producto final, un estudiante de manera voluntaria analiza los conceptos clave concretados en el diagrama y hace una exposición del tema al grupo.

Los casos C4 y C6 son en los únicos donde se aprecia el consenso para elaborar los productos de clase. Los estudiantes tienen que analizar los conceptos para integrarlos al diagrama de equipo y expresar una aportación que represente a la mayoría en un segundo diagrama de grupo. Por otra parte, tienen que analizar los datos obtenidos de la entrevista, sistematizarlos y hacer un cálculo matemático conjunto, para poder crear la gráfica de los principales problemas visuales en su comunidad.

En la segunda clase final B2L3, el software se mantiene en los tres niveles inferiores. Los estudiantes pasan de consultar la información de los ejercicios multimedia (*Nivel 1*), para comprender (*Nivel 2*) y finalmente aplicar esa comprensión en las opciones de respuesta que se les solicitan (*Nivel 3*). Además el C2, les solicita a los estudiantes que transcriban información contenida en el ejercicio multimedia.

No obstante, el impacto del ambiente lúdico de los ejercicios multimedia marca una diferencia en la motivación de los estudiantes por participar. El primero de ellos, titulado *dinosaurios* de Clic contiene textos e imágenes confeccionados como juegos de mesa: memorama y rompecabezas con un entorno visual adecuado para el público infantil. Los segundos, son ejercicios que se encuentran en el software Em (*selección natural*).

A diferencia del interactivo de *dinosaurios*, el de *selección natural* incluye vídeos pero mantiene el mismo tipo de ambiente lúdico, aspecto gráfico sugerido y tipo de operaciones cognitivas para estudiantes de esta edad (10-12 años en sexto grado de primaria). Se selecciona este interactivo, porque de los materiales disponibles del currículo anterior (software Em), es el más pertinente al nuevo currículo. Tal opción cumple con el objetivo y genera un marcado interés por jugar con el ejercicio llamado *insectos* que seis de los 7 profesores trabajaron, el C3 no lo utiliza, porque destina mayor tiempo al otro interactivo, llamado *pinzones* que del mismo modo provoca deseos de participar.

Los ejercicios de *selección natural* promueven especialmente la competencia en contraste con el de *dinosaurios*, pues incluyen puntos extras con la resolución de preguntas que determinan el ganador final. El software de *dinosaurios* no define ganadores, pero sí define tiempos, lo cual no es muy observado por los profesores

(C1, C4, C5 si identificaron el tiempo), ni un factor para definir el inicio y conclusión de las participaciones. Esto hace que la participación sea más relajada que en el caso del software de Em.

Adicionalmente el C7 trabaja con otro interactivo, llamado la *evolución del caballo*, que consiste en relacionar imágenes clasificado en los tres niveles, aunque es sencillo, requiere recordar información sobre los cambios que sufrió el caballo a lo largo de millones de años (conocimiento) e interpretar esa información (comprender) para hacer una relación de imágenes acertada (aplicación).

Casos	Otro software				Software Em		
	B1L3				B2L3	B2L3	
	Nivel 1 Transcripción	Nivel 2 Comprensión	Niveles 1, 2 y 3 Ejercicios	Nivel 4 Análisis	Niveles 1, 2 y 3 Ejercicios	Nivel 1 Transcripción	Niveles 1, 2 y 3 Ejercicios
C1	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí
C2	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
C3	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí
C4	No	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí
C5	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí
C6	No	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí
C7	No	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí

Tabla 57. Ejercicios multimedia B1L3 y B2L3

#### 7.2.1.2.5 El diagrama temático del software Em

Este diagrama contiene conceptos clave de la lección, y aunque es del currículo anterior se adapta perfectamente a los contenidos no sólo de la lección B2L3, sino de todo el bloque 2, de ahí su importancia como elemento reforzador y concluyente. Ha sido utilizado por seis de los siete profesores como medio de consulta (*Nivel 1*) y en tres casos sirve para hacer preguntas de interpretación de la información (*Nivel 2*). Tabla 58, página 280.

Casos	Nivel 1 Consulta	Nivel 2 Comprensión
1	Sí	Sí
2	Sí	No
3	Sí	No
4	Sí	Sí
5	Sí	Sí
6	Sí	No
7	No	No

Tabla 58. Diagrama temático B2L3

### **7.2.2 Análisis comparativo del discurso de los estudiantes**

Los niveles de pensamiento requeridos en las actividades con el uso de los recursos didácticos (ya sea de tipo tradicional o tecnológico) generan diversas reacciones en los estudiantes. Esto se pudo registrar en el discurso de los estudiantes que es el que se revisa de manera aproximativa en este apartado.

En el discurso registrado, se agregan los tipos de respuesta y la forma de participación porque de otra manera el nivel de pensamiento alcanzado se hubiera generalizado mucho y se tendría que adjudicar a todo el grupo, cuando en realidad se personifica cada participación oral. Sobre todo, porque los profesores al realizarles los cuestionamientos, en algunos casos lo hacen de forma dirigida y otras de manera abierta,

Se eliminan las respuestas que no son pertinentes al tema, las expresiones fuera del tema de la lección, pues de lo contrario llevarían a otro tipo de investigación no relacionada con los objetivos de este estudio. Asimismo, no se contabilizan las respuestas que no se escuchan bien o que se murmuran.

Mediante la revisión de una investigación sobre PDI se ha podido confirmar que este análisis por tipo de respuesta podría ser adecuado (Smith, F., Hardman y Higgins, 2006, p. 450). Las categorías que los autores presentan, se basan en todos los discursos presentados tanto de los profesores, como de los estudiantes. Las primeras cuatro corresponden a los docentes y el resto a los estudiantes:

- Preguntas abiertas
- Preguntas cerradas
- Preguntas aceptadas
- Preguntas repetidas
- Contribuciones espontáneas
- Exploración
- Respuesta en coro
- Silencios
- Sin contestar
- Conversación general
- Evaluación
- Explicación

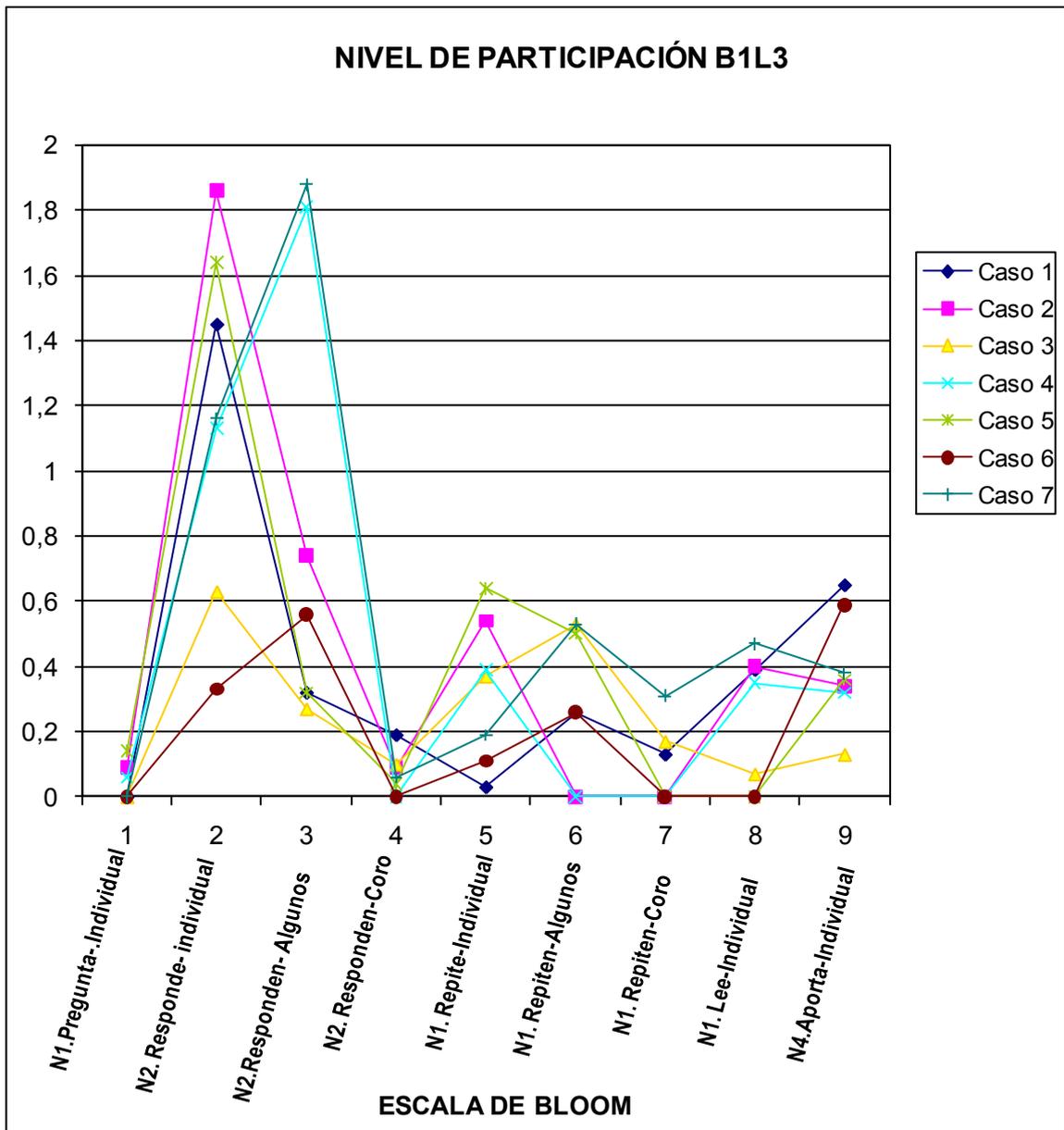
- Respuesta individual
- Respuesta en coro
- Interrupción

No se ha optado por esta tipología, porque mezcla las expresiones por tipo de pregunta y cantidad de emisores, además de que no considera la tipología de *algunos* cuando en las lecciones analizadas en esta investigación ha sido común que los estudiantes respondan en forma agrupada con dos, tres o más alumnos sin llegar a tener una respuesta coral. Por lo tanto, se mantienen el análisis mediante la Taxonomía de Bloom y únicamente se analiza el discurso por el tipo de respuesta y la cantidad de estudiantes (Tabla 59, página 282).

Escala de Bloom	Tipo de respuesta	Cantidad de emisores
Nivel 1 Conocimiento	Formula preguntas	Individual
Nivel 2 Comprensión	Responde preguntas	Individual
Nivel 2 Comprensión	Responden preguntas	Algunos
Nivel 2 Comprensión	Responden preguntas	Coro
Nivel 1 Conocimiento	Repite información	Individual
Nivel 1 Conocimiento	Repite información	Algunos
Nivel 1 Conocimiento	Repite información	Coro
Nivel 1 Conocimiento	Lee	Individual
Nivel 4 Análisis	Aporta evidencias	Individual

**Tabla 59.** Categorización del discurso de los estudiantes

Para que la participación pudiera ser valorada en proporción a la cantidad de estudiantes presentes en la sesión de clase (asistencia), se ha obtenido la ratio por cada una de estas formas de expresión y es así es como se presentan los resultados.



Gráfica 11. Participación discursiva de los estudiantes B1L3

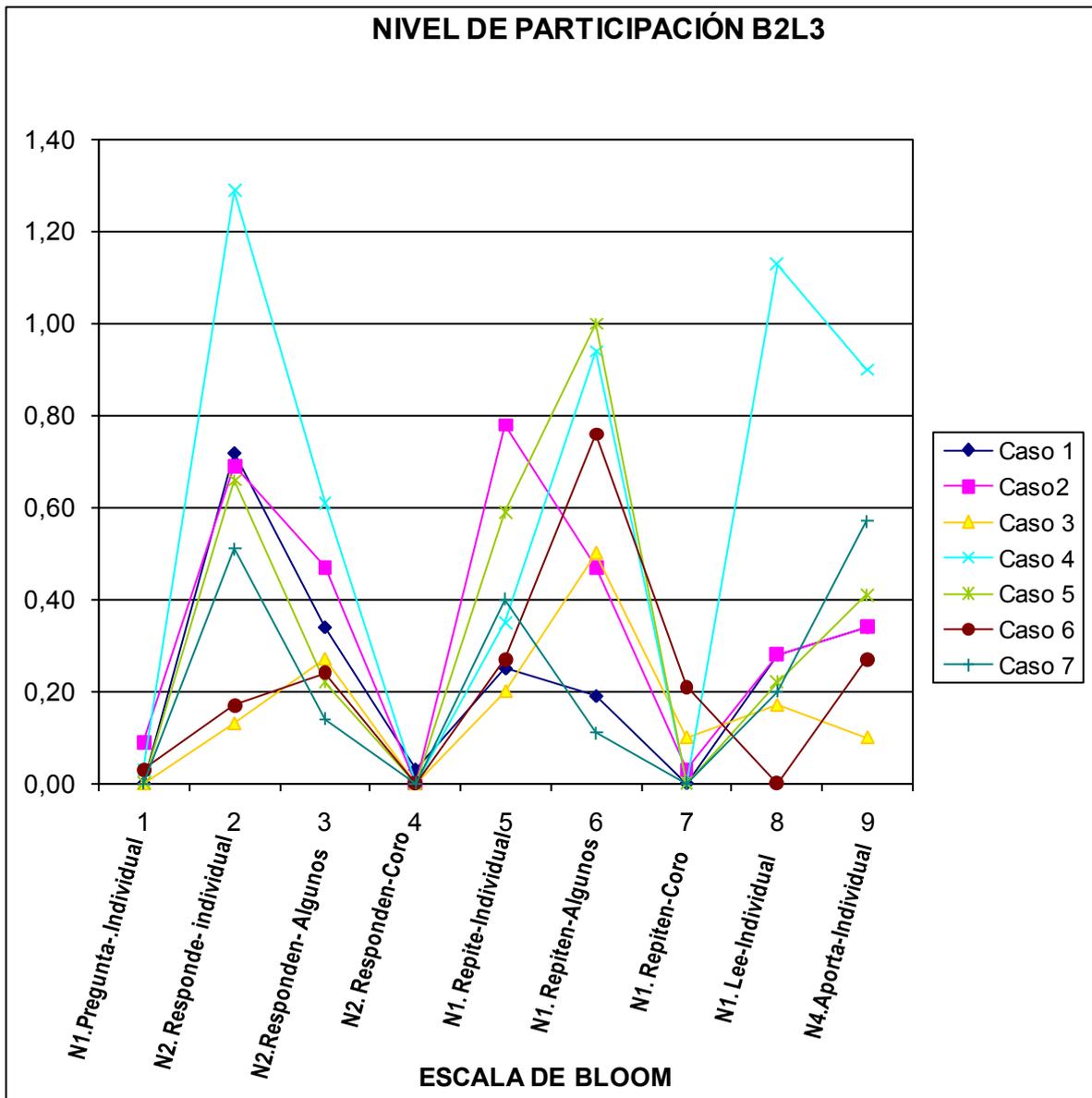
En la B1L3 de los tres niveles encontrados: *Nivel 1* conocimiento, *Nivel 2*, comprensión y *Nivel 4* análisis es significativa la participación de los estudiantes en la que expresan comprensión (Gráfica 11, página 283).

La tendencia muestra que en esta lección los estudiantes, de manera individual, son capaces de interpretar información poniéndola en sus propias palabras. Mayormente en el C2, responden preguntas de manera individual (ratio 1,86 respecto a la ratio promedio de este tipo de expresión: 1,20), le sigue el C5 (ratio 1,64), el C1 (ratio 1,45), C7 (1,16) y C4 (1,13). En los otros dos casos, es mínima la participación discursiva de los estudiantes, C3 (ratio 0,63) y C6 (ratio 0,33).

El C2 en la participación agrupada (algunos), no coincide con el mayor *Nivel 2* de comprensión, pero si hay una relación entre los casos C4 y C7; es decir, que además de manifestar una comprensión importante de manera individual, ésta aumenta con respuestas de dos o tres alumnos a la vez (C4 ratio 1,81 y C7 ratio 1,88 –algunos- a razón de la ratio promedio 0,86).

Aunque las ratios son mínimas en el *Nivel 4* de análisis, se destacan porque en todos los casos los estudiantes exponen un nivel de pensamiento inicial superior; es decir, que al contrastar la información de su experiencia en el aula con la propia, son capaces de aportar individualmente evidencias pertinentes a los contenidos tratados en la L1B3. La ratio de esta forma de expresión es de 0,39; el C1 por arriba de ésta con una ratio de 0,65 y la mínima es del C3, ligeramente debajo de la media promedio 0,38.

Como se ilustra el *Nivel 1* de conocimiento, se presenta con mayor frecuencia respecto a los *niveles 2 y 4*, pero quedándose en ratios con valores mínimos. En una comparación entre esas ratios, la lectura individual como acto de habla, se muestra mayormente en comparación con la mínima (casi imperceptible) participación discursiva de formular preguntas individuales.



Gráfica 12. Participación discursiva de los estudiantes B2L3

De los tres niveles encontrados en la B2L3: *Nivel 1*, Conocimiento, *Nivel 2*, Comprensión y *Nivel 4*, Análisis, es significativa la participación de los estudiantes del C4 expresándose altamente en los tres niveles; en la manifestación de comprensión en forma individual (ratio 1,29) también en la comprensión de algunos (ratio 0,61), en conocimientos, muy cercano al más alto valor a la repetición de información de algunos (ratio 0,94), así como leyendo conocimientos (ratio 1,13), y además en aportar evidencias pertinentes a la clase, con el *Nivel 4* de análisis (ratio 0,9). Gráfica 12, (página 285).

En contraste está el C3, en donde tienden a concentrarse los valores mínimos: en comprensión en forma individual (ratio 0,13) y en la comprensión de algunos (ratio 0,27), en el hecho de que algunos sólo repiten conocimientos (ratio 0,5), así como en que leen conocimientos (ratio 0,17), y además en el *Nivel 4* de análisis (ratio 0,1).

La tendencia muestra que en esta lección hubo coincidencia favorable de 4 casos en el tipo de discurso de comprensión individual, con valores cercanos a la media (ratio 0,6), que en la gráfica parecen conectarse: Caso 1 (ratio 0,72) Caso 2 (ratio 0,69) y Caso 5 (0, 66), Caso 7 (0, 51).

Como se ilustra el *Nivel 1* de conocimiento, aparece con mayor frecuencia respecto a los niveles 2 y 4, pero sus valores son mínimos y medios en el escenario global:

Valores mínimos

- En la formulación de preguntas de manera individual una ratio muy baja casi de valor nulo (ratio promedio 0,02);
- en la repetición de información en coro (ratio promedio 0,04);
- en la lectura individual con una ratio en los valores mínimos (ratio promedio 0,32);

Valores medios

- en la repetición de información de manera individual, una ratio promedio 0,41 respecto al valor más alto de las ratios promedio de 0,6;
- y en la repetición de información de algunos, una ratio promedio 0,56 respecto al valor más alto de las ratios promedio de 0,6;
- un valor casi nulo en repetición de información en coro, una ratio promedio de 0,04 respecto al valor más alto de las ratios promedio de 0,6.

En las dos lecciones, repetir información en coro es un discurso mínimo, pero con una leve tendencia mayor en la lección B1L3 y en la misma proporción en la lectura.

### **7.2.3 Análisis de las actividades de evaluación y los productos de clase**

Se identifican los tipos de evaluaciones presentes y los productos generados por los estudiantes durante las lecciones. De los productos realizados en la lección, se inicia con la explicación de aquellos organizados en el cuaderno y el libro, y enseguida los desarrollados en la PDI. Los productos de las lecciones que se dejan de tarea en forma individual se explican en los proyectos. Tabla 60, (página 287).

Finalmente, en este apartado se retoman los indicadores de mejora progresiva (Gráfica 1, página 191) y motivación de los estudiantes (Gráfica 4, página 200) de estas dos lecciones analizadas a manera de autoevaluación general de los profesores.

Casos	Evaluación				Productos de las lecciones				
	B1L3		B2L3		B1L3			B2L3	
	Coevaluación	Autoevaluación	Nota-Calificación Revisada	Coevaluación	Resolución de ejercicio Cuaderno	Resolución de ejercicio Libro	Resolución de ejercicios PDI	Escrito en el cuaderno	Resolución de ejercicio PDI
C1	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
C2	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
C3	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
C4	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
C5	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
C6	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
C7	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí

Tabla 60. La evaluación y los productos de clase

De las formas de evaluación, en ambas lecciones prevalece una revisión colectiva o coevaluación, en la B1L3 para completar el diagrama y para concentrar datos de las entrevistas y generar las gráficas grupales sobre los problemas visuales presentes en la comunidad. En la B2L3, con la participación de los equipos, se identifican el acierto y error respecto a los ejercicios multimedia que resuelven sobre la PDI algunos estudiantes. A excepción del C3 en la lección B1L3, que solicita respuestas sobre el diagrama y la gráfica en forma individual, ya que no todos los estudiantes llevaron los deberes hechos.

La autoevaluación de todos los estudiantes en la B1L3, se lleva a cabo al atender la instrucción, de elaborar de manera individual conceptos clave sobre el diagrama temático y al revisar sus datos en el cuaderno sobre la entrevista que desarrollan como tarea. Aunque podría hablarse de una autoevaluación parcial, porque no se hace una revisión de todos los cuadernos, ni la dinámica de la clase permite que todos expresen sus propios puntos de vista, más bien este indicador se infiere por las instrucciones de los docentes.

Las calificaciones que predominan en la B2L3, se refieren a que los ejercicios multimedia asignan puntos de acuerdo al error o acierto de los estudiantes, y los ponderan como equipo ganador y equipos perdedores. En el caso del ejercicio de *dinosaurios*, se catalogan como bien hecho o bien realizado, y todos generalmente aciertan. La ponderación allí es por tiempo de resolución, pero los profesores en general no atienden este aspecto y les permiten encontrar la solución en el tiempo necesario. Como todos los estudiantes participan en algún momento, ya sea como miembros del equipo, o como gestores, se puede señalar que todos reciben una puntuación.

En ambas lecciones existe un producto de clase elaborado en la PDI, en la B1L3, se trata del diagrama temático grupal y las gráficas (Figura 51, página 288).



Figura 51. Productos de la lección B1L3 de carácter multimedia

Mientras que en la B2L3 son numerosos los productos, pero varían en función del tiempo de la sesión, la selección de los ejercicios que hacen los profesores y el número de estudiantes participantes. La diferencia por caso, no sólo está en función a los ejercicios que seleccionan en la clase, sino también de acuerdo al tiempo que se dedica a cada sesión y la habilidad de los profesores para la participación de todos los estudiantes. El C7 es el caso que logra el mayor número de actividades de los tres tipos de ejercicios, le siguen los casos C2, C4 y C5, luego el caso C6, C1 y C3, quienes no concluyen todas las actividades del ejercicio de *dinosaurios*.

Los productos de la B2L3 son diversas actividades como se señala a continuación y se ejemplifican en la Figura 52, página 289):

*Ejercicio multimedia selección natural*

- La supervivencia de los insectos a causa del mimetismo
- Las razones de la supervivencia por mimetismo (puntos extra)
- La supervivencia de los pinzones por la adaptación de sus picos al tipo de alimentación del medio ambiente
- Las razones por las que se presenta esa supervivencia (puntos extra).

*Ejercicio multimedia dinosaurios*

- Se mostraron 4 rompecabezas,
- 9 ejercicios de relación de imágenes,
- 3 memoramas
- 1 de fichas informativa sobre el tipo de alimentación de los dinosaurios

*Ejercicio multimedia evolución del caballo*, es una actividad de relación de imágenes con el texto correspondiente.

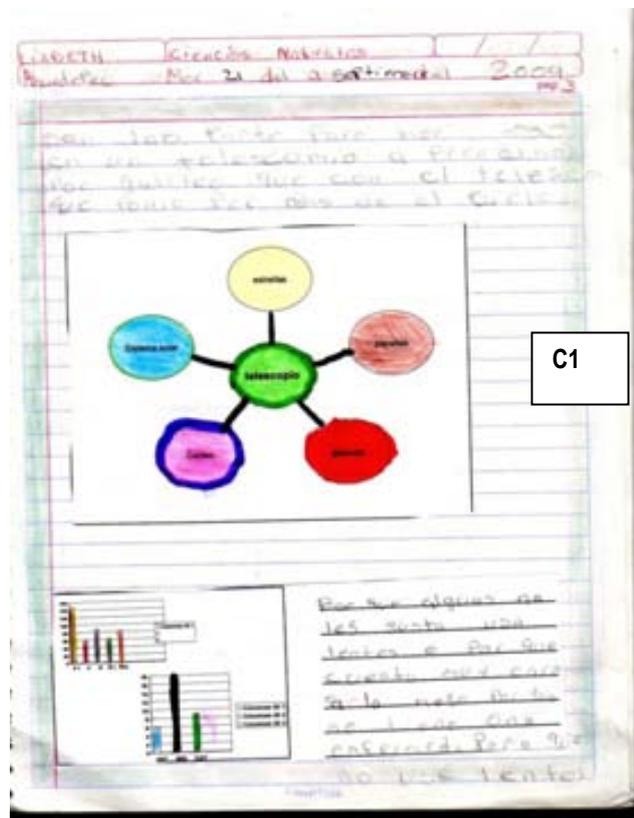
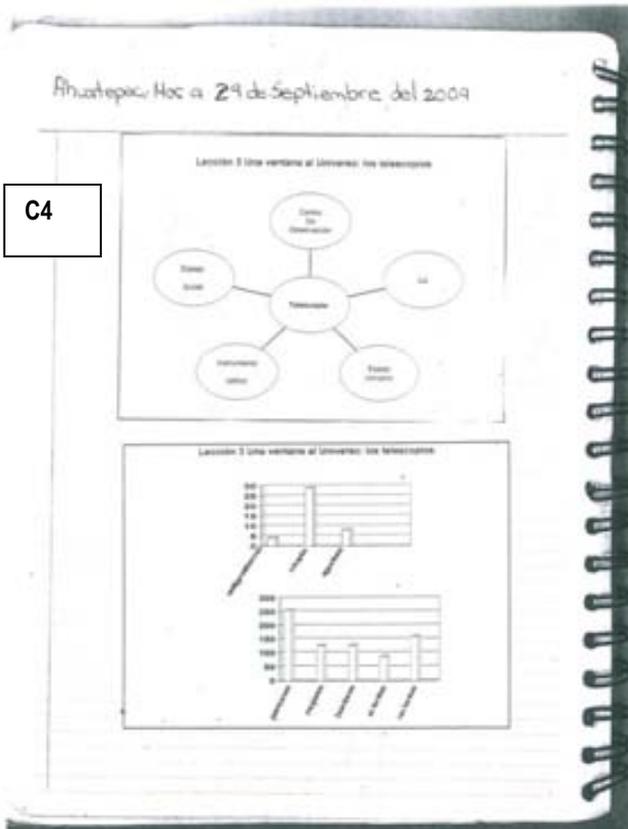


**Figura 52.** Productos de la lección B2L3 de carácter multimedia

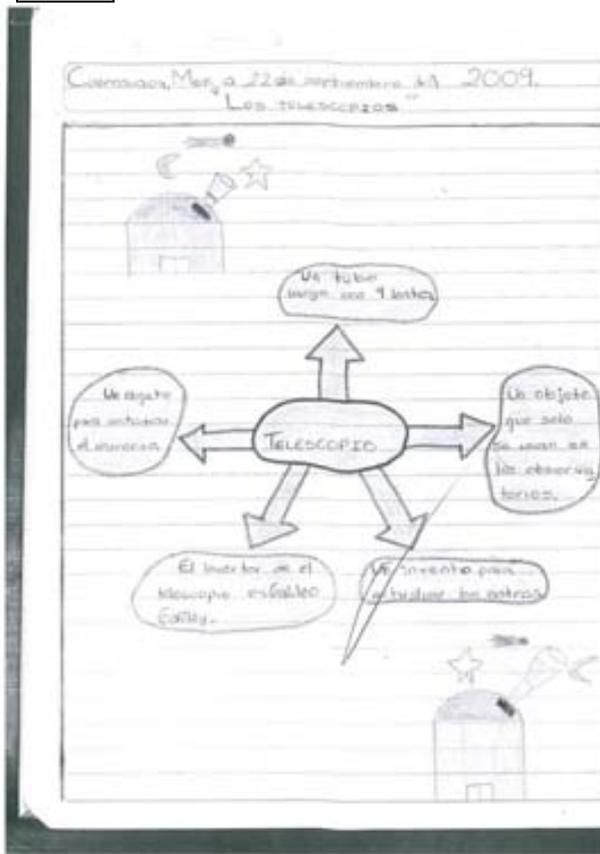
Los productos en el cuaderno se concretan más en la lección B1L3 y en la segunda B2L3 en dos casos. En la B1L3, todos los maestros les indican a los estudiantes que realicen la actividad del diagrama temático del telescopio en el cuaderno y también les dan la opción de que realicen esta misma actividad en el libro (Figura 54, página 293). Además les solicitan que integren al cuaderno las gráficas de las entrevistas y que realicen una interpretación (Figura, 53, página 292).

Respecto a la B2L3, el C2 solicita notas en el cuaderno sobre lo que se muestra en los vídeos y pegar el diagrama temático en su cuaderno, mientras que el C5 indica que tomen notas sobre lo que observan durante la clase (Figura 55, página 293).

Para esta revisión, se han pedido a los profesores los cuadernos de los estudiantes y así poder contrastar evidencias con el registro de vídeo. Dentro de los cuadernos, se han observado otras actividades afines con las lecciones, pero como no se tiene evidencia de su elaboración durante la lección videograbada se ordenan en el Anexo electrónico VI. Estas actividades son cuestionarios, dibujos, resúmenes, investigaciones de conceptos y personajes, así algunos materiales impresos del software Em, las cuales son evidencias importantes porque reflejan como la mayoría de los profesores, encargan tareas extras de reforzamiento (en forma individual), que difícilmente podrían haber realizado los estudiantes dentro del tiempo dedicado a las sesiones.



C6



C2

KARINA AGUILAR / LUCY BETH RAMÍREZ 07 octubre 2009

### ENTREVISTAS

Nombre	edad	Sexo	P. Visual
Olivia Aguilar	07 años	F	SI
Oscar Aguilar	32 años	M	NO
Antonio A.	4 años	M	SI

### ¿USA LENTES?

Actividad 8: ¿Qué sabe mi comunidad acerca de lentes y anteojos?  
Realiza de forma individual una entrevista corta a diferentes personas para conocer los problemas visuales que las afectan y cómo el uso de los lentes les ayuda a corregir o mejorar la visión. Antes de que comiences, contesta tú mismo las preguntas que luego harás a 4 personas más y concentra los datos en una tabla:

SI	NO	
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	1

1. OLIVIA AGUILAR Nombre/Edad/Sexo/Problema visual/usa lentes?  
 1-¿Le cuesta trabajo al ver? si, no  
 2-¿Usa diario sus lentes? no, solo los usa para leer  
 3-¿Se le borra la vista? si, de los ojos pero de cerca, no.

C3

LOS TELESCOPIOS  
 Milai Vanesa Olivares Rosales  
 Xolepec Morelos a 19 de Octubre del 2009

Los telescopios llevan lentes como el telescopio espacial lanzado en 1990 y fue reparado en 1993

El Telescopio de Isaac Newton

El Telescopio de Galileo Galilei

El Telescopio mas grande del mundo se encuentra en Hawaí

C5

una primera tabla de 43 personas el mayor problema es la miopia en la segunda 43 personas la mayoría es con problemas con mueres

Miopia: Personas que no pueden ver cosas que están lejos

Asímatomía: es una alteración producida por un defecto de los medios de refracción que los problemas cornea torcida de curvatura en forma

Glaucoma: enfermedad causada por un exceso de presión e intracelular que produce pérdida progresiva del campo visual o de la vista.

C7

Nombre: Estefanía Flores Montinos      Día: 30    Mes: 09    Año: 09      Folio:

Tema: "Telescopio"

Laboratorio 3. Una ventana al Universo: los telescopios

Hans Lyker-shay

Se denomina telescopio al instrumento óptico que permite ver objetos lejanos con mucho más detalle que a simple vista. Es herramienta fundamental de la astronomía y cada desarrollo o perfeccionamiento del telescopio ha sido seguido de avances en nuestra comprensión del universo. Gracias al telescopio - desde que Galileo en 1609 lo usó para ver la luna, el planeta jupiter y las estrellas - pudo el ser humano empezar a conocer la verdadera naturaleza de los objetos astronómicos que nos rodean y nuestra ubicación en el universo.

Figura 53. Productos de lección B1L3 en los cuadernos

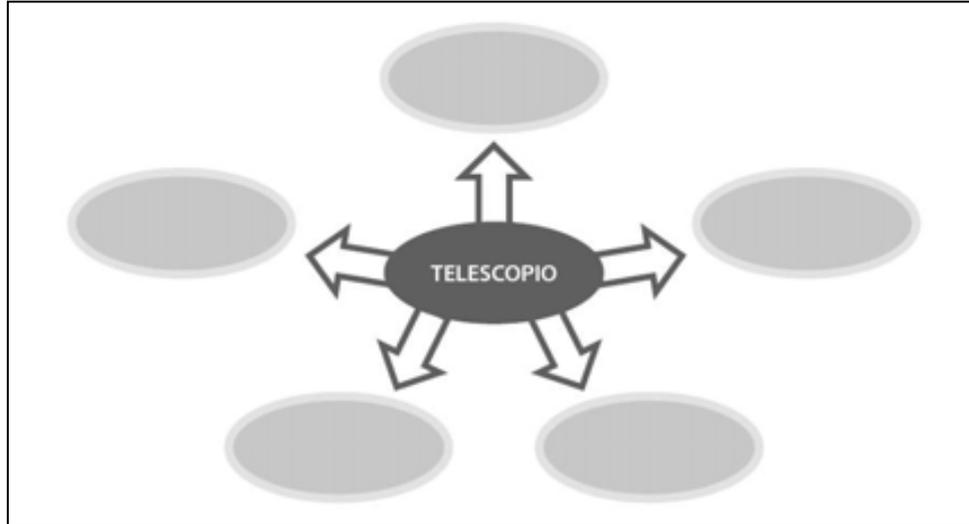


Figura 54. Producto de lección B1L3 en el libro impreso

C5

Jueves 15 de Octubre del 2009.

Accion de acabar con alguna forma de vida

Conjunto de cambios y modificaciones de un organismo viviente para ajustarse a un ambiente

Transformacion operada en las especies por su gradual adaptacion al medio, a travez de la seleccion natural y las creiene

P: C. Naturales 1

Kanna Cibeth V. 2  
Agustar Ramirez 03 Nov 09 2

La Extincion

Seleccan Natural: la evolucion como proceso.

- 1. Variabilidad
- 2. Lucha por la vida
- 3. Competencia
- 4. Adaptaciones

Mimetismo: que se camuflajeon entre los arboles

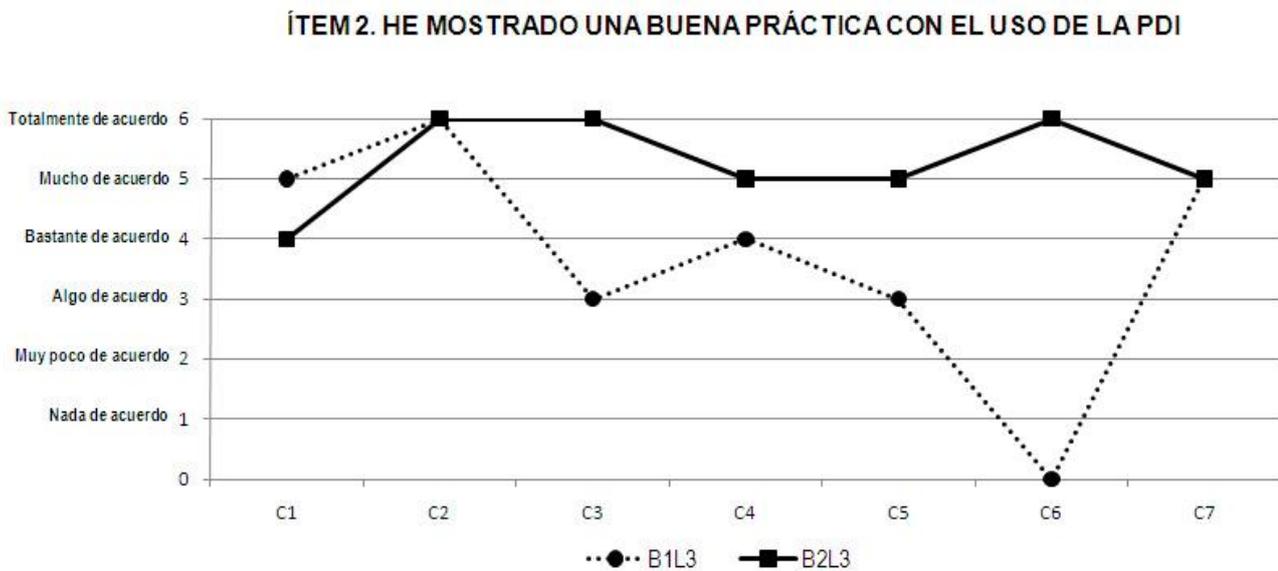
Extincion: es la desaparicion de poblaciones de organismos como consecuencia de la perdida de habitantes.

C2

Figura 55. Productos de lección B2L3 en el cuaderno

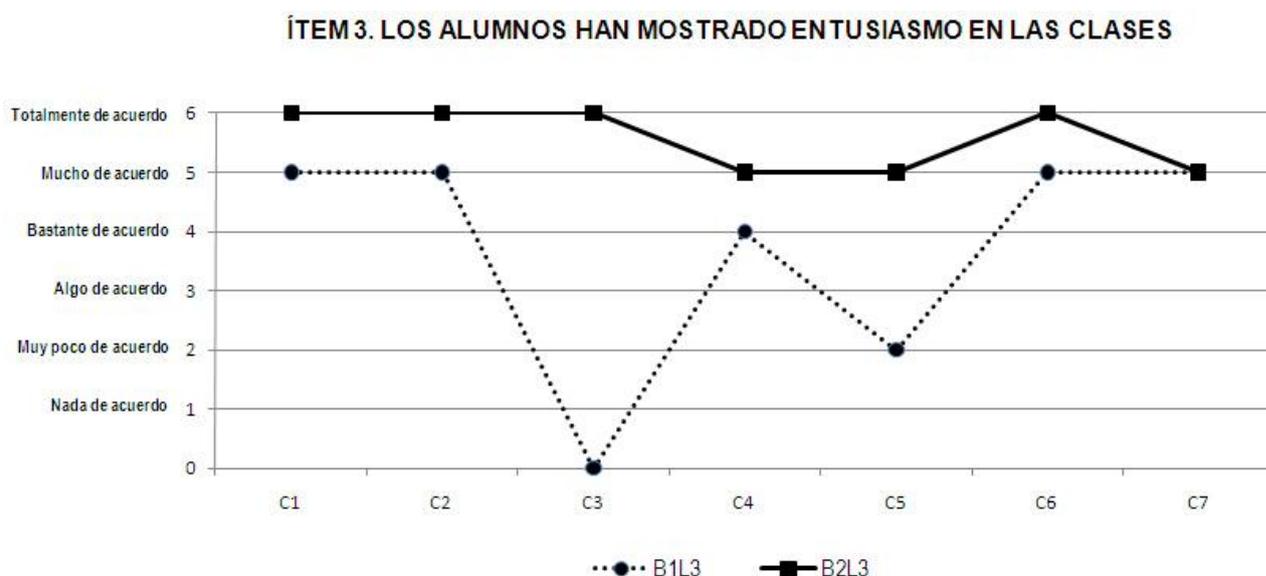
Para cerrar este apartado se retoman las autopercepciones de los profesores respecto a su mejora gradual en estas dos lecciones (Gráfica 13, página 294) y la motivación de los estudiantes al trabajar con la PDI (Gráfica 14, página 295).

Tres casos (C3, C4 y C5) perciben un mejor su desempeño en la B2L3 que en la B1L3 dos casos (C2 y C7) consideran que en ambas lecciones mostraron una buena práctica con la PDI y el C1 percibe ligeramente mejor la primera lección. Del C6 no hay datos para poder comparar porque no contesta en la primera lección, pero se declara *totalmente de acuerdo* en que ha mostrado una buena práctica con el uso de la PDI en la B2L3.



**Gráfica 13.** Indicador de mejora progresiva, lecciones B1L3 y B2L3

Concerniente a los estudiantes, seis de los siete casos señalan que muestran un entusiasmo más favorable en la lección B2L3 que en la B1L3. Del C3 no hay datos para poder comparar porque no contesta en la primera lección, pero también se declara *totalmente de acuerdo* en que los estudiantes muestran entusiasmo en la segunda lección final de bloque.



**Gráfica 14.** Indicador de motivación de los estudiantes, lecciones B1L3 y B2L3

Con los resultados obtenidos se puede considerar que, en la convivencia entre recursos, los profesores utilizan principalmente el cuaderno y el libro para reforzar la interacción con los recursos didácticos multimedia.

El uso de los recursos tradicionales en ambas lecciones, se mantiene principalmente en el *Nivel 1* como materiales de consulta y en la lección B1L3 en los tres primeros niveles inferiores de pensamiento.

Como es de esperar, en una planificación enfocada a utilizar la PDI, los recursos multimedia guían las lecciones. Mayoritariamente, el uso del vídeo se utiliza en el *Nivel 1* como medio de consulta, pero al utilizarse en el *Nivel 2* de comprensión con tres de los 7 profesores, se confirma que es un buen indicador de buena práctica, como se les sugiere a los profesores en la reunión de presentación preliminar, cuando se les indica que lo utilicen con un método didáctico: pregunta previa y debate posterior.

En cuanto a los textos e imágenes digitales, se utilizan también más como medios de consulta (*Nivel 1*), pero cinco de siete profesores también promueven debates (*Nivel 2*). En el marco de la investigación, esta situación es un aspecto que reformula el indicador de utilizar estos recursos únicamente para explicar visualmente el tema. En ese sentido, se podría señalar que junto con el vídeo podría aplicarse un método

didáctico de preguntas, a partir de la lectura y observación visual ya sea con imágenes en movimiento o fijas.

Lo que sí es importante señalar, es que el impacto de las imágenes depende de su diseño gráfico, aunque en la B1L3 se utiliza la galería de imágenes del telescopio, ha sido mayor el impacto en la B2L3 con las imágenes de los *dinosaurios* de Mi primera Encarta. Al estar más adaptadas a sus preferencias visuales (en función de la edad) despiertan mayor número de reacciones orales, interés y motivación por aportar ideas previas.

Una reacción similar se presenta con los textos digitalizados, a pesar de que en ambas lecciones los textos son breves, el vocabulario es distinto. En la B1L3 los recursos de Encarta son más técnicos y a veces complejos de entender, mientras que los de Mi primera Encarta, son más sencillos e igualmente aportan datos pertinentes.

Sobre el diagrama temático del software Em, con base en el registro de las notas de campo, se puede señalar que es mejor aprovechado como introducción al tema, al *inicio* más que al *cierre*, pues para este momento se repite cada concepto sin ampliar la revisión. En estas lecciones, les sirve a los profesores para explicar e inferir los aprendizajes esperados, así como recuperar ideas previas y realizar un debate inicial; además algunos lo imprimen y sirve como seguimiento visual del tema. En los indicadores se sugiere utilizarlo en cualquiera de los dos momentos, esto se mantendrá pero se hace el énfasis en el tipo de ayuda que puede proporcionar en uno y otro (Tabla 68, página 319).

Una combinación entre los niveles propuestos por Bloom, el tipo de respuesta presentada en la clase y la cantidad de emisores, da lugar a las categorías de la clasificación, que permiten analizar el discurso de los estudiantes tal como se presenta en estas lecciones.

Los estudiantes en la lección B1L3, manifiestan una mayor comprensión en su discurso de manera individual, menor en las tres formas de expresión memorística (individual, algunos y coro) y también menor en una manifestación analítica en forma individual. En la lección B2L3, la misma comprensión individual se concentra en los

valores altos y medios en la mayoría de los casos, las tres formas de expresión memorística son muy variables en sus valores, que oscilan entre lo mínimo-nulo y lo mediano-alto; igualmente la manifestación analítica es variable pero con tendencias de un valor mayor que en la lección B1L3.

Los productos generados en el cuaderno provienen más de la B1L3 que de la B2L3 y muestran cómo los profesores se apoyan en los recursos tradicionales para reforzar las actividades con los recursos multimedia. Dentro del análisis global de las dos lecciones, esto podría deberse a que en la primera lección las actividades son menos interactivas y la gestión del docente con la PDI es más de apoyo visual, lo que les implica a los estudiantes interactuar más con recursos tradicionales como el cuaderno y el libro. Mientras que en la segunda lección los estudiantes están más atentos a manipular y observar lo que sus compañeros hacen en la pizarra.

Con apoyo de las autopercepciones de los profesores, en términos generales se muestran más satisfechos en la lección con mayor interactividad con la PDI que realizan los estudiantes (B2L3), que con la lección en la que ellos son mayormente gestores (B1L3).

De los recursos tradicionales, se utilizan mayoritariamente el cuaderno y el libro de texto. El uso del cuaderno se identifica como un recurso de refuerzo de los temas vistos, en el que se plasman los aprendizajes del estudiante durante la lección y posterior a ésta, al integrar otros deberes extra realizados en casa. El libro por su parte, se posiciona como un medio de consulta, para conocer las instrucciones de las actividades que se proponen para alcanzar los aprendizajes esperados de la asignatura.

Es importante mencionar la tendencia positiva de tres factores: si una clase con recursos multimedia promueve una interactividad con la PDI (Nivel 2) de la mayoría de los estudiantes, entonces los profesores se perciben que han mostrado una buena práctica y que sus estudiantes muestran mayor entusiasmo. Lo anterior, debido a la tendencia favorable que se encuentra en las respuestas del Cuestionario de Autoevaluación en la Lección 3, Bloque 2 respecto a la Lección 3, Bloque 1.

Se afirma que la B2L3 es más interactiva en comparación con la B1L3, porque aunque ésta última muestra también el Nivel 2 e incluso el Nivel 3, implica poca participación de los estudiantes con la PDI, cuando en la otra, casi el total de los estudiantes tiene la oportunidad de interactuar con esta herramienta.

El problema de la orientación en esta investigación, es coincidente como un problema que afecta el aprovechamiento de las herramientas en los países revisados. En la mayoría de las ocasiones, es debido a que los profesores no realizan esta actividad con cuidado, pero se detecta que también la calibración táctil es más imprecisa que la realizada con el lápiz electrónico.

Un asunto que parece técnico, pero que en el caso de los seis profesores que usan la gestión táctil afecta lo pedagógico, ya que la mayoría de los estudiantes han tenido problemas para elegir las respuestas deseadas en los ejercicios multimedia, así como han utilizado letras distintas para construir otras palabras con el teclado digital y han dedicado mayor tiempo a escribir correctamente. También las sombras proyectadas por el gestor al frente (profesor o estudiante) afectan la visibilidad del grupo en general, así como brillos y reflejos de luz solar que traspasa por las ventanas (aún con cortinas).

Estas cuestiones han de atenderlas los fabricantes, como también lo han exigido otras investigaciones en el Reino Unido. Máxime cuando al igual que México se han hecho inversiones millonarias en el equipamiento (Wall y otros, 2005).

La actividad expositiva del profesorado y los estudiantes está más orientada al conductismo, pues se aprecia en diversas ocasiones de manera similar con la PDI que sin ella, principalmente en las actividades y situaciones discursivas de nivel 1. También podría inferir que los niveles 2 y 3 podrían estar relacionados con un cognitivismo en donde se comprende el proceso de aprendizaje para la participación asertiva en los ejercicios multimedia.

A medida que se encuentren metodologías pertinentes se logrará que los estudiantes transiten hacia modelos de construcción del conocimiento de cierto nivel, utilizando recursos multimedia y su participación no se mantenga en una observación y análisis de recursos multimedia acabados que no permitan su edición

o transformación. En estos casos, esos procesos constructivistas se reflejan más con las actividades del software de Office y en el discurso de nivel 3 y 4.

### **7.3 Los Proyectos de los bloques temáticos**

En el caso de los proyectos, se aportan descripciones generales, primeramente en cuanto a un microproyecto para elaborar un producto, posteriormente en cuanto a un macroproyecto que agrupa y expone los productos de los estudiantes de todas las lecciones.

La información que se toma en cuenta son las notas de campo, ya que como se trata de actividades simultáneas en un mismo espacio, se ha elegido grabar aspectos generales y concentrarse en registrar los productos, recursos didácticos y los procesos.

Los resultados aquí mostrados, básicamente se concentran en la planificación y los productos obtenidos de manera general, pues no ha sido posible registrar en profundidad la elaboración y las decisiones de los profesores y estudiantes en su elaboración.

Como el proyecto del Bloque 2, es montar una exposición con los trabajos de las actividades de las tres lecciones, se comenta con los profesores la posibilidad de motivar a los alumnos a coleccionar los productos de seis actividades que incluyen al Bloque 1, y de esa manera ampliar la exposición. Todos acceden y durante las lecciones se hace hincapié en la importancia de mantener los trabajos en buen estado para la exposición final que se denomina Museo de la vida.

De esta manera, el Proyecto del Bloque 1, Lección 4 (B1L4) se integra al Proyecto del Bloque 2, Lección 4 (B2L4); es decir, que como ese micro proyecto consiste en elaborar un producto específico: se integra al proyecto macro de exponer éste junto con otros cinco productos más de las lecciones de ambos bloques.

#### **7.3.1 Descripción de la Lección B1L 4. Proyecto. ¿Cómo conocemos?**

El formato de planificación del Proyecto B1L4, simplemente transcribe las instrucciones del libro de texto impreso, que consiste en elaborar un microscopio. Se agregan otras cuatro alternativas de construcción de telescopios, que también son

materiales ópticos como determinan los aprendizajes esperados (Tabla 61, página 300). En las alternativas se muestran vídeos de los procesos de elaboración de cada prototipo de telescopio.

<p><b>Aprendizajes esperados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compara las cualidades ópticas de diversos materiales y su aprovechamiento en la construcción de instrumentos para el sentido de la vista.</li> <li>▪ Identifica relaciones entre la forma del espejo, el tipo de imagen que produce y el uso que se le puede dar.</li> <li>▪ Valora la importancia de los diferentes tipos de lentes en la atención de necesidades relacionadas con la promoción de la salud y el desarrollo científico y tecnológico.</li> </ul>
<p><b>Orientaciones generales para el tratamiento de los contenidos</b></p> <p>ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DEL ENTORNO EXPERIMENTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plantear la comparación y la descripción de las imágenes formadas en espejos planos, cóncavos y convexos.</li> <li>▪ Proponer una investigación sobre el tipo de problemas visuales que afectan a las personas y cómo el uso de lentes y anteojos les ayudan a corregir o mejorar la visión.</li> </ul> <p>PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES Y ACTITUDES CIENTÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Favorecer la interpretación de diagramas sencillos que muestren la manera en que se forman las imágenes en diferentes instrumentos ópticos, como microscopios, telescopios, cámaras fotográficas.</li> </ul> <p>PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover la descripción verbal ante el grupo de la forma en que se producen imágenes en espejos planos, cóncavos y convexos al utilizar sus propios modelos gráficos de las imágenes que se producen.</li> </ul> <p>PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motivar la identificación de las distintas formas en las que sus compañeros explican la formación de imágenes y la comparación con sus propias explicaciones para llegar a una conclusión</li> </ul>
<p><b>Actividades</b></p> <p>Esta clase se puede dedicar a explicar el proyecto y organizar los equipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencionar los aprendizajes esperados</li> <li>▪ Explicar en qué consistirá el experimento</li> <li>▪ Leer la Actividad 9 (página 25)</li> </ul> <p>a) Elaborar un prototipo de un instrumento óptico por equipo</p> <p>b) Junto con el prototipo, deberán presentar un trabajo escrito con Portada, índice, introducción (por ejemplo pueden explicar, qué es un instrumento óptico, aportar ejemplos y hablar específicamente del que construyeron) materiales, procedimiento, conclusiones y bibliografía (Éste deberá guardarse para el Museo de la vida).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si se tiene Internet se puede aprovechar para explicarles las opciones que a continuación se sugieren. O en su caso, se pueden dictar los enlaces.</li> </ul> <p><b>1. Fabricar un microscopio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Materiales</li> </ul> <p>Dos lupas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procedimiento</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Sostén una de las lupas cerca de un objeto para que actúe como lente objetivo</li> <li>b) Sitúa la otra lupa cerca de los ojos para que funcione como lente visor</li> <li>c) Mueve las lupas, acercándolas y alejándolas hasta que logres hacer un foco en la imagen ampliada</li> </ol> <p>2. Fabricar un telescopio</p> <p><a href="http://www.educapanama.edu.pa/pagina/el-telescopio">http://www.educapanama.edu.pa/pagina/el-telescopio</a></p> <p><u>Mayor elaboración (Se requiere la ayuda de los padres)</u></p> <p>3. Telescopio de Galileo (elaboración casera)</p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=VCBVtlp4MUM&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=VCBVtlp4MUM&amp;feature=related</a></p> <p>4. Manual para crear un telescopio</p> <p><a href="http://www.crya.unam.mx/aia2009/esp/manual-CT.pdf">http://www.crya.unam.mx/aia2009/esp/manual-CT.pdf</a></p> <p>5. Telescopio con material reciclable</p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=9duS7MOLJr4&amp;feature=player_embedded#!">http://www.youtube.com/watch?v=9duS7MOLJr4&amp;feature=player_embedded#!</a></p>

Tabla 61. Formato de planificación Bloque 1. Lección 4. Proyecto ¿Cómo conocemos?

Los casos C1, C2, C3, C4 y C5 han seleccionado la opción 5, elaborar el Telescopio con material reciclable. El procedimiento que siguen es similar: se organiza a los estudiantes en equipo, se concentran los materiales, y se dedica la sesión a la elaboración manual del telescopio.

Los equipos que no concluyen lo hacen de tarea. Se observa que algunos no traen materiales completos y se apoyan en los que llevan material extra. Los profesores dedican el tiempo a colaborarles, coordinar que se presten herramientas y mostrarles el vídeo cuando se requiere. Únicamente en el C2, organiza a los estudiantes en equipos y se les pide que lo elaboren en casa. Lo anterior debido a que el grupo está atrasado en 3 semanas por cambio de docente. Esto ayuda a agilizar el tiempo de las clases y concluir dentro del tiempo programado las actividades de los dos bloques.

En el C4 se deciden por dos de las alternativas: La opción 3 Telescopio de Galileo (elaboración casera) y la opción 5, Telescopio con material reciclable. También llevan materiales, dedican la sesión a su elaboración y la mayoría logra concluir en la escuela. Además, elaboran un tríptico informativo sobre la elaboración del telescopio, en el que incluyen el concepto, tipos de telescopios, materiales para su elaboración y experiencias en la elaboración, así como la webgrafía y bibliografía que utilizaron.

En el C7, se elige la opción 3 Telescopio de Galileo. Se organiza a los estudiantes en equipo, se concentran los materiales, y se dedica la sesión a la elaboración. Concluyen dos equipos y al resto se les solicita elegir a un integrante del equipo para que lo termine como tarea.

### **7.3.2 Descripción la Lección B2L4. Proyecto. El Museo de la vida**

En el formato de planificación se replantean las tres actividades que se indican en la lección B2L4 del libro impreso. La primera actividad señala, que deben investigar sobre el ambiente natural y los seres vivos que han existido en su comunidad, con énfasis en aquellos que se han desaparecido, o que están en peligro de extinción, así como elaborar conclusiones, medidas de prevención y comentarlas por equipos. La segunda actividad sugiere, que recopilen los trabajos de las cuatro lecciones del bloque y preparar una exposición comunitaria, y la tercera actividad, realizar una

coevaluación a manera de foro sobre las dos exposiciones anteriores y llegar a conclusiones.

La segunda actividad es el eje del replanteamiento y se organizan salas de exposición de los productos obtenidos durante las clases. La primera actividad se integra como una sala, pues debido a qué es el tema de la Lección 3, Bloque 2, se ha pensado que es repetitiva y que el debate sobre la extinción en el aula, ya se ha desarrollado durante la lección B2L3. La tercera actividad, no se sugiere porque también es repetitiva al formar parte de la autoevaluación del bloque 2.

Se planifica en dos sesiones, una preparatoria y otra de exposición (Tabla 62, página 303), en ambas no se delimita tiempo pues depende de las actividades a realizar y el número de salas con productos. En la sesión preparatoria, también se propone realizar un *diccionario científico* y un *calendario de la vida*, que son dos actividades que se proponen en el nuevo libro de texto (al igual que en el anterior); el primero para reforzar los conceptos científicos de las ciencias naturales y el segundo a manera de síntesis de los dos temas de la lección, que tienen que ver con las teorías del origen del Universo hasta la vida en la Tierra.

El *diccionario* se sugiere imprimirlo y tenerlo como medio de consulta en las salas y el *calendario* exponerlo con apoyo de la PDI. Para ambos se entregaron guías técnico-didácticas de cómo realizarlos (Anexo 12, página 380).

La primera exposición la realiza el C1, el número de salas y nombres los siguen todos los profesores. Los casos C1, C3, C5 y C6, incluyen microscopios en la sala 2.

- Sala 1: Sistema Solar
- Sala 2: Telescopios
- Sala 3: Eras geológicas
- Sala 4: Fósiles
- Sala 5: Teorías de la Vida
- Sala 6: Extinción

<p><b>Aprendizajes esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifica relaciones entre las explicaciones de la evolución de los seres vivos y la riqueza de seres vivos en de su entidad o el país.</li> <li>▪ Analiza información obtenida de diversos medios y selecciona aquella que le permita representar la historia de la vida en su entidad.</li> <li>▪ Participa en la construcción de un foro tipo museo, para dar a conocer a la comunidad escolar los resultados de sus investigaciones.</li> <li>▪ Plantea estrategias diferentes y elige la más conveniente para investigar, seleccionar información, hacer representaciones, evaluar y comunicar los resultados del proyecto.</li> </ul>
<p><b>Orientaciones generales para el tratamiento de los contenidos</b></p> <p>ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DEL ENTORNO Y EXPERIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover la búsqueda de información en torno a los cambios que han ocurrido en algunas regiones de la entidad. Destacando hallazgos de fósiles de diversas especies o cambios geológicos relevantes.</li> </ul> <p>PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES Y ACTITUDES CIENTÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Favorecer espacios de reflexión y discusión para organizar el trabajo colaborativo en equipos.</li> <li>▪ Orientar a los alumnos para que retomen los contenidos estudiados en el bloque y los apliquen en la planeación y desarrollo del proyecto. Las técnicas de lluvia de ideas pueden ser útiles para considerar diversas opciones.</li> <li>▪ Al finalizar el trabajo es muy importante motivar a los alumnos para que realicen una sesión de autoevaluación y coevaluación en la que identifiquen aciertos, retos y dificultades en el desarrollo del proyecto, y tomen nota y asuman compromisos respecto de los conocimientos, habilidades y actitudes que pueden fortalecer en otros momentos.</li> </ul> <p>PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La organización del museo puede ser una buena oportunidad para acercar a los padres al trabajo de los alumnos. Con la orientación de la maestra o maestro pueden organizar una sesión de visitas guiadas con actividades lúdicas y pedir a los visitantes que anoten sus opiniones en un cuaderno de visitas</li> </ul>
<p><b>Actividades</b></p> <p>Sesión preparatoria</p> <p>Actividades Manuales de las clases</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema Solar</li> <li>2. Prototipos de instrumentos ópticos</li> <li>3. Dibujos de animales por eras geológicas</li> <li>4. Mapas conceptuales sobre las diversas teorías que explican cómo se originó la vida.</li> <li>5. Fósiles</li> <li>6. Dibujo de ancestros (proceso evolutivo de los animales)</li> <li>7. Tabla de animales en extinción</li> </ol> <p>Elaboración con los profesores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentación en Power point (calendario de la vida, del origen de los microorganismos a la aparición del hombre)</li> <li>▪ Diccionario científico en Word             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Cosmología</li> <li>b) Gravedad (libro de texto)</li> <li>c) Pangea</li> <li>d) Telescopio</li> <li>e) Creacionismo: Teorías evolucionistas</li> <li>f) Fósil</li> <li>g) Evolución</li> <li>h) Extinción</li> </ol> </li> </ul> <p><u>Mientras se trabaja con los profesores, se sugiere que los alumnos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaboren los siete nombres de las salas del Museo de la vida</li> <li>▪ Elaboren los conceptos de las palabras del <i>diccionario científico</i> con sus propias palabras y mediante la ayuda del libro de texto.</li> </ul> <p>Sesión 2. Exposición comunitaria</p>

Tabla 62. Formato de planificación Bloque 2. Lección 4. Proyecto. El Museo de la vida

La sesión preparatoria dura dos semanas en todos los casos, los profesores no dedican sesiones específicas, sino momentos durante la jornada para concentrar los materiales y la logística. La organización consiste en elaborar letreros y esperar a que los estudiantes lleven sus productos elaborados a lo largo de las 7 lecciones anteriores, en el C1 y C5 el Museo se organiza en una semana. En algunos casos, como el C1, C5, C6 y C7, los productos se guardaron en el aula.

El tiempo de exposición es diferente en cada escuela pues ha dependido del permiso de los directores. El orden de las exposiciones y los tiempos es el siguiente:

- Caso 1. Con dos días de exposición. La dirección de la escuela les permite que durante estos días organicen visitas guiadas a los 11 grupos del centro escolar (dos grados de primero a sexto). Visitan la exposición, también, padres de familia y la inauguración la realiza la Supervisora de zona escolar. Exponen en las 6 salas por turnos y en parejas. El resto de los estudiantes, afuera del aula, están organizados por comisiones, para controlar el orden de acceso de las visitas, colocan letreros y acuden a todos los grupos para invitar.
- Caso 5. Con un día de exposición. Acuden los padres de familia y la directora realiza la inauguración. Se realizan visitas guiadas a los 11 grupos del centro escolar (dos grados de primero a sexto) en visitas cortas. Exponen los mismos seis estudiantes todo el tiempo. El resto de los estudiantes permanece dentro del aula sentados con la comisión de mantener el orden y observar las visitas.
- Caso 2. Con un día de exposición. Acuden los padres de familia y asesores técnico-pedagógicos de la Jefatura de Sector. Se realiza visitas cortas a los 11 grupos del centro escolar (dos grados de primero a sexto) en visitas cortas. Exponen por turnos en las seis salas en equipos. El resto de los estudiantes, afuera del aula, están organizados por comisiones para controlar el orden de acceso de las visitas, colocan letreros y acuden a todos los grupos para invitar. También realizan un tríptico informativo (Figura 56, página 306).

- Caso 4. Con dos días de exposición. Acuden los padres de familia y la directora realiza la inauguración. Cabe señalar, que a pesar de que era la misma escuela del Caso 1, la dirección permite que vuelvan a visitar la exposición los 11 grupos del centro escolar. Exponen por turnos y en equipos. El resto de los estudiantes, afuera del aula, están organizados por comisiones para controlar el orden de acceso de las visitas, colocan letreros y acuden a todos los grupos para invitar.
- Caso 6. Se tienen tres horas de exposición. Acuden los profesores de la escuela y el director, quien hace la inauguración. Sólo se hacen dos visitas guiadas a un grupo de cuarto y un grupo de tercero con los mismos expositores. Exponen los mismos seis estudiantes todo el tiempo. El resto de los estudiantes permanece dentro del aula sentados, con la comisión de mantener el orden y observar las visitas.
- Caso 3. Se tienen tres horas de exposición y logran coordinar las visitas guiadas de los 11 grupos del plantel escolar (dos grados de primero a sexto). Exponen los mismos estudiantes todo el tiempo en parejas. El resto de los estudiantes, afuera del aula, están organizados por comisiones para controlar el orden de acceso de las visitas, colocan letreros y acuden a todos los grupos para invitar.
- Caso 7. Se realiza una hora de exposición. Acuden los profesores de la escuela y la directora, quien hace la inauguración. Sólo se hacen dos visitas guiadas a un grupo de quinto y un grupo de sexto. Exponen los mismos seis estudiantes. El resto de los estudiantes permanece dentro del aula sentados, con la comisión de mantener el orden y observar las visitas.

Del *calendario de la vida* que se les ha sugerido para exponer con la PDI, ha sido elaborado por los docentes de los casos C2 y C5. Los C1, C4 y C6 recurren a la plantilla de Power point que se les ha dado como ejemplo (Anexo electrónico VII). La presentación es gestionada por los estudiantes. En el C3 no se utiliza porque se estropea el proyector, mientras que en el C7, un estudiante prepara y expone una presentación en Movie maker en la que muestra títulos e información de lo que a su criterio han aprendido durante las 6 lecciones, la titula: Laboratorio de la vida.

En cuanto al *diccionario científico* lo realizan dos casos con recursos didácticos tradicionales. El C1 en el cuaderno, mientras que el C2 solicita fichas científicas con información de los animales en extinción del Estado de Morelos (lugar donde se realiza el estudio). Las fichas contienen nombre común, nombre científico, causa de la extinción y un dibujo o recorte del animal. Se exponen en el Museo de la vida.



Figura 56. Tríptico del Proyecto Museo de la vida B2L4. C2

Particularmente, el Museo de la vida se puede concretar en una exposición de los productos de las seis lecciones, que se ambientan con recursos didácticos complementarios y con el apoyo de la PDI como síntesis de las actividades desarrolladas durante las lecciones para lograr tales productos.

En general los productos son muy similares en todas las salas al extraerse de las mismas actividades solicitadas en el libro impreso, la diferencia está en algunos materiales que ocupan, como por ejemplo en: la Sala 5. Teorías de la Vida y la Sala 6 de Extinción (Tabla 63, página 307).

Salas con productos similares en todos los casos		
Casos	Sala 1. Sistema Solar	Sala 4. Fósiles
C1-C7	Maquetas del sistema solar	Fósiles elaborados con yeso
Salas con productos similares en la mayoría de los casos		
	Sala 2. Telescopios	Sala 3. Eras geológicas
C1, C3-C7	Telescopios y microscopios	Cartulinas con dibujos de animales de las Eras geológicas
C2	Telescopios	
C6		Cartulinas Eras geológicas y calendario de la vida (dibujos)
Salas con productos diferentes		
	Sala 5. Teorías de la vida	Sala 6. Extinción
C1	Rotafolios con un diagrama temático de las teorías de la vida	Rotafolios con la reproducción de las Tablas de Encarta sobre las causas que provocan la extinción de los seres vivos (animales y plantas).
C2	Maquetas con la teoría del Bing Bang e información de las teorías de la vida	Maquetas de la extinción de los dinosaurios, y fichas científicas sobre animales extintos en el Estado de Morelos
C3	Maquetas con la teoría del Bing Bang y diagramas temáticos de las teorías de la vida realizados en Word,	Maquetas sobre la extinción de los Dinosaurios
C4	Diagramas temáticos de las teorías de la vida realizados en Word,	Cartulinas con dibujos e información sobre la extinción de los Dinosaurios, Fichas informativas con imágenes sobre animales y plantas en peligro de extinción (Internet).
C5	Línea del tiempo sobre la teoría de la vida: raza humana (evolución) realizada con dibujos y textos escritos manualmente,	Cartulinas con dibujos sobre la extinción de los dinosaurios, exposición de cuadernos (dibujos y diagramas temáticos, tabla-calendario de la vida).
C6	Fichas informativas (Word) y diagramas temáticos con información sobre las teorías de la vida.	Cartulinas con información sobre animales extintos y en peligro en México y en el Estado de Morelos Cartulinas con dibujos de la extinción de los Dinosaurios
C7	Diagramas temáticos y trípticos (manuales) con información sobre las teorías de la vida y la evolución del hombre	Cartulinas con dibujos de Dinosaurios y fichas con información de animales y plantas en peligros de extinción (Internet).
<b>Observaciones:</b> En todos los casos, todas las salas han presentado breves o amplios textos e imágenes impresas.		

Tabla 63. Productos del proyecto Museo de la vida (B1L4 y B2L4)

También se identifica que la mayoría de los estudiantes realizan búsquedas en Internet o preparan materiales en el ordenador que imprimen para ambientar los productos en las salas y señalar algunas normas de visita a los asistentes.

Algunos recursos complementarios (Tabla 64, página 308) usados en todos los casos son: el libro de texto que muestran imágenes y textos de las lecciones relacionadas con los productos, y otros libros ilustrados. Los casos C1 y C4 coinciden en presentar personajes de la historia de las Ciencias naturales que se

conocieron durante los dos bloques; tales personajes son estudiantes disfrazados que narran la vida y obra de ciertos naturalistas (Newton, Darwin, Galileo Galilei y Hans Lippershey). Se destaca el C4, que es el único caso que organiza actividades lúdicas entre los presentes, mediante interrogatorios después de las exposiciones en las que otorgan premios a las respuestas correctas.

Casos	Recursos didácticos complementarios
C1	Personajes que narran su biografía (Galileo Galilei, Hans Lippershey, y Charles Darwin). Libros de texto, libros, enciclopedias ilustradas y revistas científicas ilustradas. Carteles con imágenes de la evolución biológica del hombre. Telescopio óptico original.
C2	Entregan un tríptico informativo de las seis salas. Libros de texto, libros y enciclopedias ilustradas Un fósil de planta sobre roca (original).
C3	Carteles con fotografías de animales en peligro de extinción en México, figuras de Dinosaurios (juguetes). Libros de texto, libros y enciclopedias ilustradas
C4	Personajes que narraban su biografía (Galileo Galilei, Isaac Newton y Charles Darwin), dos fósiles originales de animales marinos. Organizaron actividades lúdicas en dos salas (sistema solar y telescopios), libros y enciclopedias.
C5	Libros de texto, libros y enciclopedias ilustradas., así como los cuadernos
C6	Libros de texto y libros ilustrados
C7	Libros de texto, libros y enciclopedias ilustradas

**Tabla 64.** Recursos didácticos complementarios del proyecto Museo de la vida (B1L4 y B2L4)

En la mayoría de los casos, la PDI se maneja como apoyo visual con el que los estudiantes sintetizan todos los temas vistos mediante la presentación en Power point del *calendario de la vida*. También se muestran ediciones en vídeo con énfasis en la manipulación que hacen los actores del aula con la PDI (Tabla 65, página 308).

Casos	Exposición con la PDI
C1	En la PDI, se muestra el Calendario de la Vida en Power point y las 8 clases editadas de los dos Bloques de Ciencias Naturales. Exponen dos estudiantes.
C2	
C4	
C5	En la PDI, se mostraron Calendario de la Vida en Power point y las 8 clases editadas de los dos Bloques de Ciencias Naturales. Un estudiante
C6	
C7	En la PDI un estudiante presenta una edición que realiza en Movie maker llamada Laboratorio de la vida
C3	No expone se descompone el proyector

**Tabla 65.** Apoyo de la PDI en el proyecto Museo de la vida (B1L4 y B2L4)

Dos características se identifican de los proyectos: el impacto visual de los recursos multimedia plasmados en los productos exhibidos en las salas y la expresión oral de los estudiantes. Sobre la primera se puede señalar que los dibujos elaborados por los estudiantes son muy parecidos a las que se muestran en los recursos multimedia, principalmente los de animales prehistóricos.

En cuanto a la segunda, cuando los estudiantes encargados de exponer los productos por sala, presentan por primera ocasión, algunos muestran nerviosismo, pero en general la mayoría se observan tranquilos, y en pocos momentos, leen los

mensajes que traen preparados. Posteriormente con los asistentes, principalmente con los padres y estudiantes de la escuela su actitud es más relajada, y guían su discurso sobre el proceso de elaboración de los productos, los materiales requeridos y con sus propias palabras expresan lo que creen que han aprendido.

El uso de la PDI en el Museo de la vida causa impacto en la mayoría de los asistentes, porque tienen la oportunidad de observar, como manipulan los estudiantes de manera táctil o con el rotulador electrónico la Pizarra Digital Interactiva. Esto lo perciben de manera directa (presencial), con el manejo que hace el estudiante expositor, y de manera indirecta, con la edición de vídeo de las clases en las que se observan la interactividad del resto de los estudiantes con la PDI.

Se expresa el impacto en aplausos, pero también en los comentarios espontáneos de los estudiantes más pequeños (de otros grados) que señalan su deseo de llegar a quinto y sexto grado para utilizar la herramienta, así como en los padres y los profesores de otros grados, que felicitan a los profesores por ayudar a que los estudiantes interactúen con este nuevo recurso.

La experiencia de integrar los dos proyectos en un macro proyecto fortalece el micro proyecto de telescopio, integrado en la exposición. Con todos los productos integrados en los dos bloques, se aportan evidencias de que los siete profesores, promueven la elaboración de productos manuales, apoyándose en recursos didácticos multimedia (en información de vídeos, interactivos, textos e imágenes).

Más allá de hacer una evaluación de los proyectos, se concluye este apartado con las citas de los propios profesores, que se pronuncian su impactados y sorprendidos por el compromiso de los estudiantes en su Museo de la vida (Tabla 66, página 310).

#### Códigos y extractos de citas

<p>[Participación sorpresaC1] (...) yo tengo un niño que sus dos padres son sordomudos, de José Ángel, el niño que hizo de Hans Lippershey, porque integré las biografías. Se disfrazaron y ellos iban. Ese niño casi no hablaba en clase, el año pasado tampoco hasta esto. Y él participó (<i>expone en la Sala 2</i>)... desde ese día hasta hoy es un periquito. No hablaba, nada. O sea, es de las cosas que sorprenden.</p> <p>[Equidad/interacciónC1] Porque todos participaban y no se quedaba el niño así como con cierta inseguridad o con el temor o con el de yo nunca paso, no me toman en cuenta, yo no participo. Y el hecho de que pasara el equipo, aún el más serio el más callado, el más tímido, sentía la confianza.</p> <p>[Organización MuseoC1_D] "MUSEO DE LA VIDA". Para poder montarlo, se elaboraron telescopios caseros, maquetas con fósiles, trajeron un microscopio que para esta parte no era adecuado y lo cambiaron por el que sí apoyaría el trabajo: "un telescopio profesional"</p> <p>[Compromiso/metacogniciónC1] El niño asumió el compromiso de: yo voy a cumplir con lo que estoy diciendo, porque yo lo estoy diciendo. Eso también, esto es algo muy agradable observar y compromiso.</p>
--

<b>Códigos y extractos de citas</b>
<p>[ConstructivismoC1] (...) estuvieron motivados para esto, que fue muy constructivo para ellos, esto de la observación de la construcción de su propio conocimiento allí fue donde yo entendí muchos aspectos de los que ahora estamos manejando del aprendizaje significativo, el constructivismo, que no porque no lo entendiera, pero esto es, esto es el aprendizaje significativo a mi me ha dado mucho, como los niños hasta el más bajito ahora, o el más tímido habla (...) En el museo fue lo que me gustó lo de participar, los que estuvieron parados, dando las explicaciones, uno o dos fueron los mejores alumnos y el resto fueron de los niños más bajitos, los que hablaron ante los demás y eso fue algo que a mi me sorprendió, que estaban tan motivados los niños, y se sentían tan seguros de lo que habían aprendido (...) quien quiere ser el que de las explicaciones del Museo, yo, yo, yo, yo. Estás seguro. Sí. Seguro de veras, si. Le entendiste. Fue algo que a mí de lo que más me impactó, en esta cuestión. Entonces si vi la motivación en los niños.</p> <p>[Logística/ProyectosC1]Es que es importante como uno integra los equipos, yo también hice mis equipos. El equipo de acomodar las mesas, el equipo de acomodar materiales, un equipo le toca este material.</p>
<p>[Con problemas/logranProyectosC2] (...) finalmente terminan presentando algo muy valioso como en el caso del Museo. Lo hicieron muy padre, ellos se sentían como muy orgullosos de ellos mismos, pero al mismo tiempo yo los hice como reflexionar, a ver cuáles fueron los problemas que tuvieron en el equipo, cómo le hicieron para resolverlos, quién trabajó más, por qué, y cómo se ayudaron entre ustedes, y si lo hicieron. O sea, hasta ellos mismos aprendieron</p> <p>[Museo/lograron hacer equipoC2_D] Al final del trabajo, hicimos una reflexión en la clase de Educación Cívica, acerca de sus trabajo en equipo, qué problemas surgieron, cómo los resolvieron, quien trabajó más, por qué, y cuál fue la aportación que cada uno hizo al equipo.</p>
<p>[Logística: ellos/ProyectosC3] (...) mis alumnos, ellos se organizaron de ir a los grupos, si te diste cuenta. Ellos mismos iban los que no participaban, iban como edecanes, e iban por el grupo. Los traían. Y unos se quedaban afuera del salón y me decían: por favor, los que van a entrar aquí del lado derecho, los que van a salir por la izquierda.</p> <p>[Ayuda mutua/ProyectosC3] (...) en lo de Telescopio Rogelio, el pequeñito( <i>Expone en la Sala 2</i>),. A él no se le escuchaba muy bien, pero si estaba participando muy bien. Pero estaba allí cuando de repente veo el relevo, entra César a auxiliarlo, y le ayuda. Entra uno y después sigue otro y entre ellos mismos se organizaron. Y César no había estado, no se había escogido ni nada.</p>
<p>[Padres/ConductismoC4] (...) en especial me costó mucho trabajo integrarlos en equipos, porque los mismos padres de familia, tienen la idea de que el maestro es quien les enseña a los niños...</p>
<p>[Explícitos con otrosC5] Estudiante C5A ahorita que la veo, parece azafata, es así bien explícita. Y es una cosita (<i>Se refiere a la estatura</i>). Entonces los fósiles, y esto y lo otro (...) Estudiante C5B que estaba con el Telescopio va y se roba una maqueta del sistema solar. Préstamelo porque lo voy a ocupar y allí va la otra... porque les explicaba que el telescopio sirve para ver los planetas, y por ejemplo, ponía a los chiquitos y les decía vean (la maqueta), y los ponía con el telescopio, y les decía, ah pues así se ve en el cielo de a de veras. Los ponía a que vieran el sistema solar. Se ve así pero grande, eso ya era de la cosecha de ellos.</p>
<p>[Sorprendido/explicaciónC6] (...) Estudiante C6A y Estudiante C6B me sorprendieron. Te comentaba niños que totalmente inquietos y muy pasivos, pero cuando me tocó ver su explicación, me quedé sorprendido de cómo lo hizo. Me quedé así de ¡guau! (...).Y creo que allí está reflejado el trabajo, les quedó bien, y muy bien logrado.</p>
<p>El C7 no asiste al Museo de la vida porque deja al grupo al recibir un nombramiento de Directora en otro plantel, pero si organiza las participaciones y se lleva a cabo el Museo. Durante la coevaluación se le muestran una edición de las actividades realizadas y comenta emocionada lo siguiente: Profra 7: ¡Si pusieron todo, bien interesados, verdad!</p>

**Tabla 66.** Citas sobre el Proyecto Museo de la vida

Con la información del apartado inicial de los resultados sobre la viabilidad de la práctica docente, así como con los hallazgos de cómo se ha manifestado la mejora en la práctica docente con la PDI relatados a nivel general y particular en los dos capítulos anteriores; en el siguiente apartado, se reformula la propuesta preliminar de formación.

## 7.4 Propuesta de capacitación en la práctica para el uso de la PDI

La retroalimentación de la realidad educativa se vuelve fundamental, para que las recomendaciones, sobre el uso de la tecnología, sean más adecuadas.

Como uno de los objetivos específicos de la investigación es perfilar una propuesta de formación en la práctica, a partir de los resultados obtenidos durante el proceso, en este apartado se plantea su estructura. Para ello, se tomaron en cuenta los siete aspectos que emergieron de la entrevista de coevaluación, las notas de campo y la revisión de la práctica docente de las dos lecciones finales.

La propuesta se presenta en dos partes, la primera en cuanto a sus componentes tanto técnicos como de organización, y la segunda en cuanto a la justificación de tales componentes.

### I. COMPONENTES DE LA PROPUESTA

#### ASPECTOS DE CONTENIDO

**1. Objetivo:** Acompañar el proceso de la planificación, acción, observación y reflexión de la práctica docente con el uso de la PDI en los planteles escolares de un colectivo docente.

*Criterio:* Plantear el ejercicio de estos tres componentes en un ambiente de diálogo y colaboración, y de preferencia en una reunión inicial en colectivo.

#### 2. Fases:

**A. Planificación:** Entregar planificaciones sugeridas de las lecciones de dos bloques temáticos.

*Criterio:* Tener listos los instrumentos de los dos bloques para entregarlos con la sugerencia de que los transformen, los mejores e incluso los descarten.

**B. Acción:** Solicitar al docente que desarrollen las lecciones, teniendo como guía las planificaciones y en la medida de lo posible sustituyéndolas por las propias. Apoyar en el uso de las herramientas de la PDI.

*Criterio:* Permitir al docente que desarrolle la lección sin el uso de la PDI, pero que registre su justificación en el Diario de campo.

**C. Observación:** Registrar la acción mediante la videograbación del mayor número de lecciones.

*Criterio:* Preparar un equipo de videograbación, que bien podrá utilizar el propio docente o ayudarse del facilitador.

**D. Reflexión:** Registrar la reflexión en el cuestionario de autoevaluación después de ver el vídeo y el Diario del profesor.

*Criterio:* Incluir en el Diario del profesor estrategias de acción de la siguiente clase, a partir de la experiencia desarrollada en la anterior.

**E. Reinvertir el proceso** hasta concluir las 6 lecciones (sin considerar los proyectos).

#### ASPECTOS DE ORGANIZACIÓN

##### **A. Participantes**

**Facilitador:** Asesor técnico pedagógico

**Colectivo:** Tres profesores del mismo grado, pero de diferentes escuelas dentro de la misma zona escolar

**Perfil del facilitador:** Mantener una actitud flexible y sugerente, ejercer las estrategias de diálogo y discusión experta. Estar capacitado en el uso de la PDI y los recursos didácticos multimedia.

*Criterio:* Explicar al profesorado que la acción es labor de ellos y que si se requieren asesorías, éstas se harán antes y después de la acción (lecciones videograbadas)

**Perfil de los profesores del colectivo:** Con o sin experiencia en el manejo del software Em, pero si con el equipo en buen estado.

## **B. Selección de planteles**

Sistema educativo estatal con el facilitador, para que se cercioren de que los equipos de la PDI estén funcionando y que correspondan a un mismo tipo (Fase 1 o Fase 2).

## **C. Convocatoria**

Sistema educativo estatal, dentro de las reuniones de inicio de ciclo escolar con los directores (que comúnmente se realizan) incorporar en la agenda la presentación del proyecto de formación e informa que los facilitadores acudirán con el oficio correspondiente.

## **D. Organización de los encuentros con los profesores**

- Inicial: El primer acercamiento es individual. El facilitador acude con el director para presentar el proyecto y solicitar dos reuniones durante el proceso de capacitación en la práctica. Se selecciona el profesor, se le explica el proyecto, se le entregan todas las planificaciones, se revisan y ajustan, se desarrolla una práctica con las herramientas del software asociado de la PDI (Anexo electrónico V) y se agenda la primer videograbación.
- Intermedia: El segundo acercamiento debe ser en colectivo. Tendrá tres acercamientos previos (videograbaciones de las tres primeras lecciones) para organizar con el director y profesor dos reuniones en colectivo. Para ello, debe solicitar la realización de la reunión en el plantel donde exista aula de medios con Pizarra Digital Interactiva o de lo contrario en el aula del profesor.
- Tercera: El tercer acercamiento debe ser también en colectivo y se lleva a cabo al final de la jornada. Se tendrá un periodo de alrededor de tres meses para organizarlo. La meta es obtener un informe final.

## **E. Tiempos de la jornada de formación**

*Criterio:* Flexibilidad tanto de la presencia del facilitador como del periodo de aplicación, pero lograr concluirlo a mediados de diciembre.

**Duración de la jornada:** De 8 semanas a 4 meses.

**Presencia del facilitador:** 4 veces alternadamente. La semana del desarrollo del Proyecto (lección 4, bloque 1) no es necesario que participe, pero en la final donde se realiza el Proyecto (lección 4, bloque 2) de los dos bloques se requiere su presencia.

**Periodo de inicio y cierre:** El primer cuatrimestre del inicio del ciclo escolar (agosto-diciembre).<sup>53</sup>

#### **F. Materiales al término del proceso de formación:**

El facilitador durante el transcurso de la jornada debe ir recogiendo los cuestionarios de autoevaluación. También deberá realizar la edición gráfica de los vídeos y preparar los dos encuentros. La duración de cada encuentro tiene que programarse en hora y media después del recreo.

En el primer encuentro deberá mostrar una edición en fotografías sobre los apegos, omisiones e innovaciones de los tres profesores en cuanto a la planificación. Con esta base solicitará un debate inicial prioritariamente sobre las innovaciones. Así como en los intereses que vaya percibiendo.

Durante el segundo encuentro debe mostrar la clase final. Por ello, es importante que tenga tiempo para concluir la sistematización y presentarla con las mismas características del primer encuentro. Entregará a los profesores todos sus cuestionarios y pedirá que ellos mismos revisen si sus respuestas se orientan hacia autopercepciones negativas o positivas en el tiempo y generar reflexiones en torno a ello.

Para estos encuentros requiere organizar con los profesores el intercambio de sesiones con profesores sustitutos de actividades extraescolares (Tabla 67, página 315).

---

<sup>53</sup> Generalmente el ciclo escolar comienza la segunda o tercer semana de agosto y el cuatrimestre finaliza la segunda semana de diciembre, por ello el rango aproximado de este periodo es de cuatro meses.

Colectivos	Plantel de la reunión	Traslados	Duración	Profesores sustitutos
3 miembros máximo para facilitar el diálogo de todos.	Rotar la organización en cada plantel. Pero realizarla en el Aula de medios (que cuente con PDI) porque no implica tener a los estudiantes en el patio, a menos que sea educación física y también para evitar interrupciones o que los estudiantes puedan entrar y salir por algún material o pertenencias.	Zona escolar pues los traslados son de entre 5 y 10 minutos	Entre 30 y 90 minutos más después del recreo para que tengan oportunidad de tomar el tiempo de recreo para trasladarse.	Educación Física, computación o música.

Tabla 67. Aspectos de organización

### G. Seguimiento e incremento gradual de los colectivos

Cada año podrían crearse estos colectivos e integrar los mapas de clase en una comunidad virtual de profesores a manera de foro, en la que los profesores participantes compartan su experiencia, se retroalimenten de las observaciones, así como asesoren a otros profesores.

Este esquema de redes de aprendizaje garantizaría la continuidad de tres formas:

- a) con los colectivos presenciales que incrementan el número de prácticas subidas al sitio;
- b) con los maestros que ya de hecho desarrollan buenas prácticas. Es decir, que por iniciativa propia han ido construyendo un diagnóstico y una intervención de la mejora del uso de la PDI en su asignatura, a quienes se les tendría que convocar a videograbar su práctica, subirla al entorno virtual, compartir sus planeaciones de clase y colaborar de la misma forma que los profesores que han recibido una capacitación en la práctica; y
- c) con los profesores en general que tienen necesidad de recibir asesoría técnico-pedagógica para planificar sus clases con la PDI.

Teniendo estas tres posibilidades de convocatoria, se mantendría un interés mutuo por aportar y recibir asesoría entre los propios profesores, además de garantizar el incremento paulatino del número de colectivos autogestionados.

## II. JUSTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES

La justificación pretende aportar un análisis de viabilidad a partir de los aportes de los profesores.

Existe viabilidad para la capacitación en la práctica dentro de las políticas públicas del Ministerio, ya que en la estrategia Nacional de capacitación en el uso del software Enciclomedia, este tipo de encuentros está considerado como un lineamiento a seguir<sup>54</sup> y también hay un lineamiento que habla de la figura del asesor técnico pedagógico que se actualiza para asesorar, otorgar acompañamiento técnico-pedagógico a los maestros.

Por lo tanto, hay posibilidad de que pudiera convertirse en el facilitador de la propuesta de formación. La moderación del asesor técnico-pedagógico es intensiva en tres meses, dentro de un periodo anual en el que podría mantener otras funciones de asesoría como comúnmente realiza.

La propuesta puede comenzar en forma individual, pues como se ha explorado al inicio del ciclo escolar, es difícil que los profesores logren reunirse o salir fuera de la escuela ante las diversas tareas que les exige, el comienzo de las actividades después del periodo vacacional, por lo que el facilitador podría dedicarse a informar los aspectos centrales del formato de planificación con cada uno de los profesores participantes del colectivo.

Además, en la investigación previa se ha detectado que la planificación es algo que se les dificulta, no por capacidad, sino por falta de tiempo. En esta investigación se ha apreciado un seguimiento casi completo al formato de planificación durante los tres meses de formación y de acuerdo a las citas, el factor del tiempo ha sido determinante para este apego.

Los profesores participantes explican que tienen muy poco tiempo dentro de su jornada laboral para planificar; requieren instrumentos de planificación, y por ello, es

---

<sup>54</sup> Promover redes horizontales entre las escuelas para el intercambio de experiencias y prácticas docentes con el uso de Em, influyendo en la gestión educativa para que sea la comunidad escolar quien identifique necesidades, problemas y metas tendientes a elevar la calidad del sistema escolar (véase marco teórico, página 121).

más pertinente entregarles los formatos y explicarles su estructura, que solicitarles una reunión para que las analicen y las concluyan. Es muy probable, que en el inicio las sigan, pues se enfrentan a algo nuevo que no venían manejando y que requieren primero familiarizarse. De cualquier manera, si un profesor ya es experto en el uso de la PDI, tiene la opción de descartarlas y hacer las propias, con la invitación de que, en la primera reunión intermedia, comparta esos aprendizajes.

El acto de planificar por bloques, permite tener una visión más amplia y encontrar las relaciones entre los aprendizajes esperados de las lecciones que lo componen. Además, se reconocen las pretensiones del programa curricular de forma global; esto puede agregar confianza en el diálogo entre el facilitador y los participantes porque juntos pueden ir haciendo ajustes sobre ese escenario global. De esta manera, las planificaciones son un instrumento para ambos; al facilitador le permiten mantener un diálogo ajustado a las necesidades del docente; y al profesorado le resuelven en tiempo, el acto de plantear la planificación, y a la vez con el ejemplo, se entrena en una nueva forma de planificación: introducir recursos multimedia en su práctica docente.

Por esta razón, en el perfil no se exige que el facilitador sea un experto en las tecnologías, sino que tenga una actitud flexible ante lo que puede encontrarse, porque puede suceder que dentro del colectivo existan profesores muy innovadores de los que él mismo tendrá que aprender, para ir incluso modificando las planificaciones y enriqueciendo los procesos de formación, que muy probablemente tendrá que repetir anualmente, dado que es una nueva Reforma con una vigencia promedio de entre 6 y 12 años. No obstante, el facilitador debe poseer conocimientos básicos sobre el uso y manejo de la PDI y los recursos didácticos multimedia.

Con fundamento en las afirmaciones de los profesores, el formato de planificación conservaría su estructura, lo único que se modifica es la flexibilidad de sugerir un tiempo de dos horas, ya sea en una, o en dos sesiones a la semana para la asignatura de Ciencias Naturales.

En cuanto a los indicadores de la investigación previa, se encuentran pertinentes, pero con la retroalimentación, se agregaron otros tres y que quedan incluidos en la Tabla 68 (página 319).

- Presentación en Power point de los aprendizajes esperados
- En la evaluación de proceso incorporar plantillas (material didáctico impreso). Por ejemplo: las fichas con los aprendizajes esperados para que se agreguen anotaciones sobre lo que se muestra visualmente, los mismos diagramas temáticos del software Em, las tablas que se muestran en la pantalla o diagramas y gráficas vacías para ser llenadas manualmente por los estudiantes (tras un proceso previo de consenso en sus mesas de trabajo).
- La evaluación de resultados, que es una exigencia del Ministerio en forma de exámenes finales y en los que los cuestionarios por clase podrían ser de ayuda para los estudiantes.
- Sugerir utilizar la estrategia denominada *la Interacción con la PDI: un trabajo en equipo*, específicamente cuando se trate de trabajar con los ejercicios multimedia. Esto con el fin de contribuir en la equidad de las participaciones del mayor número de estudiantes.

Estructura de una planificación de lección dinamizada con la PDI
Encuadre curricular: Aprendizajes esperados y orientaciones generales para el tratamiento de los contenidos
<p>Tiempo: 120 minutos            Sesiones: 1 o 2 a la semana</p> <p><i>Inicio de clase:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación en Power point de los aprendizajes esperados de la lección</li> <li>- Debate sobre los conceptos clave del tema Diagrama temático (Opcional al inicio o cierre de la lección)</li> <li>- Exploración de ideas previas mediante apoyos visuales (imágenes/fotografías/vídeo).</li> </ul> <p><i>Desarrollo de clase:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicación visual de temas y subtemas con un método didáctico (preguntas previas y debate posterior)</li> <li>- Proyección de videos con un método didáctico: (pregunta previa y debate posterior).</li> <li>- Ejemplificación (actividad de experimentación)</li> <li>- Síntesis conjunta (Tabla de Office/mapa conceptual)</li> </ul> <p><i>Cierre:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interactivo de retroalimentación inmediata (podría seguirse la estrategia de la interacción con la PDI: un trabajo en equipo).</li> <li>- Dictado de la tarea</li> </ul> <p><b>Evaluación de proceso:</b> Debate (preguntas y respuestas), promoción de comentarios a partir de la exposición de los recursos multimedia. Ejercitación en el cuaderno y con actividades interactivas. Plantilla con los aprendizajes esperados. Impresos por equipo de apoyo a lo visual.</p> <p><b>Evaluación de resultados:</b> Examen/ Cuestionario por clase</p>

**Tabla 68.** Indicadores de buena práctica: formato de planificación con la PDI.

La relación del tiempo con los factores externos resulta determinante para replantear la duración de esta propuesta final de la capacitación en la práctica con el uso de la Pizarra Digital Interactiva. Podrían presentarse situaciones de carácter externo durante las clases (desarrollo de la acción), que es necesario prever en lo posible, pero también enfrentar y aprender de ello puesto que la realidad es impredecible por más que se planifique. Al respecto Latorre (2003) advierte —La acción no está exenta de riesgo, pues se enfrenta a limitaciones políticas y materiales, por lo que los planes de acción deben ser flexibles y estar abiertos al cambio. Se desarrolla en un tiempo real” (p. 47).

De ahí, la insistencia en convencer a los profesores de su protagonismo en la práctica docente, en la confianza que deben tener para tomar decisiones de omitir la planificación, apegarse o innovar, y en la medida de lo posible, de hacer participar a sus estudiantes en este proceso de toma de decisiones.

También se ha de subrayar, que en este proceso formativo, las decisiones se toman con el docente porque se capacita en la práctica docente y no en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Entrar en relación directa con los estudiantes puede entorpecer la formación e influir en la percepción de dos profesores dentro del aula (profesor y facilitador).

Sobre la videograbación, se hace la sugerencia de que el colectivo grabe su sesión aun sin la presencia del facilitador, pues como coincidieron los profesores en esta investigación, el vídeo se convierte en un instrumento para la reflexión y además podría ayudarles a contrastar los cambios que presentan con y sin la presencia de un facilitador. También podría atender el aspecto de ansiedad (nerviosismo) por la cámara, pues es la grabación constante la que ayuda a su disminución.

A continuación se sugieren las tres opciones de grabación. Se toma en cuenta un aula con mayor hacinamiento para acercarse más a la realidad de las aulas mexicanas. Es recomendable revisar las indicaciones para la videograbación ordenadas en el Anexo 6 (página 366).

1. Sin la presencia del facilitador. La cámara puede disponerse en un trípode sin necesidad de camarógrafo. Se debe abrir un encuadre amplio para captar el mayor número de intervenciones sobre la PDI y contribuir aunque sea de manera general en las reflexiones. Tiene que privilegiarse la captación de las interacciones en la PDI y se pierde registro de dos grupos de estudiantes y del ordenador. También se puede presentar mayor hacinamiento porque la cámara requiere un espacio directo hacia el ordenador para evitar que las cabezas de los niños intervengan el registro de participaciones al frente (Figura 57, página 320).

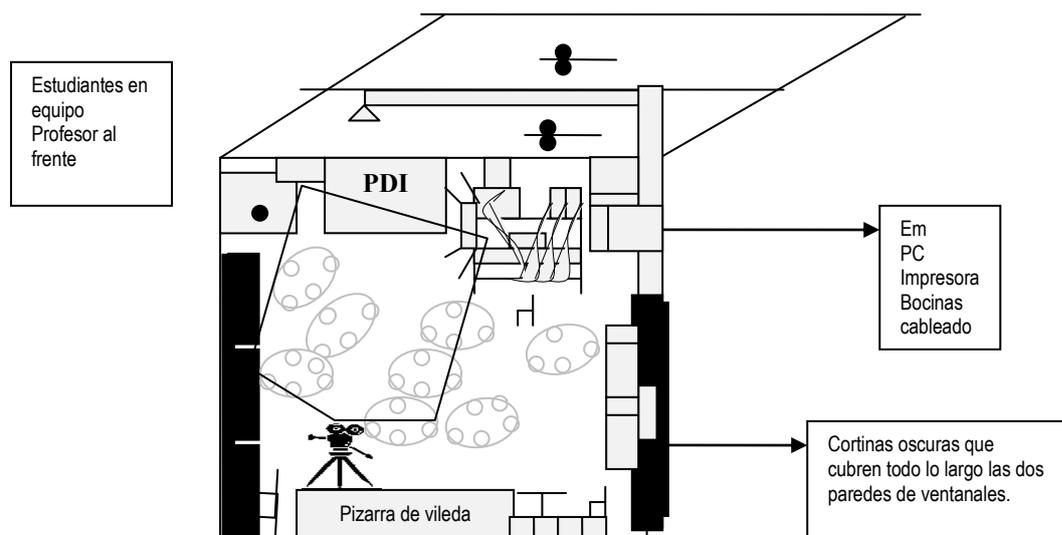


Figura 57. Sugerencia de grabación sin camarógrafo

2. Con la presencia del facilitador existe la opción de hacer acercamientos más cerrados a interacciones particulares y por lo tanto la decodificación podría ser más precisa. Se captan interacciones en la PDI y en el ordenador y las reacciones de algunos estudiantes en su lugar (Figura 58, página 321). Es necesario conversar con el docente acerca de sus desplazamientos habituales para acordar un espacio específico de ubicación de la cámara que no interfiera con los movimientos del profesorado y los estudiantes.

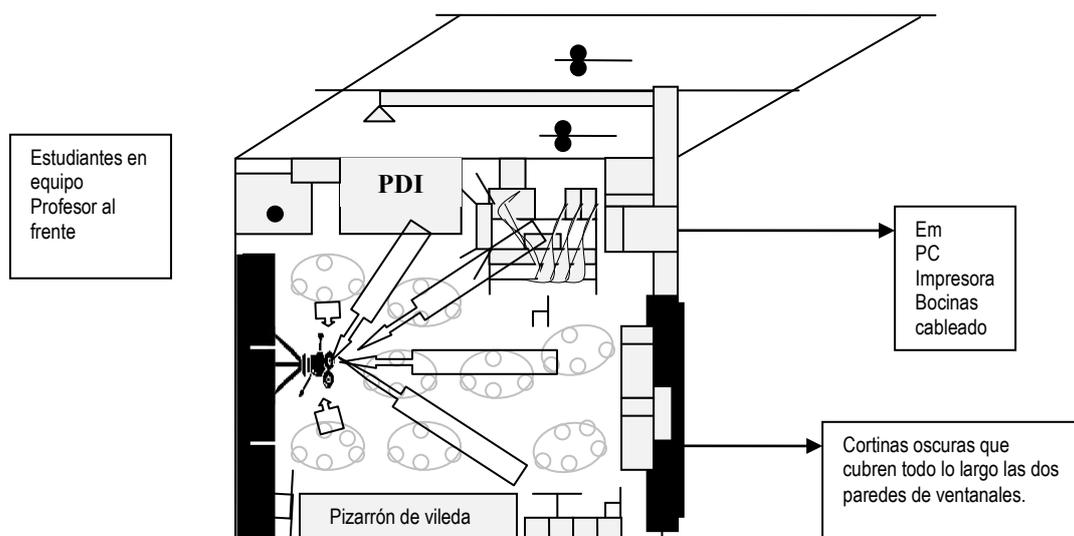


Figura 58. Sugerencia de grabación con camarágrafo

3. En el caso de no contar con cámaras, se podría tener el registro con la grabación de pantallas en las PDI que cuenten con esta herramienta en el software asociado (véase Anexo electrónico V). Para ello, es importante revisar previamente las condiciones técnicas del equipo como: procedimientos, capacidad de memoria de almacenamiento y realización de pruebas de duración de hasta 120 minutos, para evitar que no se congele o apague el equipo durante la grabación de la lección.

Con el cuestionario de autoevaluación el colectivo está en constante evaluación y autoevaluación, y por lo tanto en reflexión. En ese sentido, se sugiere mantenerlo y entregarlo junto con el vídeo. Asimismo antes de la siguiente sesión deberán recogerse para tener la garantía de que los profesores han plasmado sus diagnósticos a medida que desarrollan las clases.

A pesar de que se les indica registrar en el Diario de campo sus experiencias en la formación, no se precisa que escribieran estrategias puntuales con base en la segunda planificación, sin embargo al revisar los diarios de campo, se observa que los profesores anotaron algunas estrategias de manera general.

Con esta base y en atención a que todos los profesores hablan ampliamente de una reflexión mental después de ver el vídeo y sin el vídeo, que los ha conducido a establecer estrategias para, según sus palabras, evitar errores es importante delimitar la utilidad del Diario de campo. La reunión intermedia, se puede aprovechar para la ejercitación de su elaboración al solicitarles que después del debate, generen una conclusión puntual a manera de estrategia de acción que puedan realizar en la lección siguiente. De tal manera que quede registrada en sus *diarios* y no se arriesguen a la pérdida de acciones relevantes guardadas en la memoria humana.

Plantearles la idea de que traten de volver un hábito el acto de reflexionar, pero también de escribir (planificar) una acción en consecuencia, que pueden ir incorporando dentro de su diario. Latorre (2003) advierte que el hecho de utilizar un Diario supone una cierta autodisciplina. En esta investigación se ha observado que los profesores escriben muy pocas notas, y bajo la evidencia de dos profesores que no lo entregaron, se puede inferir que además de la autodisciplina, se requiere tiempo y espacio para hacerlo. Las reuniones de coevaluación podrían ser un espacio propicio para ejercitar esa autodisciplina y encontrar el tiempo.

En cuanto al inicio del proceso y la periodicidad de la presencia del facilitador, el C6 sugiere en la mitad del ciclo escolar, pero esto implicaría iniciar a mediados de enero y concluir en marzo, con lo cual el tiempo se reduce para experimentar los impactos de la formación en la práctica con total autonomía y con el mismo grupo de estudiantes.

Debido a que no fue un aspecto demandado por la mayoría, se propone comenzar al inicio del ciclo escolar, pero ampliar el periodo de la formación. Lo anterior con el criterio de mediar entre una presencia semanal (en que coincidió la mayoría) y una periodicidad flexible, que permita a los profesores atender los factores externos y posponer una o dos sesiones con la presencia del facilitador.

La posibilidad de iniciar en septiembre y concluir en diciembre es ante todo estratégica, en términos de un acompañamiento durante un periodo representativo de la práctica, que correspondería a dos bloques temáticos. Aunque el Ministerio no especifica la programación de estos dos bloques, la evidencia con estos colectivos demuestra que es posible concluir en dos meses y medio (finales de agosto-primer semana de noviembre) sin contratiempos.

Sin embargo, respetando el comentario del C1, que vive este proceso de forma apresurada y con nerviosismo, es importante flexibilizar el tiempo de duración, en virtud de concluir la formación y evitar que los profesores deserten, por demasiada presión, falta de tiempo por atender factores externos y preferencia de trabajar con recursos tradicionales con los que están más familiarizados.

No obstante, la práctica docente en la asignatura es semanal y habrá quienes prefieran vivenciar la formación a ese ritmo y acortar el tiempo, lo que es posible manteniendo el criterio de concluir la formación antes de diciembre para, precisamente tener la segunda mitad del ciclo escolar, vivenciar el impacto de la misma con el grupo de estudiantes.

Ahora bien, la presencia alternada del facilitador, intenta promover que el docente en un espacio de libertad pueda replantear los recursos de las planificaciones e incluso tener casos en que la descarte y la planifique totalmente. Esto puede ser posible debido a las evidencias de colaboración con los estudiantes; lo cual lo llevará en una dinámica de autoaprendizaje que puede compartir con el facilitador en la siguiente sesión.

En esta experiencia, los profesores han comentado la necesidad del repaso previo a la sesión, y en realidad estas revisiones se dieron mayormente antes de comenzar la sesión y no implican más que a veces minutos o segundos, porque ha sido generalizado el compromiso de los profesores por actuar de manera independiente (como profesionales de la educación) durante las sesiones.

Cabe señalar que el hecho de decirles que en la acción, ellos son los protagonistas principales y que el facilitador necesitaba concentrarse en el aspecto técnico de la videograbación, ayudó para mantener el acuerdo de que cualquier asesoría se debía

realizar antes o después de la acción. También se les ha explicado que esto ayudaría a no confundir a los estudiantes sobre quién dirige la sesión.

Pero, esto no significa abandonar a los profesores principalmente en aspectos de soporte técnico, en los cuales se apoya explicando, por ejemplo la ruta de navegación a realizar cuando equivocadamente cierran los recursos o cuando el equipo falla, como en el C4 que a causa de un virus se le desconfigura el sistema. Pero se debe tratar de estar antes de la sesión para evitar en lo posible una intervención directa durante la acción. En ese momento, el facilitador debe tomar una actitud de observador y evitar ser un participante más del proceso enseñanza-aprendizaje, que concierne al profesor y los estudiantes.

Es importante que el facilitador motive al profesorado hacia una mayor autonomía de la planificación, como el C7 en el que decide mantener su proceso autoformativo, que desde el ciclo anterior (quinto grado) ha emprendido con respecto a la introducción de la tecnología en su práctica docente. Esto propicia la generación de cambios en la práctica (innovaciones) que derivan en un mayor conocimiento sobre el uso del equipo y en consecuencia en su aprovechamiento (mejora).

Como afirma Latorre (2003), el objeto de la investigación-acción es que el profesorado investigue y consiga un autodesarrollo profesional. Citando a Whitehead, explica que:

A través de la indagación, el profesorado es capaz de construir una forma de teoría educativa viva (Whitehead, 1995), constituida por las descripciones y explicaciones construidas sobre el propio desarrollo profesional cuando contestan a la pregunta: ¿Cómo puedo mejorar lo que estoy haciendo? La investigación en el aula, en este sentido, es una investigación personal, que implica una forma de autodesarrollo profesional (p. 17).

En la medida de lo posible, el facilitador debe buscar la forma de que no exista ausencia de los profesores en las clases, esto se puede lograr, solicitando a los directores que los profesores de actividades extraescolares intercambien las

sesiones con los profesores en formación, para poder acudir a la sesión de coevaluación y evitar cancelar sesiones de clases con los estudiantes.

Por último, aunque el Ministerio pueda ser el actor que convoca, el facilitador debe estar consciente de que los profesores pueden desertar por otros factores más allá de la disposición a participar. Durante esta investigación, ha desertado un profesor después de iniciar el proceso por cambio de escuela, y también el C7 que si concluye su trabajo con los estudiantes, pero no pudo formar parte del colectivo en la coevaluación. Ante estas circunstancias, el facilitador debe tener estrategias alternas como para garantizar las reuniones del colectivo, ya sea interesando a dos opciones o más de profesores en caso de deserciones antes de la reunión intermedia.

En esta investigación se ha tenido la posibilidad de cubrir la deserción inicial, con otro caso de un mismo centro escolar, mientras llegaba el nuevo (C2) al grupo. Cuando esto sucede, el C2 tiene un mes de retraso con respecto a los otros, pero su disposición ayuda a que concluya en el mismo tiempo que el resto de sus compañeros. Además, debe resaltarse que de no tener ninguna experiencia previa con la PDI, encuentra en este espacio de formación una oportunidad de integrar las TIC a su práctica docente.

En este capítulo se han identificado diferentes lecciones, que aunque siguen un parámetro similar (formato de planificación), demuestran que el acto de la planificación se completa con los estilos de enseñanza de cada profesor y las necesidades que observan en sus estudiantes.

Se atienden los aprendizajes esperados en todos los temas y principalmente se ha encontrado que es posible enseñar mediante actividades y proyectos como espera la Reforma Integral de la Educación Básica, pero se perciben dificultades para promover el trabajo en equipo, por lo que en algunos casos, se recarga el trabajo en ciertos estudiantes y no en el grupo en general.

La ventaja es que los profesores participantes desarrollan una mejor gestión de la PDI con la asesoría de los estudiantes (principalmente de los gestores, pero también del resto), que en diferentes momentos del acto educativo ayuda a que los maestros

logren crear materiales didácticos, se alcance una fase intermedia de interactividad y la habilidad cognitiva de comprensión.

Finalmente consideramos, que la propuesta que se presenta promueve la mejora de la introducción de un entorno TIC: la Pizarra Digital Interactiva, como es el objetivo de esta tesis, en función de crear mecanismos de reflexión constante durante un periodo representativo de la práctica.

Tales mecanismos (cuestionario de autoevaluación, videograbación y diario de campo) han formado un archivo personal de aprendizaje del profesorado participante, del acto de la planificación, que inicia con un formato y se completa con sus estrategias, la autoobservación y la replanificación, que esperamos lo revisen e incluso lo compartan de manera permanente si existen deseos personales y condiciones institucionales que lo promuevan.

## CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES

Como el objetivo general de la tesis nos ha llevado a realizar una capacitación en la práctica con un grupo de profesores para la mejora y el aprovechamiento de la Pizarra Digital Interactiva, se presentan tres tipos de conclusiones:

- a) Sobre los aspectos de mejora que han logrado los maestros en este proceso formativo,
- b) sobre otros aspectos que han de ser reformulados ante las dificultades encontradas, y
- c) algunos aspectos de viabilidad que se identifican para que este tipo de formación se asuma desde el Ministerio.

También hacemos, por una parte algunas recomendaciones, y por otra parte las correspondientes reflexiones de carácter general sobre la importancia de esta tecnología en la formación cooperativa entre maestros. Finalmente, proponemos algunas líneas de investigación que guiarán nuestro trabajo en el futuro.

### ***A. Aspectos de mejora en la práctica docente con la PDI***

Si bien la revisión de la literatura sobre la PDI en el ámbito internacional nos ha servido para conocer cómo trabajar en las asignaturas de Español y Matemáticas, la experiencia mexicana que presentamos contribuye a mostrar cómo se ha logrado concebir un amplio repositorio de recursos didácticos multimedia en la asignatura de Ciencias Naturales con el software Enciclomedia, necesarios para la dinamización pedagógica de la Pizarra Digital Interactiva.

En el contexto nacional ello se vuelve más significativo, porque el repositorio es usado para aprovechar la PDI en la práctica docente por un grupo de profesores con características muy representativas del conjunto del profesorado mexicano, ya que imparten esta asignatura en sexto grado y con los mismos retos actuales: trabajar con la Reforma Integral de la Educación Básica y con esta tecnología. Por consiguiente, esto ayuda a garantizar una mayor transferencia de los resultados de nuestra investigación.

En consonancia con el estado de la cuestión definido en el marco teórico, encontramos que el acto de la planificación, ha sido un factor fundamental para que los profesores participantes sean más productivos; además, se ha entendido como una necesidad por la reciente entrada en vigor de esta Reforma.

Respecto a la productividad, a los profesores les ha permitido dominar una fase intermedia de interactividad, de acuerdo con las reconocidas en el uso de esta herramienta. Acerca de la necesidad, han encontrado oportuno el uso del formato de planificación para atender el nuevo currículo, pues no cuentan con experiencia previa, debido a que inicia en el ciclo escolar 2009-2010.

Así, podríamos inferir que el formato de planificación, como instrumento de la capacitación en la práctica, se vuelve idóneo para apoyar a los profesores mexicanos que desconocen cómo dar cumplimiento a la nueva Reforma en las Ciencias Naturales con la ventaja de mejorar, a la vez, la introducción de un entorno TIC: la Pizarra Digital Interactiva.

Los profesores tenían la opción de no usar la tecnología si les parecía mejor para el tratamiento del nuevo currículo. Sin embargo, en ningún caso se ha descartado su uso, complementándola con otros recursos tradicionales para desarrollar actividades en forma colaborativa. No obstante, quisiéramos resaltar que esta convivencia entre recursos didácticos tradicionales y multimedia ha generado distintas interpretaciones de una misma sugerencia didáctica (formato de planificación) que enriquecen la práctica docente.

Estudiar Ciencias Naturales sin la PDI significaba leer, subrayar, hacer síntesis y cuestionarios sobre el contenido impreso, al mismo tiempo que se realizaban actividades y experimentos dentro y fuera del aula siguiendo las instrucciones del texto.

Con la tecnología en estas clases se lee muy poco de los impresos, pero se decodifica mucho el lenguaje visual y auditivo en actividades de debate, que les exigen mejores niveles de habilidades cognitivas: comprensión y análisis; más allá de una recepción memorística, como sucede comúnmente en la utilización de la PDI,

en países con alto nivel de concentración de este tipo de equipamiento (Reino Unido y México).

Además, tiene lugar un lenguaje kinestésico en los ejercicios multimedia al frente del aula, para aprender jugando (relacionar imágenes, texto o manipular animaciones). Igualmente, se realizan actividades experimentales dentro y fuera del aula (elaborar una maqueta, concebir prototipos), pero con la ayuda visual de un vídeo, una simulación, unos textos e imágenes que contribuyen a realizar, en sus cuadernos o impresos (fichas), la argumentación de las experiencias de aprendizaje adquiridas.

Por otra parte, al permanecer en la escuela por tres meses se pudo constatar que es posible el proceso enseñanza-aprendizaje diariamente con un entorno TIC. Los tiempos se agilizan, ya que se ha calculado que si la programación de un bloque es para tratarse en dos meses y con la ayuda de la tecnología se consigue en un mes, entonces los profesores podrían disponer del período restante para otras actividades de refuerzo o planificación.

Queremos indicar que este tipo de formación promueve la resolución, entre los propios sujetos, de algunos problemas de la práctica pedagógica con la PDI mediante la observación y reflexión del docente sobre el acto educativo. Específicamente, sobresale una angustia inicial del profesorado por una escasa experiencia en el uso de la tecnología que se transforma en una seguridad al final de la jornada, basada en los esfuerzos personales y colaborativos con los estudiantes.

En diferentes momentos de las lecciones la asesoría de algunos estudiantes ayuda a que los profesores logren crear materiales didácticos, partiendo de un reconocimiento de las aptitudes informáticas de sus estudiantes. Es justo decir entonces, que este reconocimiento ha sido determinante para el progreso tecnológico de algunos casos (C3 y C5). Este protagonismo de los estudiantes se convierte en un ejemplo y una motivación como ellos mismos argumentan.

Es común hablar de brechas digitales entre maestros y estudiantes, lo que lleva a plantearnos que sería interesante comenzar a registrar acciones para reducirlas, más que para remarcarlas discursivamente.

De esta manera, destacamos las siguientes evidencias:

- conviene dejarse guiar por sus estudiantes, para progresar en la escala de aprendizaje técnico, y
- situarse en la parte trasera y abandonar la tradicional ubicación al frente, para que los estudiantes les enseñen como poder compartir la gestión con la tecnología en beneficio del aprendizaje.

### ***B. Aspectos de la mejora en la práctica docente con la PDI que deben ser reformulados***

Con los recursos didácticos multimedia observamos que, en estricto sentido y de acuerdo con los principios del constructivismo, están más orientados a procesar información para contestar los ejercicios del software Em y reconstruir conceptos con ayuda del software Office. Difícilmente se podrá construir conocimiento de carácter cooperativo si el manejo de la PDI resulta complicado.

Nos parece pertinente destacar dos de las dificultades técnicas más frecuentes al trabajar con este entorno tecnológico:

- 1) La imprecisión de la orientación táctil de la pantalla afecta en la resolución de ejercicios multimedia y provoca pausas constantes durante una misma lección.
- 2) Conjuntamente, las limitaciones del teclado digital y el detector de escritura, que toman tiempo en reconocer la información, pues ambos están concebidos para textos cortos, sin la simultaneidad y facilidad que ofrece un teclado del ordenador.

Con el avance de la tecnología esperamos que estos dispositivos se perfeccionen y faciliten trabajar con “al gran pantalla”.

Estas cuestiones han de atenderlas los fabricantes de las pizarras, como también lo han exigido otros países que, como México, han hecho inversiones millonarias en el equipamiento.

Las pocas evidencias en la elaboración de recursos didácticos multimedia en el ordenador, dentro de la sala de clase, sirven para recomendar su previo desarrollo

en la *aula de medios*, en los centros escolares donde existen, a fin de que se fortalezcan estas iniciativas y no se inhiban por carecer de ordenador en casa.

Una tendencia internacional son las aulas informatizadas con la ayuda de Internet y plataformas colaborativas; sin embargo, se requiere una infraestructura en red dentro de los centros escolares con un soporte técnico permanente para compartir recursos interna y externamente, así como la figura de un coordinador TIC que atienda aspectos técnico-pedagógicos. Esta situación no se vislumbra a corto plazo en la educación primaria en México, pero está comenzando a desarrollarse en educación secundaria a baja escala.

Por lo pronto, resulta estratégico que se aproveche la infraestructura existente en las aulas con el software Enciclomedia, como una red interna que permite familiarizarse con un lenguaje de navegación sin necesidad de conectividad para localizar recursos pertinentes acerca de los temas de la lección.

Lo anterior no es menor si se analiza en un contexto global en el que muchos recursos didácticos de Internet no están evaluados como adecuados pedagógicamente y los del software cumplen mayoritariamente con los requisitos.

En estas circunstancias, la experiencia mexicana garantiza la equidad en el acceso a múltiples recursos didácticos multimedia y, paulatinamente, conforme Internet se generalice, provee a los profesores una experiencia y un criterio pedagógico para un futuro discernimiento de recursos en la Red apropiados en la asignatura de Ciencias Naturales.

También podemos afirmar que el libro de texto gratuito con el software Em se posiciona como un recurso de apoyo a la educación primaria en forma de libro digital, incluso dentro del nuevo enfoque curricular. Suponemos que esto se relaciona con el hecho de que el módulo de Ciencias Naturales es de los más completos en actividades.

Lo cierto es que este libro digital ha venido a transformar la concepción de libros cerrados a un currículo que establecen los formatos impresos hacia una apertura con la incorporación de numerosos recursos que, por un lado, enriquecen los

contenidos de enseñanza, y por otro lado, agilizan su localización por medio de una hipervinculación basada en conceptos temáticos.

Ahora bien, el reto estaría en mejorar la interfaz de la *búsqueda avanzada*, para evitar que los profesores tengan que entrar al contenido a través de las lecciones, confundiendo a los alumnos como si se tratara del “viejo libro” (currículo anterior 1993-2009).

La fase de interactividad avanzada, que en otros contextos ya se viene aplicando con la PDI, es aún una tarea pendiente en los casos que hemos observado, debido a que se presentan situaciones esporádicas de aplicación de metodologías colaborativas.

A nivel comparativo, la mayoría de los profesores optan por una participación individual voluntaria dentro de una organización de equipos, lo que parece mantener una tendencia hacia el agrupamiento, pero sin mecanismos para lograr la cooperación entre los estudiantes. Consideramos, que este es un factor clave que deben tomar en cuenta los diseñadores de la actual Reforma, porque la mayoría de las actividades y proyectos de Ciencias Naturales las han determinado para realizarse en equipo.

Con la observación en el aula es plausible decir que quizás la asimilación de este nuevo enfoque curricular es un asunto de tiempo y que, en el futuro inmediato, la experiencia terminará por enseñar a los profesores cómo modificar una práctica orientada al individualismo que analizamos como muy arraigada.

En medio de estas reformulaciones, subrayamos que, entendiendo a la Pizarra Digital Interactiva como un sistema integrador, compuesto por un ordenador, un proyector y una pantalla sensible, dinamizador de diversos recursos didácticos multimedia, ya sea como software instalable en el ordenador (cerrado) o localizado en la Red (abierto) y accesible a grupos de estudiantes, tras siete años de trabajarse en México comienza a registrar algunas metodologías de carácter interactivo, que es relevante divulgar para contribuir al paradigma de una educación con TIC que hoy en día aún estamos construyendo.

### **C. Aspectos de viabilidad de la capacitación en la práctica desde la visión del maestro**

El principal aspecto de viabilidad de la capacitación en la práctica es que los profesores no desertan del proceso. Ésta ayuda al desarrollo y agilización de las lecciones con el uso de la tecnología como hemos venido planteando. Existen otros dos aspectos que también contemplamos:

- la preferencia por este tipo de formación y
- la posibilidad normativa de su implementación.

Al encontrar similitud entre los problemas de la capacitación masiva narrados por los profesores y aquellos derivados de las evaluaciones sobre el impacto del Programa Enciclomedia, nos parece oportuno plantear que el Ministerio debe ofrecer otras alternativas de formación y no quedarse en una sola visión, que tenga poco efecto en el uso de la tecnología en el aula o que la simule.

Más que descartar la capacitación masiva, que es importante que se mantenga para actualizar al mayor número de profesorado, la preferencia por la capacitación en la práctica respecto de la masiva, manifestada por los profesores participantes, permite contemplar la necesidad de una formación paralela de forma más directa, que básicamente los ha ayudado a planificar y a reflexionar sobre sus actuaciones y las de sus alumnos con la PDI. Parecen dos tareas que podrían explicarse; sin embargo, hemos constatado que se requiere un acompañamiento académico para que se habitúen a interactuar con estas nuevas herramientas y no desistan de utilizarlas por carecer de espacios de apoyo inmediato en dudas técnicas mínimas.

En el desarrollo de las lecciones hemos verificado, como se ha destacado en la literatura, que la herramienta es muy parecida a otras que se han utilizado anteriormente en el proceso enseñanza-aprendizaje, lo que hace sencilla su manipulación; la complejidad y el uso experto son aspectos que se adquieren en el tiempo y por medio de la acción planificada.

Por ello, esta alternativa de formación inmersa en el contexto escolar ha puesto énfasis en la planificación que inicia con un formato a manera de sugerencia didáctica y se completa con las estrategias de cada docente en relación a las

necesidades de sus estudiantes, el desarrollo de las clases, la observación mediante el vídeo y la replanificación con base en la reflexión.

Con las reacciones en la coevaluación es muy posible que se continúe trabajando de este modo. Por lo pronto, se puede inferir que los docentes participantes se han convencido de que es posible introducir la tecnología a su práctica docente, inmersos en el reto de una asesoría más inmediata.

Normativamente el Ministerio contempla estos encuentros más directos en la estrategia nacional sobre el Programa Enciclomedia. Incluso, habla de la figura de un asesor técnico-pedagógico como el encargado de ofrecer el acompañamiento académico a los profesores. Este proceso de capacitación en la práctica, se ajusta a ese escenario normativo, al requerir que la organización se asuma desde el Ministerio para que existan condiciones y se realice una programación adecuada de la formación de los colectivos y, en consecuencia, su incremento gradual en zonas escolares. Esta es la perspectiva de la propuesta que se ha elaborado como objetivo de esta tesis (véase página, 311).

Resueltos estos aspectos de organización, la tarea mayor por la mejora recae en el profesorado y en sus estudiantes en un esquema autorreflexivo durante la mayor parte del tiempo, dentro de su quehacer cotidiano como profesional de la educación y, asimismo en una reflexión colectiva con otros compañeros durante cuatro horas para aprender conjuntamente.

Por lo tanto, el compromiso del Ministerio al optar por la capacitación en la práctica, dentro de su ámbito de responsabilidad, ayudaría a los profesores a convencerse de que pueden ser ellos mismos, como profesionales de la educación, los principales gestores de la mejora de su propia práctica pedagógica con la PDI.

### ***Recomendaciones sobre la capacitación en la práctica***

Aspectos tan sencillos como reiterar a los profesores que tienen la libertad de manejar la planificación con base en su experiencia y, por consiguiente evitar presionarles sobre las omisiones que se van detectando, así como informarles que indicasen al facilitador, el instante de inicio y final de la grabación con la cámara,

fueron determinando los progresos, la coordinación con sus alumnos para el desarrollo de las lecciones y la disminución de las consultas al facilitador. Es decir, estos aspectos llevan a un aprovechamiento gradual que percibimos como una autonomía de la práctica docente con la PDI.

Así pues, llegar a la reunión con el colectivo con un formato de planificación debe entenderse como un pretexto para la mejora. Es un planteamiento inicial de cómo ha de aplicarse una herramienta en términos técnico-pedagógicos, más que un discurso de lo qué debe hacerse con ella para planificar el trabajo, como se ha identificado que sucedía en la capacitación masiva.

Se trata de que dicho planteamiento se complemente con las decisiones del docente sobre qué estrategias seguirá, cuáles no y en qué es posible cambiar. Las innovaciones, en el nivel que se den, son una oportunidad para la mejora porque son factores de autonomía del profesorado y demuestran su estilo de enseñanza.

De ahí que este instrumento sea más viable en el periodo de aplicación de la propuesta de formación para que los profesores se familiaricen con la estructura y, en los seis meses que restan del ciclo escolar, realicen por sí mismos todo el proceso de planificación, sustituyendo los recursos poco a poco conforme su dominio de la herramienta y su conocimiento del software Em se lo permita.

Para ello, cuentan con sus vídeos como archivos de aprendizaje y se les proporcionan, también, las ediciones de sus compañeros de colectivo (previa aceptación de todos), para encontrar en la comparación de los estilos de enseñanza una forma de retroalimentación permanente.

Es importante subrayar, que en este proceso formativo las asesorías se realizan con el docente antes del desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje. Entrar en relación directa con los estudiantes durante las sesiones puede entorpecer la formación e influir en la percepción de dos profesores dentro del aula (profesor y facilitador).

La colaboración en colectivo ocurre al final. Hubiera sido pertinente hacer un acercamiento en la etapa intermedia pero las condiciones institucionales no lo han

permitido. Sin embargo, toda la experiencia completa ha fortalecido el aprendizaje basado en la acción constante de los profesores individualmente y ha servido para percibir que los maestros aprenden colectivamente en el espacio de reflexión final.

Los profesores son sus mejores jueces, en el registro de las valoraciones se muestran exigentes con su desempeño. Por lo tanto, el facilitador ha de generar un espacio de intercambio entre colegas con la finalidad de encontrar una complementariedad de sus metodologías sin entrar en una evaluación, ya que cada práctica docente es compleja e intervienen muchos otros factores que escapan al análisis académico.

### ***Reflexiones finales***

Recientemente se han puesto en la red, por iniciativa social, los ejercicios multimedia de Em con una plataforma distinta,<sup>55</sup> ya que por derechos de autor no estaba en línea. De esta manera, algunos de los recursos comienzan a ser más accesibles para el profesorado que planifica las clases desde casa.

Sin embargo, una apertura más significativa para enriquecer el nuevo currículo consistiría en registrar y constituir redes virtuales de aprendizaje. Éstas expresarían la forma en que la amplitud de recursos del software Em está siendo usado. Puesto que podrán existir miles de recursos, pero si no se identifican metodologías de uso, su aprovechamiento es mínimo.

Hasta ahora, los profesores han compartido poco sus experiencias de uso de la tecnología en el aula. Pero, más allá de foros esporádicos entre maestros es muy difícil conocerlas. Por ello, entendemos que se requieren canales de comunicación más generalizables para difundir las prácticas docentes, como las que de nuestra investigación se derivan. Por ejemplo, la plataforma del *Sitio del maestro* del software Em, podría ser un buen espacio para contribuir a un mayor acervo de sugerencias didácticas que ya existen en este sitio, pero que son realizadas por académicos y que se requiere surjan de los propios profesionales de la educación: los maestros.

---

<sup>55</sup> Es un entorno de software libre llamado Encicloabierta <http://www.encicloabierta.org/>

Estamos seguros de que la experiencia mexicana, con todos sus contratiempos de formación, debe contar con un sinnúmero de estrategias didácticas que, gracias al esfuerzo y la dedicación, ya han emergido. Además de proceder esta propuesta de la capacitación en la práctica como política pública, se garantizaría la ampliación de prácticas docentes de colectivos autogestionados que hacen uso de la PDI.

En la medida de lo posible, se debería promover la edición en vídeo (como resúmenes o mapas gráficos) pues, de acuerdo a esta capacitación en la práctica, han sido una buena vía de conversación formativa entre el colectivo, llevándoles a reconocer visualmente qué estrategias didácticas realizan con éxito sus colegas: otros profesores con las mismas problemáticas que ellos.

Los vídeos podrían actualizarse anualmente en el *Sitio del maestro* y reinstalarse en escuelas sin conectividad. El Programa Enciclomedia tiene esa capacidad logística con la *Mesa de servicios y control de calidad* (que da soporte técnico en todo el país, y ha hecho la actualización del *Sitio del alumno*). Paralelamente, han de organizarse comunidades virtuales para las escuelas que cuenten con conexión a Internet. Por ambas vías, México podría asumir el compromiso de la difusión de estas prácticas docentes, fundamentalmente por su larga trayectoria e inversión como uno de los países pioneros en el uso de la PDI como herramienta técnico-pedagógica.

La tecnología es una buena vía para acceder a cientos de clases que muy probablemente se estén dando de una misma lección con PDI en nuestro país, no sólo con el software Em, sino con otros recursos didácticos multimedia elaborados por los profesores, o gestionados con plataformas colaborativas, e incluso con otros proyectos de tecnología como el de —*Habilidades Digitales para Todos*”, de reciente creación.

Con esta perspectiva de comunidad virtual de aprendizaje se podría encontrar, en la comparación entre las prácticas de los profesores, la retroalimentación más pertinente.

### ***Nuevas líneas de investigación***

#### *Impacto de la interacción con la PDI en los niveles de pensamiento de los estudiantes (escala de Bloom)*

El análisis en profundidad sobre los tipos de interacción que se realiza en esta investigación es aproximativo, ya que la escala de Bloom está orientada a la participación general de los estudiantes y ésta se matiza al utilizar materiales multimedia. Se ha encontrado una propuesta de taxonomía de Bloom para la era digital (Anexo electrónico IX), como está aún en revisión ha sido orientativa en el análisis.

Sería importante generar una línea de investigación que delimite si se han encontrado, otros niveles de orden superior (sintetizar y evaluar) en lecciones con el uso de la PDI, que en esta lección no se presentan, y si tales matices también ocurren.

#### *Exploración de nuevos indicadores de buena práctica con la PDI*

Los indicadores de buena práctica obtenidos en la investigación previa han sido imprescindibles para las sugerencias didácticas elaboradas en el formato de planificación, pero en éstos no se identifican buenas prácticas sobre todas las herramientas del software asociado de la PDI, y en esta investigación sólo se retoman las más usuales.

Por ello, una tarea que nos ha quedado pendiente es contar con indicadores sobre el uso de las herramientas del software asociado a la PDI, que permitan encontrar elementos precisos y comunes entre las distintas variedades de pizarras que existen, y poder orientar su análisis técnico-pedagógico.

Del mismo modo se podría realizar una exploración en el tiempo para revisar si el software asociado genera otro tipo de actividades (como tomar fotografías de las interfases para presentaciones, grabar las sesiones, envío por Internet de las clases) o se limita a la exploración del software Em. Todos estos indicadores podrían enriquecer la presencia de la PDI en las escuelas mexicanas.

### *Impacto de la capacitación en la práctica en otras asignaturas*

Han sido muy contadas las ocasiones en que los profesores manifiestan haber trabajado con la PDI en otras asignaturas<sup>56</sup> del mismo grado, y una causa probable es que estaban presionados para impartir la asignatura durante el proceso mismo de formación, pero no para introducir el recurso en su práctica general.

Sería oportuno investigar si en un proceso de investigación-acción con una asignatura en particular se motiva a los profesores a ampliar su experimentación en la práctica en el resto de las asignaturas, en cuáles mayormente y en cuáles no; además determinar si tales circunstancias se relacionan con el hecho de que el software Em no está completo en otras asignaturas.

### *Viabilidad de la capacitación en la práctica desde la visión de los académicos*

La consulta sobre la viabilidad de la capacitación en la práctica desde los académicos, se valora como futura línea de investigación de esta tesis, porque se requiere ir creando conciencia de la importancia de una investigación que transforme la práctica educativa con procesos de mejora más directos.

Sería relevante conocer en el sistema educativo, si los funcionarios están dispuestos a asumir la tarea de llevar este tipo de formación como política pública, porque finalmente si no existe voluntad de los responsables de la formación estos procesos de mejora, deseables por este colectivo docente y comparados como una opción más pertinente respecto de la masiva, seguirán quedándose restringidos a estudios de investigación-acción a pequeña escala.

### *Impacto de la PDI dentro del logro de competencias*

Un análisis que no ha podido realizarse en profundidad es el de las competencias adquiridas por lección, que la RIEB contempla desarrollar en los estudiantes. Aparte

---

<sup>56</sup> El objetivo del programa Enciclomedia es dinamizar todas las asignaturas. Hay evidencias de que los casos C4 y C7 en todas las asignaturas, los C1 y C5 lo han trabajado en Historia. El caso C2 en Historia y Geografía. En los otros casos no se presentan evidencias, pero tampoco se puede afirmar lo contrario, porque no es un factor que se ha planteado explorar esta investigación

de que implica crear otros instrumentos de análisis focalizados en la evaluación de competencias<sup>57</sup> dentro de actividades y proyectos; consideramos que tiene que pasar un tiempo de asimilación del enfoque por parte de los profesores para poder aplicarlos e identificar si éstas ocurren. Ante la reciente entrada de este currículo es muy probable que no se hayan desarrollado como se espera.

Con este estudio contribuimos con un análisis exploratorio y descriptivo de cómo se desarrolla un enfoque por competencias en el uso de la PDI, que podría ser un referente importante para construir un diseño de investigación, en el que se coopere con los profesores, en la búsqueda de metodologías que permitan alcanzar determinadas competencias con la ayuda de este entorno TIC en las Ciencias Naturales.

---

<sup>57</sup> Un referente al respecto es el marco metodológico seguido por Miranda (2009), quien ha realizado un análisis del desarrollo de la competencia lectora, específicamente con la mediación del software Enciclomedia en la asignatura de Español en los grados de quinto y sexto de primaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, Á. (2003). Diseño instruccional para la producción de cursos en línea y e-learning. *Docencia Universitaria, Universidad Central de Venezuela*, 4 (1), 9-24.
- Álvarez-Gayou J.L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa Fundamentos y metodología*. México: Paidós.
- Area, M. (2004). *Los medios y las tecnologías en la educación*. Madrid: Pirámide.
- Armstrong, V., Barnes, S., Sutherland, R., Curran, S., Mills, S., y Thompson, I. (2005). Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: The use of interactive whiteboard technology [Versión electrónica]. *Educational Review*, 57(4), 457-469.
- Avilés, K. y Vargas, R. (2006, 7 de Noviembre). Descubre Harvard que Enciclomedia funciona mejor en escuelas con luz. *La Jornada*. Consultado el 5 de marzo de 2008 en:  
<http://www.jornada.unam.mx/2006/11/07/index.php?section=sociedad&article=046n1soc>
- Balanskat, A., Blamire, R., y Kefala, S. (2006). *The ICT impact report (A review of studies of ICT impact on schools in Europe)*. Consultado el 5 de enero de 2008 del sitio web de European Schoolnet en:  
[http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254_en.pdf).
- Barberà, E. (2004). *La educación en la red: Actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Paidós.
- Bartolomé, A., Gros, B. y Rodríguez, J. L. (1989). *Nuevas tecnologías y enseñanza*. Barcelona: Graó.
- Bartolomé, M. y Anguera, M. T. (1990). *La investigación cooperativa: Vía para la innovación en la universidad*. Barcelona: PPU.
- Bell, M. A. (1998). *Teacher's perceptions regarding the use of the interactive electronic whiteboard in instruction*. Consultado en octubre de 2007 del sitio Web de Baylor University en:  
[http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research\\_library/k\\_2/teachers\\_perceptions\\_regarding\\_the\\_use\\_of\\_the\\_interactive\\_electronic\\_whiteboard\\_in\\_instruction.pdf](http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research_library/k_2/teachers_perceptions_regarding_the_use_of_the_interactive_electronic_whiteboard_in_instruction.pdf)
- Brunner, J. J. (2001). Preguntas desde el siglo XXI. *Perspectivas, Universidad de Chile*, 4(2), 203-211.
- Carr, W., y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza: La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.

- Centro de Estudios Educativos [CEE]. (2004a). *Observaciones a la Estrategia de capacitación para el uso de la Enciclomedia en educación primaria*. Manuscrito no publicado. CEE, México.
- Centro de Estudios Educativos. (2004b). *Videograbación de Práctica Pedagógica con Enciclomedia, en Laboratorio de Pruebas. Asignatura Ciencias Naturales*. Manuscrito no publicado. CEE, México.
- Centro de Estudios Educativos. (2004c). *Reporte de revisión de hipervínculos, del sistema Enciclomedia, Versión 1.2*. Manuscrito no publicado. CEE, México.
- Centro de Estudios Educativos. (2006). *Videograbación de Práctica Pedagógica con Enciclomedia. Entrevistas a director y docentes en escuelas con polaridad de logro en Geografía*. Manuscrito no publicado. CEE, México.
- Querétaro: Centro de Investigación y Tecnología del Gobierno de Querétaro [CIATEQ]. (2005). *Proyecto celdas solares para Enciclomedia*. Consultado el 8 de marzo de 2008 en el sitio Web del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: [http://www.conacyt.mx/Centros/Anuarios/2005/ANUARIO\\_2005\\_CIAEQ.pdf](http://www.conacyt.mx/Centros/Anuarios/2005/ANUARIO_2005_CIAEQ.pdf)
- Cook, T. D. y Reichardt, C. S. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Morata.
- Dorado, C. (2006). *Educación a distancia mediada con tecnología. Un modelo pedagógico en educación superior para entornos virtuales de aprendizaje*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Dorado, C. (en prensa) *Guía para el análisis del discurso educativo mediado con soporte tecnológico en el aula*.
- Dorado, C. y Rodríguez, G. D. (2004). *Un enfoque metodológico de entorno virtual de aprendizaje centrado en los usuarios*. Trabajo presentado en el IV Congreso Internacional Virtual de Educación. Febrero, Barcelona.
- Dorrego, E. (1999). Flexibilidad en el diseño instruccional y nuevas tecnologías de la información y la comunicación. *EDUTECH*. Consultado el 10 de diciembre de 2009 en: <http://tecnologiaedu.us.es/nweb/hm/cuerpo.htm>, Sevilla,
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales [FLACSO]. (2008). *Estudios evaluativos sobre el programa Enciclomedia*. Consultado el 8 de enero de 2008 en el sitio web de la Subsecretaría de Educación Básica de la SEP: <http://basica.sep.gob.mx/dgme/start.php?act=estudios>
- Fernández, M. (2007). *Valoración de la implementación del programa Enciclomedia en centros educativos de León. México*. Tesis Doctoral, Facultad de Educación, Universidad de Salamanca.
- French, W. L. (1996). *Desarrollo organizacional: aportaciones de las ciencias de la conducta para el mejoramiento de la organización*. México: Pearson Educación.

- Gagné, R. y Briggs, L. (1987). *La planificación de la enseñanza: Sus principios* (9ª Reimpresión). México: Trillas.
- Gairín, J. (1996). *La organización escolar: Contexto y texto de actuación*. Madrid: Muralla.
- García J.N., Catón, I. y García, M. (2005). *Innovación Educativa*. Consultado el 5 de abril de 2008 en:  
[http://mail.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/993/2/Lectura\\_8\\_Innovacion\\_educativa.swf](http://mail.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/993/2/Lectura_8_Innovacion_educativa.swf)
- García-Hoz, V. (1994). *Problemas y métodos de investigación en educación personalizada*. Madrid: Rialp.
- Gimeno S. J. (2001). *Educación y convivir en la cultura global: Las exigencias de la ciudadanía*. Madrid: Morata.
- Glover, D., Miller, D., Averis, D. y Door, V. (2007). The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard in mathematics and modern languages: An empirical analysis from the secondary sector [Versión electrónica]. *Learning, Media, & Technology*, 32(1), 5-20.
- González, J. L. (2000). Variables de la educación en comunicación. En J.M. Pérez (Compilador), J. L. Fecé, J. L. González, J. M. Perceval, F. Tropea y J. I. Agueda, *Comunicación y educación en la sociedad de la información: Nuevos lenguajes y conciencia crítica* (pp. 171-219). Barcelona: Paidós.
- Hall, I. y Higgins, S. (2005). Primary school students' perceptions of interactive whiteboards [Versión electrónica]. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2), 102-117.
- Havelock, R. G. y Huberman, A. M. (1980). *Innovación y problemas de la educación: Teoría y realidad en los países en desarrollo*. Paris: Unesco.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Higgins, S., Beauchamp, G. y Miller, D. (2007). Reviewing the literature on interactive whiteboards [Versión electrónica]. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 213-225.
- Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa [ILCE]. (2004a). *Programa Enciclomedia. Documento base*. México: Autor.
- Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa. (2004b). *Modelo pedagógico del programa Enciclomedia*. Manuscrito no publicado. ILCE, México
- Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa. (2004c). *Programa Enciclomedia. Lineamientos de operación*. México: Autor.

- Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa. (2007). *Desarrollo e impacto del proyecto Red Escolar*. México: Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa. Consultado el 5 de enero de 2009 en:  
[http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar2008/pdfs/informe\\_enero\\_2007.pdf](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar2008/pdfs/informe_enero_2007.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2009). *Estadísticas a propósito del Día Mundial de Internet. Datos nacionales*. México: Autor. Consultado el 3 de marzo de 2010 en:  
[http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/default.asp?c=269&e=.](http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/default.asp?c=269&e=)
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Grao.
- Leal, M. T. y Arias, J. L. (2009). *Enciclomedia: Diagnóstico y propuesta de mejora desde las necesidades de los actores*. Trabajo presentado en el X Congreso Nacional de Investigación Educativa. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Área temática 7. Entornos Virtuales de Aprendizaje (0572) 1-12. Septiembre, Veracruz, México.
- Loera, A. (2000). *Videograbación de práctica docente* [Versión electrónica]. Consultado el 2 de abril de 2007 en:  
<http://www.sectormatematica.cl/pedagogia/16%20Videograbacion%20practica.rtf>
- Loera, A. (2006). *La práctica pedagógica videograbada*. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Luviano, G. (2005). Enciclomedia: Nuevas imágenes para el salón de clase. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación*, 24, 171-176. Consultado el 12 de marzo de 2008 en:  
<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/158/15802425.pdf>
- Marchesi, A. y Martín, E. (1998). *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*. Madrid: Alianza.
- Marquès, P. (1999). *Selección y uso de recursos multimedia. Diseño de actividades. Uso en el aula informática*. Consultado el 7 de octubre, 2007 en:  
<http://peremarques.pangea.org/interven.htm>
- Marquès, P. (2003). *Las competencias didáctico-digitales de los formadores en la era internet*. Consultado el 12 de octubre, 2007 en:  
<http://peremarques.pangea.org/symposium.htm>
- Marquès, P. (2007). *La pizarra digital en el aula de clase: Guía técnica*. Consultado el 7 de octubre, 2007 en: <http://dewey.uab.es/pmarques/pdigital/es/guia.htm>
- Martín J.M, Beltrán, J. y Pérez, L. (2003). *Cómo aprender con internet*. Madrid: Foro Pedagógico de Internet.

- Miller, D., Averis, D., Door, V. y Glover, D. (2005). *How can the use of an interactive whiteboard enhance the nature of teaching and learning in secondary mathematics and modern foreign languages?* (ICT Research Bursaries BECTA: British Educational Communications and Technology Agency. Consultado el 6 de noviembre de 2007 en: [http://partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page\\_documents/research/bursaries05/interactive\\_whiteboard.pdf](http://partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/bursaries05/interactive_whiteboard.pdf))
- Miller, D., Glover, D. y Averis, D. (2008). *Enabling enhanced mathematics teaching with interactive whiteboards*. Keele, U.K.: Keele University.
- Miller, D. y Glover, D. (2007). Into the unknown: The professional development induction experience of secondary mathematics teachers using interactive whiteboard technology [Versión electrónica]. *Learning, Media y Technology*, 32(3), 319-331.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio [MITC]. (2006). *La pizarra interactiva como recurso en el aula* (Reporte que aglutina resultados de investigación realizados en Estados Unidos, Reino Unido y Australia). Madrid: Autor.
- Miranda, J. B. (2009). *Desarrollo de la competencia lectora en entornos de Enciclomedia: Un estudio desde los conocimientos y habilidades docentes*. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Morrish, I. (1978). *Cambio e innovación en la enseñanza*. Salamanca: Anaya.
- Muñoz, J. M. (2005). *Análisis cualitativo de datos textuales con ATLAS.ti 5*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Office for Standards in Education, Children's Services and Skills [Ofsted]. (2008). *Mathematics: Understanding the score* No. Reference no. 070063). UK: Autor. Consultado el 5 de febrero de 2010 en: <http://www.ofsted.gov.uk/Ofsted-home/Publications-and-research/Browse-all-by/Documents-by-type/Thematic-reports/Mathematics-understanding-the-score>
- Ogalde, I. y Bardavid, E. (1991). *Los materiales didácticos: Medios y recursos de apoyo a la docencia*. México: Trillas.
- Patiño, N. X. (2006). *El cambio planeado en un proceso de planeación y presupuestación de una institución educativa pública: un acercamiento desde el aprendizaje organizacional*. Tesis de maestría, Dirección de Posgrados, Universidad Iberoamericana de Tijuana.
- Patiño, N. X. (2008). Estudio de caso para obtener indicadores de mejora de la práctica docente con "el sistema Enciclomedia" en la asignatura de Ciencias Naturales para sexto grado de primaria. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 38(3), 127-188.
- Patton, M. Q. (2008). *Utilization-focused evaluation* (4ª ed.). Thousand Oaks, California: Sage.

- Polo, M. (2001). El diseño instruccional y las tecnologías de la información y la comunicación. *Docencia Universitaria, Universidad Central de Venezuela*, 2(2), 41-55.
- Prieto, A., Luviano, G., Solís, M. y Tello, E. (2005). *Guía para el uso de Enciclomedia* (Manual No. 24). México: Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa. Consultado en: [http://dgfcms.sep.gob.mx:7037/html/Materiales/PRI/Docs/PB11/Guia\\_uso.pdf](http://dgfcms.sep.gob.mx:7037/html/Materiales/PRI/Docs/PB11/Guia_uso.pdf)
- Rafaeli, S. y Sudweeks, F. (1998). Interactivity on the nets. *Network and Netplay: Virtual Groups on the Internet*, 173–90.
- Rodríguez, D. (2007). Usos y apropiaciones del programa Enciclomedia en las escuelas primarias de Jalisco.
- Rodríguez, D. (2008). *Enciclomedia como herramienta cultural. Manual básico de apropiación social*. Guadalajara: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente.
- Rodríguez, E. S. (2001). *SARCRAD: Sistema de administración de recursos conceptuales y de referenciación automática difusa. Enciclomedia: una aplicación específica*. Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Autónomo de México.
- Rué, J. (2001). *La acción docente en el centro y en el aula*. Madrid: Síntesis.
- Sánchez, A. (2005). Caprichos y desatinos en Enciclomedia. *Etcétera*, (59), 69-75.
- Sandín, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw-Hill.
- Santoyo, A. S. y Martínez, E. M. (2003). *La brecha digital: Mitos y realidades*. Mexicali, México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Schenk, B. (2007). *Technology in the classroom: the interactive whiteboard*. Tesis de maestría, Faculty of graduate studies, State University of New York.
- Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo: Cómo piensan los profesionales cuando actúan* [The reflective practitioner: how professionals think in action] (J. Bayo Trans.). Barcelona: Paidós.
- Schuck, S. y Kearney, M. (2007). *Exploring pedagogy with interactive whiteboards*. Sidney, Australia: University of Technology Sydney. Consultado el 12 de diciembre de 2007 en: <http://www.ed-dev.uts.edu.au/teachered/research/iwbproject/home.html>
- Secretaría de Educación de Guerrero. (2010). *Programa habilidades digitales para todos. Equipo tecnológico del programa*. Consultado el 8 de julio de 2010 en: <http://www.guerrero.gob.mx/?P=readart&ArtOrder=ReadArt&Article=12155>
- Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2001). *Programa Nacional de Educación 2001-2006. Por una educación de buena calidad para todos. Un enfoque educativo para el siglo XXI*. México: Autor.

- Secretaría de Educación Pública. (2002). *Libro del maestro de Ciencias Naturales* (2ª ed.) México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2006). *Informe de labores 2005-2006*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2007a). *Programa Sectorial de Educación 2007-2012*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2007b). En Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio. Programa Nacional de Actualización Permanente del Magisterio (Eds.). *La planeación de clase y el uso didáctico de enciclomedia*. México: Autor. Consultado el 5 de febrero de 2008 en: [http://pronap.ilce.edu.mx/enciclomedia/site/documentos/trayForm/Plan\\_CLases\\_Inicial-Opt.pdf](http://pronap.ilce.edu.mx/enciclomedia/site/documentos/trayForm/Plan_CLases_Inicial-Opt.pdf)
- Secretaría de Educación Pública. (2008a). *Programa Enciclomedia. Objetivos*. Consultado el 5 de mayo, 2008 en: [http://www.enciclomedia.edu.mx/Conoce\\_Enciclomedia/Que\\_es/Objetivos.htm](http://www.enciclomedia.edu.mx/Conoce_Enciclomedia/Que_es/Objetivos.htm)
- Secretaría de Educación Pública. (2008b). *Programa Enciclomedia ¿Cómo y por qué surge Enciclomedia?* Consultado el 8 de enero del 2008 en: [http://www.enciclomedia.edu.mx/Conoce\\_Enciclomedia/Que\\_es/Antecedentes.htm](http://www.enciclomedia.edu.mx/Conoce_Enciclomedia/Que_es/Antecedentes.htm)
- Secretaría de Educación Pública. (2008c). *Programa Enciclomedia. Conoce Enciclomedia: Numeralia*. Consultado el 12 de junio de 2010 en: [http://www.enciclomedia.edu.mx/Conoce\\_Enciclomedia/Numeralia.htm](http://www.enciclomedia.edu.mx/Conoce_Enciclomedia/Numeralia.htm)
- Secretaría de Educación Pública. (2008d). En Dirección General de Materiales Educativos (Ed.). *Guía articuladora de materiales educativos de apoyo a la docencia. sexto grado. primaria*. México: Autor. Consultado el 15 de mayo de 2009 en: [http://www.sepbcs.gob.mx/Educacion\\_Fisica/DOCTOS%20DE%20PLANEACION%20DE%20EDU%20FIS%2009-10/REFORMA%20EDUC%20FISICA/GUIA\\_ARTICULADORA\\_6.pdf](http://www.sepbcs.gob.mx/Educacion_Fisica/DOCTOS%20DE%20PLANEACION%20DE%20EDU%20FIS%2009-10/REFORMA%20EDUC%20FISICA/GUIA_ARTICULADORA_6.pdf)
- Secretaría de Educación Pública. (2009a). En Dirección General de Desarrollo Curricular (Ed.), *Programas de estudio 2009 de sexto grado en educación básica: Primaria* (2ª ed.). México: Autor. Consultado el 15 de mayo de 2009 en: <http://www.siracfc.sep.gob.mx/docs/Catalogo2009/ProgramaSextoGrado.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2009b). *Programa Enciclomedia. Un espacio para la colaboración*. Consultado el 10 de diciembre, 2009 en: [http://www.enciclomedia.edu.mx/Conoce\\_Enciclomedia/Quienes\\_la\\_hacen.htm](http://www.enciclomedia.edu.mx/Conoce_Enciclomedia/Quienes_la_hacen.htm)
- Secretaría de Educación Pública. (2009c). *Diplomado para maestros de primaria* (Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio No. Módulo 1: elementos básicos). México: Autor. Consultado el 7 de enero de 2010 en: <http://formacioncontinua.sep.gob.mx/sites/RIEB/docs/DiplomadoRIEBModulo1.pdf>

- Secretaría de Educación Pública. (2010). *Difusión: Actividades de la Dirección General de Materiales Educativos marzo-julio 2010*. Consultado el 7 de julio de 2010 en: <http://basica.sep.gob.mx/dgme/start.php?act=notapp>
- Senge, P., Cambrón-McCabe, N., Lucas, T., Smith, B., Dutton, J. y Kleiner, A. (2002a). *Escuelas que aprenden: Un manual de la quinta disciplina para educadores, padres de familia y todos los se interesen en la educación*. Bogotá: Norma.
- Senge, P., Roberts, C., Roos, R., Roth, G., Smith, B. y Kleiner, A. (2002b). *La danza del cambio*. Bogotá: Norma.
- Skilbeck, M. (1990). *Curriculum reform: An overview of trends*. Centre for Educational Research and Innovation (ed.). Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K. y Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: Boon or bandwagon? A critical review of the literature [Versión electrónica]. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2), 91-101.
- Smith, F., Hardman, F. y Higgins, S. (2006). The impact of interactive whiteboards on teacher-pupil interaction in the national literacy and numeracy strategies [Versión electrónica]. *British Educational Research Journal*, 32(3), 443.
- Solvie, P. A. (2004). The digital whiteboard a tool in early literacy instruction. *Reading Online*, Consultado el 7 de octubre de 2007 en [http://www.readingonline.org/electronic/RT/2-04\\_column/](http://www.readingonline.org/electronic/RT/2-04_column/)
- Solvie, P. A. (2007). Leaping out of our skins: Postmodern considerations in use of an electronic whiteboard to foster critical engagement in early literacy lessons [Versión electrónica]. *Educational Philosophy and Theory*, 39(7), 737-754.
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de caso* [The art of case study research] (R. Filella Trans.). Madrid: Morata.
- Tejada, J. (1999). *Perspectivas y modelos de innovación* No. Grupo CIFO (Centros de Innovación y Formación Ocupacional). Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Telles, C., Navarro, M. y González, V. (2009). Cultura digital de profesores y alumnos. Estudio de caso de una escuela primaria de la ciudad de Durango, considerando al ambiente Enciclomedia. *Investigación Educativa Duranguense*, 11, 88-98.
- Treviño, E. y Morales, R. (2007). *Enciclomedia en escuelas del estado de Veracruz: Formas de uso y retos*. Trabajo presentado en el IX Congreso Nacional de Investigación Educativa del Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Área temática 7. Entornos Virtuales de Aprendizaje (PRE1178387887) 1-11. Noviembre, Mérida, México.
- Universidad Pedagógica Nacional. (2008). *Pregunta, explora y construye*. Retrieved 5 de abril de 2008 en: [http://explora.upn.mx/component/option,com\\_frontpage/Itemid,1/](http://explora.upn.mx/component/option,com_frontpage/Itemid,1/)

- Vidales, I. (2007). *El programa Enciclomedia en escuelas primarias de Nuevo León*. Trabajo presentado en el IX Congreso Nacional de Investigación Educativa del Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Área temática 7. Entornos Virtuales de Aprendizaje (PRE1178906744) 1-10. Noviembre, Mérida, México.
- Wall, K., Higgins, S. y Smith, H. (2005). 'The visual helps me understand the complicated things': Pupil views of teaching and learning with interactive whiteboards [Versión electrónica]. *British Journal of Educational Technology*, 36(5), 851-867.
- Zabalza, M. A. (2004). *Diseño y desarrollo curricular*. Madrid: Narcea.

## GLOSARIO

**“apachurrarle”, “píquele”:** dar clic o elegir una opción mediante el ratón o mouse.

**“pegar en el cuaderno”:** adherir con laca o goma, materiales al cuaderno.

**“periquito”:** persona que platica o habla todo el tiempo.

**“tocan el timbre”:** sonido para avisar los horarios de la jornada escolar. En las primarias se toca el timbre para iniciar las clases, para salir al recreo y para concluir la jornada escolar.

**Calibración del pizarrón electrónico:** Orientación de la pizarra digital interactiva.

**Cartulina:** se usa como sinónimo de carteles o poster con dibujos y recortes usando la cartulina como material (cartón delgado y fino).

**Cintillo:** barra inferior del libro de texto.

**Clase:** sesión. El término *clase* se utiliza tanto para definir al proceso enseñanza aprendizaje entre alumnos y profesores, como para definir el tiempo de una sesión de la práctica docente en un espacio determinado.

**Computadora:** ordenador.

**Entidades federativas:** la división territorial de México está compuesta de 32 entidades federativas. Podrían equipararse a las comunidades autónomas en España.

**Español:** podría equipararse a la asignatura correspondiente a Lengua castellana en España.

**IEBEM:** Instituto de Educación Básica del Estado de Morelos, también se conocen como sistema educativos estatales, que son las representaciones de la SEP en las entidades federativas, podrían equipararse a las Conserjerías de educación de cada comunidad autónoma.

**Inglés:** podría equipararse a la asignatura correspondiente a la Lengua Inglesa.

**Lentes:** gafas.

**Licenciatura:** grado académico tras haber cursado 5 años de docencia en una escuela de formación docente que se conocen como Normales o en una Facultad de Educación de las universidades.

**Mouse:** ratón.

**Pluma:** bolígrafo.

**Salón de clases:** aula.

**SEP:** Secretaría de Educación Pública, podría equipararse al Ministerio de Educación de España.

**ANEXOS**





## Anexo 1. Formatos de planificación de dos bloques temáticos de la asignatura de Ciencias Naturales Sexto Grado

### Planificaciones del Bloque 1. Cambios en el saber: nuestro lugar en el Universo

<i>Lección 1. Una estrella y planetas: el Sistema Solar.</i>
<p><b>Aprendizajes esperados (objetivos específicos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconoce la importancia de contar con avances científicos y tecnológicos para explorar el Universo.</li> <li>▪ Reconoce que el Universo está conformado por millones de estrellas que se agrupan en galaxias.</li> <li>▪ Identifica al Sistema Solar como parte de la galaxia Vía Láctea.</li> </ul>
<p><b>Orientaciones generales para el tratamiento de los contenidos</b></p> <p>ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DEL ENTORNO Y EXPERIMENTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover una investigación acerca de los descubrimientos y las aportaciones más recientes al conocimiento del Universo.</li> <li>▪ Valorar la posibilidad de complementar el tratamiento del tema con la asistencia a planetarios o museos científicos, además de observar videos o documentales.</li> </ul> <p>PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover la descripción y explicación verbal y escrita de la estructura del Universo.</li> </ul> <p>VÍNCULOS CON LA TECNOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abrir espacios de reflexión sobre la contribución que la ciencia y la tecnología han tenido en la investigación del Universo, con el fin de reconocer los vínculos entre estos dos campos de conocimiento.</li> </ul>
<p><b>Actividades para la clase: 90-120 minutos</b></p> <p><b>A. Inicio (20 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencionar los aprendizajes esperados del tema e ilustrar lo que se dice con las dos animaciones del libro (la de la Tierra y las Estrellas).</li> <li>▪ Explicar la composición del Universo con la ayuda del Diagrama Temático</li> <li>▪ Trabajar con un video localizado en el Diagrama Temático/Todas las civilizaciones.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se dicta el cuestionamiento: Menciona por lo menos un testimonio antiguo acerca de la observación de los astros</li> <li>2. Se abre el Hipervínculo y se ve el video</li> <li>3. Se da tiempo que contesten la pregunta y luego se genera un debate con las respuestas, tratando de identificar las creencias antiguas sobre el origen de los astros en el universo (la redondez de la tierra, los movimientos de la Tierra, el Zodiaco)</li> </ol> <p><b>B. Desarrollo(40 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar el Interactivo Origen del Universo, localizada en el título de la Lección 1 (Libro con Enciclomedia)</li> <li>▪ Explicar las contribuciones de los mayas y los griegos al estudio del Universo con la lectura de los vínculos de Encarta: griegos/Sistema de Tolomeo, y abrir la imagen: Observatorio de Chichén Itzá, Yucatán</li> <li>▪ Realizar el Interactivo de Clic Origen del Universo, localizada en el título de la Lección (Libro con Enciclomedia)</li> <li>▪ Realizar el Interactivo denominado Sistema Solar, localizada en el título de lección (Libro con Enciclomedia)</li> </ul> <p><b>C. Cierre (30 minutos)</b></p> <p>Síntesis conjunta en una tabla de Word sobre los astros del Universo identificados por los alumnos: 3 columnas por 6 filas. Acomodar cuatro tablas por página e imprimir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Indicar la importancia de los telescopios en la observación de los astros en el Universo (Abrir Encarta, y escribir en búsquedas: Primeros telescopios, leer el pie de foto)</li> <li>▪ Solicitar que se elabore un párrafo con sus propias palabras, acerca de lo que consideren han sido las contribuciones de la ciencia y la tecnología sobre el estudio del Universo (Orientar a los alumnos con el vínculo de Encarta/Seleccionar del menú: Multimedia/Gráficos y tablas/Grandes fechas de la Astronomía)</li> </ul> <p>Dictar la Tarea/clase</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar la Actividad 3 (Pág.15) del Libro de Texto: Maqueta del Sistema Solar</li> </ul>

Síntesis conjunta:

Astros en el Universo	Ejemplo/componentes	Periodo de origen
Universo		15,000 millones de años
Galaxia		
Sistema Solar	Planetas, satélites, asteroides, cometas y meteoroides, polvo y gas interplanetario	
Estrella	Orión, Sol,	
Planeta	Tierra, Saturno, Júpiter	4,600 millones de años

## Lección 2. La Tierra nos mantiene unidos ¡a la fuerza!

### Aprendizajes esperados (objetivos específicos)

- Identifica que para sostener, mover y levantar su propio peso requiere aplicar fuerzas contrarias a las que ejerce la Tierra.
- Reconoce que el peso de los objetos es debido a una fuerza de atracción que ejerce la Tierra.
- Explica diversos fenómenos naturales en los que se manifiesta la acción de la gravedad.

### Orientaciones generales para el tratamiento de los contenidos

#### ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DEL ENTORNO Y EXPERIMENTACIÓN

- El equilibrio de fuerzas puede ejemplificarse a través de hacer experimentos con ligas fijas en objetos que jalan en direcciones diferentes, buscando la compensación de fuerzas.
- Para que los alumnos experimenten con la acción de la gravedad se puede proponer la construcción de un dinamómetro sencillo con un resorte y objetos de diferente peso, o bien, al tratar de levantar su propio peso al colgarse de una barra o trepar por una cuerda.

#### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES Y ACTITUDES CIENTÍFICAS

- Enfatizar que la fuerza de gravitación actúa sobre todos los objetos que se encuentran en la Tierra.
- Fomentar la elaboración de explicaciones o diseños experimentales para observar y comprender la forma en la que la fuerza de gravedad de la Tierra se manifiesta en fenómenos como la lluvia, el movimiento de los ríos, las cascadas, los derrumbes.
- Plantear situaciones problemáticas para tratar de explicar, por medio de debates, lo que podría ocurrir si la fuerza de gravedad aumentara, disminuyera o no existiera.

#### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS

- Solicitar una representación gráfica y la descripción verbal de la forma en que la Tierra, teniendo en cuenta que es redonda, atrae a los objetos y por qué éstos no flotan en el espacio.

### Actividades para la clase de 60 a 90 minutos

#### A. Inicio (10 minutos)

- Mencionar los aprendizajes esperados del tema e ilustrar con la línea del tiempo de Encarta. (Abrir Encarta, anotar en búsquedas: Gravitación, seleccionar en la página de contenido Línea dinámica del tiempo). Se cierra el cuadro de contenido y se ubican los dos acontecimientos importantes: A. Newton formula las leyes del movimiento (Se abre la página de contenido, se lee y se cierra). B. Isaac Newton formula la ley de la gravitación (se abre la página de contenido, se lee y se abre el primer hipervínculo: Gravitación (vídeo)).

#### B. Desarrollo (30 minutos)

- Trabajar con la lectura del Recurso de Red Escolar: Newton (Abrir Enciclopedia, dar clic en Búsqueda avanzada, anotar la palabra Newton, seleccionar todos los recursos y dar clic en Realizar búsqueda. Seleccionar Red Escolar: Isaac Newton; una vez abierto el hipervínculo, dar clic sobre Las Leyes del movimiento. Seguir los hipervínculos de las tres leyes y en el último (Tercera Ley) abrir el hipervínculo gravitación Universal. (Solicitar que pasen al pizarrón electrónico y desde allí vayan leyendo).

#### C. Cierre (20 minutos)

- Trabajar un video: Newton y la física (Regresar a Resultados de la búsqueda y seleccionar videos: Newton y la física)
  1. Se dicta el cuestionamiento: Explica con tus propias palabras qué significa la fuerza de gravedad y da ejemplos de fenómenos naturales en los que se manifiesta la acción de la gravedad.
  2. Se abre el Hipervínculo y se ve el video
  3. Se da tiempo para que contesten la pregunta y luego se genera un debate con las respuestas.

Dictar la Tarea:

- Hacer la actividad 8 del nuevo libro: ¿Qué sabe mi comunidad acerca de los lentes? (Página 24, nuevo libro)  
Realiza de forma individual una entrevista corta a diferentes personas para conocer los problemas visuales que las afecta y cómo el uso de los lentes y anteojos les ayuda a corregir o mejorar la visión. Antes de que comiences, contesta tu mismo las preguntas que luego harás a los entrevistados: ¿Qué problemas visuales padecen?, ¿El uso de lentes y anteojos les ayuda a corregir o mejorar la visión? Escribe las respuesta en tu cuaderno y concentra los datos y las respuestas de cada entrevistado en una tabla, como la que se muestra a continuación:

Nombre	Edad	Género (F o M)	Problema Visual	Usa anteojos Si o No

### Lección 3. Una ventana al Universo: los telescopios

#### Aprendizajes esperados

- Compara las cualidades ópticas de diversos materiales y su aprovechamiento en la construcción de instrumentos para el sentido de la vista.
- Identifica relaciones entre la forma del espejo, el tipo de imagen que produce y el uso que se le puede dar.
- Valora la importancia de los diferentes tipos de lentes en la atención de necesidades relacionadas con la promoción de la salud y el desarrollo científico y tecnológico.

#### Orientaciones generales para el tratamiento de los contenidos

##### ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DEL ENTORNO EXPERIMENTACIÓN

- Plantear la comparación y la descripción de las imágenes formadas en espejos planos, cóncavos y convexos.
- Proponer una investigación sobre el tipo de problemas visuales que afectan a las personas y cómo el uso de lentes y anteojos les ayudan a corregir o mejorar la visión.

##### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES Y ACTITUDES CIENTÍFICAS

- Favorecer la interpretación de diagramas sencillos que muestren la manera en que se forman las imágenes en diferentes instrumentos ópticos, como microscopios, telescopios, cámaras fotográficas.

##### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS

- Promover la descripción verbal ante el grupo de la forma en que se producen imágenes en espejos planos, cóncavos y convexos al utilizar sus propios modelos gráficos de las imágenes que se producen.

##### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS

- Motivar la identificación de las distintas formas en las que sus compañeros explican la formación de imágenes y la comparación con sus propias explicaciones para llegar a una conclusión

#### Actividades para la clase, 60 a 90 minutos

##### A. Inicio (10 minutos).

- Mencionar los aprendizajes esperados del tema.
- Introducir con la línea del tiempo sobre el desarrollo del Telescopio (Abrir Enciclopedia, dar clic en Búsqueda avanzada y anotar la palabra Telescopio, indicar todos los recursos y seleccionar (Contenedor en línea del tiempo).

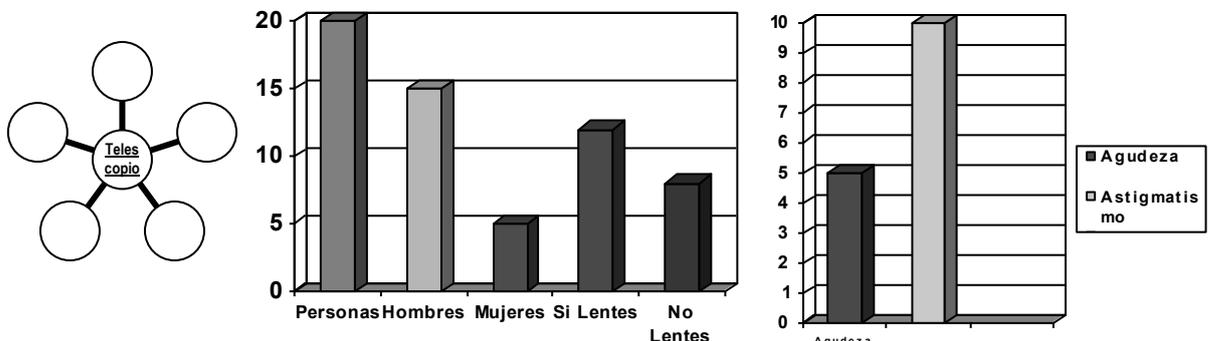
##### B. Desarrollo (40 minutos)

- Ampliar el concepto de Telescopio con la Galería multimedia de Encarta (Desde línea del tiempo, dar clic sobre la palabra Telescopio, e ir a Galería multimedia, son 8 imágenes).
- Regresar a Búsqueda avanzada y dar clic sobre Encarta: Reparación del telescopio espacial Hubble.
- Realizar la actividad 6 ¿Qué sabemos? (Página 20). Anotar individualmente en el cuaderno 5 palabras que les recuerden o que crean tienen que ver con la palabra telescopio. Hacer una síntesis conjunta en Power point con los conceptos más relacionados a partir del análisis y debate del grupo (Abrir Power point, guardar el archivo, seleccionar el ícono de diagrama, seleccionar el Diagrama radial. Aparecerán cuatro círculos, dar en el menú que aparece insertar forma -en dos ocasiones-, para que se obtengan un mapa conceptual con un círculo dentro y 5 periféricos. Escribir directamente dentro las 5 palabras más importantes y ¡listo, hemos creado nuestro propio diagrama temático!

##### C. Cierre (30 minutos)

Revisar la tarea de la Actividad 8 (página 24) y hacer una gráfica con la información en el mismo Power point, pero dentro dentro de una Hoja de cálculo (Excel).

Nota: Si el tiempo es justo se guardan los documentos y los alumnos pueden posteriormente copiar ambos diagramas a su cuaderno, o se pueden imprimir para el grupo.



#### Lección 4. Proyecto ¿Cómo conocemos?

##### Aprendizajes esperados

- Compara las cualidades ópticas de diversos materiales y su aprovechamiento en la construcción de instrumentos para el sentido de la vista.
- Identifica relaciones entre la forma del espejo, el tipo de imagen que produce y el uso que se le puede dar.
- Valora la importancia de los diferentes tipos de lentes en la atención de necesidades relacionadas con la promoción de la salud y el desarrollo científico y tecnológico.

##### Orientaciones generales para el tratamiento de los contenidos

###### ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DEL ENTORNO Y EXPERIMENTACIÓN

- Plantear la comparación y la descripción de las imágenes formadas en espejos planos, cóncavos y convexos.
- Proponer una investigación sobre el tipo de problemas visuales que afectan a las personas y cómo el uso de lentes y anteojos les ayudan a corregir o mejorar la visión.

###### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES Y ACTITUDES CIENTÍFICAS

- Favorecer la interpretación de diagramas sencillos que muestren la manera en que se forman las imágenes en diferentes instrumentos ópticos, como microscopios, telescopios, cámaras fotográficas.

###### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS

- Promover la descripción verbal ante el grupo de la forma en que se producen imágenes en espejos planos, cóncavos y convexos al utilizar sus propios modelos gráficos de las imágenes que se producen.

###### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES META COGNITIVAS

- Motivar la identificación de las distintas formas en las que sus compañeros explican la formación de imágenes y la comparación con sus propias explicaciones para llegar a una conclusión

##### Actividades

Esta clase se puede dedicar a explicar el proyecto y organizar los equipos.

- Mencionar los aprendizajes esperados
- Explicar en qué consistirá el experimento
- Leer la Actividad 9 (página 25)

a) Elaborar un prototipo de un instrumento óptico por equipo

b) Junto con el prototipo, deberán presentar un trabajo escrito con Portada, índice, introducción (por ejemplo pueden explicar, qué es un instrumento óptico, aportar ejemplos y hablar específicamente del que construyeron) materiales, procedimiento, conclusiones y bibliografía (Éste deberá guardarse para el Museo de la vida).

- Si se tiene Internet se puede aprovechar para explicarles las opciones que a continuación se sugieren. O en su caso, se pueden dictar los enlaces.

##### 1. Fabricar un microscopio

- Materiales

Dos lupas

- Procedimiento

1. Sostén una de las lupas cerca de un objeto para que actúe como lente objetivo

2. Sitúa la otra lupa cerca de los ojos para que funcione como lente visor

3. Mueve las lupas, acercándolas y alejándolas hasta que logres hacer un foco en la imagen ampliada

2. Fabricar un telescopio

<http://www.educapanama.edu.pa/pagina/el-telescopio>

Mayor elaboración (Se requiere la ayuda de los padres)

3. Telescopio de Galileo (elaboración casera)

<http://www.youtube.com/watch?v=VCBVtIp4MUM&feature=related>

4. Manual para crear un telescopio

<http://www.crya.unam.mx/aia2009/esp/manual-CT.pdf>

5. Telescopio con material reciclable

[http://www.youtube.com/watch?v=9duS7MOLJr4&feature=player\\_embedded#!](http://www.youtube.com/watch?v=9duS7MOLJr4&feature=player_embedded#!)

## Planificaciones del Bloque 2. Los cambios de la vida en el Planeta Tierra

### Lección 1. El origen de la vida en el planeta

#### Aprendizajes esperados (objetivos específicos)

- Explica algunas de las condiciones ambientales que pudo tener la Tierra cuando se originó la vida, tomando como referente las condiciones actuales.
- Describe el tipo de organismos que por primera vez habitaron la Tierra y argumenta por qué pudieron ser así.
- Reconoce que la amplia diversidad de seres vivos actuales tuvo que desarrollarse a partir de cambios en los organismos y en el ambiente en que habitaban.

#### Orientaciones generales para el tratamiento de los contenidos

##### ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DEL ENTORNO Y EXPERIMENTACIÓN

- Promover la elaboración de una línea del tiempo que se pueda concretar con el estudio de los temas del bloque, en este caso, iniciarían con la representación del origen de la vida y los cambios en el ambiente.

##### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES Y ACTITUDES CIENTÍFICAS

- Generar espacios de reflexión en los que se oriente a los alumnos a reconocer el valor del conocimiento científico, en el sentido de que nos permite construir una interpretación sobre sucesos que, aunque no pueden ser observados directamente, sí pueden ser inferidos, como es el caso del origen de la vida en el planeta Tierra.

##### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS

- Orientar la elaboración de preguntas y la búsqueda de información que permita a los alumnos desarrollar los contenidos del bloque como una investigación que involucre la reconstrucción de un suceso interesante (el origen de la vida y su evolución) a partir de las pistas que se vayan encontrando y que puedan comunicar mediante la presentación de sus resultados a través de algún medio, como boletín, periódico mural, folleto o cápsula informativa.

##### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES META COGNITIVAS

- Motivar la reflexión entre los estudiantes acerca de sus ideas iniciales, la investigación que realizaron y cómo ésta influyó en sus conclusiones acerca del origen de la vida.

#### Actividades para la clase, 90 minutos

##### A. Inicio (20 minutos)

Organizar al grupo en equipos

Mencionar los aprendizajes esperados del tema e ilustrar con la animación de la Lección 2 del libro con Enciclomedia, sobre la formación de la Tierra y los párrafos iniciales.

Hacer la actividad de la atmósfera primitiva, que se encuentra en el título de la Lección 2 del libro con Enciclomedia, para ir respondiendo las preguntas, se pedirá que participen por equipos (y que los miembros del equipo les ayuden a contestar a sus compañeros al frente del pizarrón electrónico).

##### B. Desarrollo (50 minutos)

- Para analizar cómo fue la Tierra hace millones de años, hacer la Actividad Placas de la Tierra, localizada en el título de la Lección 3 del libro con Enciclomedia. Para resolver el ejercicio que pase un miembro de equipo.

- Para revisar las primeras formas de vida, abrir la Actividad: Eras geológicas, localizada en el título de la Lección 5 del libro con Enciclomedia. En la lectura de la información, solicitar que lo hagan alumnos de los equipos que no han participado.

##### C. Cierre (20 minutos)

- Ver el video Tierra/Características que permiten la vida, localizado en la palabra Tierra, hipervinculada en la Lección 3 y solicitar a los alumnos que respondan con sus propias palabras a la pregunta ¿Cómo se formó la vida en la Tierra?
- Si alcanza el tiempo reforzar el tema del origen de la vida en la Tierra con el Diagrama temático: Los ecosistemas también han cambiado, localizado en el título de la Lección 3 del libro con Enciclomedia.

#### Dictar la tarea:

Realizar en una cartulina, tres dibujos de seres vivos que han habitado la Tierra: Uno de la Era Paleozoica, otro de la era Mesozoica y otro de la era Cenozoica. (Apoyarse en la página 38 del nuevo libro, y también mostrar la imagen del libro con Enciclomedia, ubicada en la Lección 5 (página 37).

- Elegir 3 alumnos que apoyarán al docente entre 30 y 40 minutos en la gestión de la computadora

## **Lección 2. Los fósiles una clave para conocer el pasado**

Aprendizajes esperados (objetivos específicos)

- Describen las condiciones que se requieren para que los restos de algún ser vivo se fosilicen.
- Reconoce que los diversos hallazgos de fósiles aportan evidencias del cambio en los seres vivos y el ambiente que permiten reconstruir la historia de la vida en la Tierra.
- Identifica ejemplos de las interpretaciones que hacen los científicos sobre cómo y dónde vivieron los primeros organismos hace millones de años.

ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DEL ENTORNO Y EXPERIMENTALES

- Orientar a los alumnos para que hagan representaciones y modelos de fósiles (con yeso, plastilina, resina) o que simulen el proceso que seguiría la formación de un fósil real.

PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES Y ACTITUDES CIENTÍFICAS

- Motivar a los alumnos para que reconozcan la importancia de algunos procesos científicos (observar, comparar, clasificar, investigar, entre otros) a partir de la revisión de trabajos realizados por paleontólogos y de los que han aplicado ellos mismos durante las clases.
- Orientar la reflexión en torno a cómo las evidencias permiten a los científicos reconstruir la historia de la vida en la Tierra, por ejemplo, fósiles de animales marinos que se encuentran en las montañas, nidos de dinosaurios que indican cuidados de las crías, fósiles que, en secuencia, muestran el posible desarrollo o desaparición de alguna característica.

PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS

- Promover el intercambio de ideas respecto a qué son los fósiles y su posible origen, por ejemplo, cómo se pudo fosilizar el esqueleto de un dinosaurio, el tallo y las hojas de una planta, un insecto en ámbar o las impresiones de huellas, en un espacio de tiempo difícil de imaginar.
- Organizar una conferencia o panel en el que los alumnos compartan con sus compañeros algunos hallazgos recientes acerca de la evolución de los seres vivos.

PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS

- Motivar la reflexión de los alumnos respecto a que la reconstrucción de la historia de la vida en la Tierra, como todo trabajo científico, requiere apoyarse en evidencias para fundamentar las explicaciones. En este sentido, ellos también necesitan argumentar sus ideas con información y ejemplos que les parezcan confiables.

**Actividades para la clase, 90 minutos**

### **A. Inicio (20 minutos)**

Organizar al grupo en equipos

Mencionar los aprendizajes esperados y explicar con el diagrama temático: El pasado de la vida en la Tierra, localizado en el título de la Lección 5 del libro de Enciclomedia: enfatizar en los fósiles

Ilustrar el tema con las imágenes de Mi pequeño Encarta (Abrir Mi pequeño Encarta, escribir Los fósiles, dar un clic sobre el artículo y luego sobre la primer imagen, una vez que se lee, seguir la secuencia de imágenes son 8 imágenes).

### **B. Desarrollo(50 minutos)**

- Realizar la actividad: Árbol filogenético, localizada en el título de la Lección 6 del libro de texto con Enciclomedia
- Realizar la actividad: Ancestros, localizada en el título de la Lección 6 del libro de texto con Enciclomedia

### **C. Cierre (20 minutos)**

Dictar la tarea:

- Tres equipos realizarán un mapa conceptual con información breve y suficiente sobre las diversas teorías que explican cómo se originó la vida. Lo deben presentar en una cartulina o en un material de tamaño grande para la exposición El Museo de la vida.

Los equipos restantes elaborarán un fósil presentado sobre una maqueta con información adicional de lo que elaboraron. Esto debe hacerse en un material de tamaño grande para la exposición El Museo de la vida.

Para el fósil pueden tomar la sugerencia libro de texto, de la Biblioteca, la página se encuentra en el vínculo fósiles de la Lección 5 del libro con Enciclomedia o de la Guía de experimentos: cazando huellas, localizada en el título de la Lección 5 del libro con Enciclomedia).

Para las teorías de la vida, pueden consultar Encarta: Origen de la vida, evolución de las ideas, el Origen de la vida según Oparin, generación espontánea, etc.)

Si hay tiempo abrir la Guía multimedia de Encarta. (Abrir Encarta, anotar la palabra fósil, seleccionar: Guía multimedia, leer el primero que aparece y dar clic en elemento siguiente. Son seis elementos multimedia).

### Lección 3. Del pasado al presente de los seres vivos

#### Aprendizajes esperados

- Distingue semejanzas y diferencias entre algunos procesos del pasado y actuales que han causado o pueden causar la extinción de los seres vivos.
- Compara algunas de las explicaciones en torno a la vida y extinción de los dinosaurios con las características, las adaptaciones y la forma de vida de los seres vivos actuales.
- Reafirma su aprecio por los seres vivos al conocer su pasado y presente y asume una actitud responsable hacia el conocimiento, respeto y cuidado de los organismos actuales.

#### Orientaciones generales para el tratamiento de los contenidos

##### ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DEL ENTORNO Y EXPERIMENTALES

- Orientar a los alumnos para que realicen una investigación en torno a los cambios en el tiempo (la evolución) de algún grupo de seres vivos de su interés; aplicando sus conocimientos acerca de cómo localizar información en diversos materiales de referencia como periódicos, revistas, discos compactos, vídeos; cómo elaborar algún modelo y cómo lo pueden presentar al grupo utilizando los medios a su alcance.

##### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES Y ACTITUDES CIENTÍFICAS

- Motivar a los alumnos para que utilicen diversas formas de representar y explicar la historia de la vida en la Tierra considerando en sus representaciones ejemplos de plantas y/o animales y utilizando el tiempo en escala de millones de años, por ejemplo, línea del tiempo, árboles evolutivos, cuadros de eras geológicas, entre otros.
- Promover la comparación de fenómenos y procesos que causaron la extinción de especies, como desastres naturales, cambios en el clima, agotamiento de recursos, interacción con otras especies, y las causas actuales en las que la actividad humana tiene un impacto importante.

##### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS

- Organizar espacios, por ejemplo, mesas de discusión, debates, revisión de textos, presentación de los resultados de su investigación a la comunidad escolar, en los que intercambien ideas en torno a la importancia de conocer las características de los seres vivos, sus interacciones, la relación de éstas y el entorno con los cambios que han tenido en el transcurso del tiempo.

##### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS

- Guiar la reflexión de los alumnos para que se den cuenta que a menudo existen explicaciones distintas para un mismo conjunto de evidencias (por ejemplo, en las investigaciones del registro fósil y la reconstrucción de la historia de la vida en la Tierra) y que no siempre es sencillo establecer cuál es la correcta.

#### Actividades para la clase de 100 a 130 minutos

##### A. Inicio (20 minutos).

Organizar al grupo en equipos.

Mencionar los aprendizajes esperados y explicar con el diagrama temático: Evolución biológica, localizado en el título de la Lección 6 del libro con Enciclomedia.

##### B. Desarrollo(70 minutos)

- Para hablar sobre los principios fundamentales de la evolución, realizar la actividad Selección Natural, localizada en el título de la Lección 7 del libro con Enciclomedia).
- Para hablar sobre la extinción como un proceso de la evolución leer el concepto en Encarta (Abrir Encarta, buscar el término extinción, leer el concepto y luego abrir la línea del tiempo, ya dentro de ésta, seleccionar “VER COMO LISTA” y leer los seis conceptos.
- Para profundizar sobre la extinción de los Dinosaurios (Abrir Mi primera Encarta, buscar Los dinosaurios abrir el primer hipervínculo y luego revisar las 16 imágenes que aparecen) y si es posible un ejercicio multimedia llamado *dinosaurios*, que pertenece a *zona Clic*, localizado en Internet ([http://clic.xtec.cat/db/act\\_es.jsp?id=1092](http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=1092)).

##### C. Cierre (30 minutos)

- Abrir Encarta y escribir en búsquedas plantas y animales en peligro hacer una reflexión por equipos en torno a esta tabla.
- Elaborar un dibujo sobre la evolución de algún animal de su interés y anotar los nombres de los ancestros.
- Elaborar por equipos una lista en una cartulina sobre los animales en peligro de extinción en Morelos, ilustrar con animales y las causas de su extinción.

#### Lección 4. Proyecto. El Museo de la vida

##### Aprendizajes esperados:

- Identifica relaciones entre las explicaciones de la evolución de los seres vivos y la riqueza de seres vivos en de su entidad o el país.
- Analiza información obtenida de diversos medios y selecciona aquella que le permita representar la historia de la vida en su entidad.
- Participa en la construcción de un foro tipo museo, para dar a conocer a la comunidad escolar los resultados de sus investigaciones.
- Plantea estrategias diferentes y elige la más conveniente para investigar, seleccionar información, hacer representaciones, evaluar y comunicar los resultados del proyecto.

##### Orientaciones generales para el tratamiento de los contenidos

###### ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DEL ENTORNO Y EXPERIMENTALES

- Promover la búsqueda de información en torno a los cambios que han ocurrido en algunas regiones de la entidad. Destacando hallazgos de fósiles de diversas especies o cambios geológicos relevantes.

###### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES Y ACTITUDES CIENTÍFICAS

- Favorecer espacios de reflexión y discusión para organizar el trabajo colaborativo en equipos.
- Orientar a los alumnos para que retomen los contenidos estudiados en el bloque y los apliquen en la planeación y desarrollo del proyecto. Las técnicas de lluvia de ideas pueden ser útiles para considerar diversas opciones.
- Al finalizar el trabajo es muy importante motivar a los alumnos para que realicen una sesión de autoevaluación y coevaluación en la que identifiquen aciertos, retos y dificultades en el desarrollo del proyecto, y tomen nota y asuman compromisos respecto de los conocimientos, habilidades y actitudes que pueden fortalecer en otros momentos.

###### PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS

- La organización del museo puede ser una buena oportunidad para acercar a los padres al trabajo de los alumnos. Con la orientación de la maestra o maestro pueden organizar una sesión de visitas guiadas con actividades lúdicas y pedir a los visitantes que anoten sus opiniones en un cuaderno de visitas

##### Actividades

Sesión preparatoria

Actividades Manuales de las clases

1. Sistema Solar
2. Prototipos de instrumentos ópticos
3. Dibujos de animales por eras geológicas
4. Mapas conceptuales sobre las diversas teorías que explican cómo se originó la vida.
5. Fósiles
6. Dibujo de ancestros (proceso evolutivo de los animales)
7. Tabla de animales en extinción

Elaboración con los profesores (Para el procedimiento paso a paso revisar Anexo 12. (página 380).

- Presentación en Power point (calendario de la vida, desde el origen de los microorganismos hasta la aparición del hombre)
- Diccionario científico en Word
  - a) Cosmología
  - b) Gravedad (libro de texto)
  - c) Pangea
  - d) Telescopio
  - e) Creacionismo: Teorías evolucionistas
  - f) Fósil
  - g) Evolución
  - h) Extinción

Mientras se trabaja con los profesores, se sugiere que los alumnos:

- Elaboren los siete nombres de las salas del Museo de la vida
- Elaboren los conceptos de las palabras del *diccionario científico* con sus propias palabras y mediante la ayuda del libro de texto.

Sesión 2. Exposición comunitaria

## **Anexo 2. Técnica de grupo de discusión inicial**

*Objetivo:* Presentar la propuesta de capacitación en la práctica y propiciar un diálogo informado sobre los esquemas de planificación

*Objetivos específicos:*

Presentar la propuesta de capacitación

Propiciar un diálogo informado en torno a los esquemas de planificación

*Criterio:* Motivar a realizar modificaciones a las planificaciones, basadas en su criterio profesional. Insistir en que son ejemplificaciones de cómo dinamizar la sesión de clase con la PDI, pero que se requiere que valoren su pertinencia dentro de los objetivos de la lección.

*Aplicación:* 1 sesión colectiva de 90 minutos. El investigador interviene facilitando el proceso.

*Herramientas:*

Presentación en power point (electrónico e impreso para los profesores)

Audiograbación (anotar al término la fecha y colectivo participante). Cabe señalar que los grupos de discusión sólo se audiograbarán, debido a que sólo hay un facilitador y se necesita que éste modere las conversaciones.

*Actividad complementaria:*

Al final de la sesión se les entrega una plantilla para solicitar datos de contexto (nivel de estudios, edad, nivel de uso del ordenador).

*Procedimiento:*

El facilitador expone las fases de la propuesta de formación (20 minutos). Véase Anexo electrónico I.

Les entrega los formatos de planificación como ejemplificaciones de los componentes expuestos y hace énfasis en el esquema común de todas, más allá del contenido (10 minutos).

Se les otorga un tiempo para que lean todas las planificaciones, se les pide que marquen aquello que pudiera mejorarse para luego plantearlo a nivel colectivo (10 minutos).

Las siguientes son preguntas guías, de las cuáles el facilitador puede desprender otras en relación a las respuestas hasta que crea que se ha comprendido bien la propuesta y se ha profundizado lo suficiente. (20 minutos).

¿De lo expuesto, hay aspectos que ustedes creen que ya conocen, si es así por qué vía los han conocido: se los indicaron en los cursos de capacitación masiva sobre Em, o son producto de su propia experiencia?

En caso de respuesta negativa ¿De los componentes cuál piensan que es el más relevante para una mejor práctica pedagógica con Em y por qué?

¿Cuál piensan que es el menos relevante y por qué?

¿Hay algún componente que creen es innecesario?

¿Respecto a las planificaciones, veamos cada una, qué les parece la estructura, hay aspectos en general que ustedes creen que no se reflejan aquí?

¿Qué le cambiamos a la primera, a la segunda, a la tercera, a la cuarta, a la quinta, a la sexta, a la séptima?

¿El tiempo fue suficiente, los recursos, las estrategias, qué les falta, qué les sobra? (25 minutos)

Los últimos 5 minutos son para contestar la planilla de datos de contexto:

### Anexo 3. Planilla de datos de contexto

*Objetivo:* Obtener información sobre edad del profesorado, nivel académico, género, así como uso de las tecnologías en casa y en su espacio laboral.



**Departamento de Pedagogía Aplicada de la Universidad Autónoma de Barcelona**  
**Doctorado en Calidad y Procesos de Innovación Educativa. Documento de carácter confidencial.**

#### PLANILLA DE DATOS DE CONTEXTO

**Instrucciones:** Le solicitamos elija y subraye solamente la opción que se acerque más a su situación.

Ítems	Opciones de respuesta
Su nivel de estudios es:	1. Bachillerato completo 2. Formación normalista 3. Licenciatura 4. Postgrado
Edad	1. entre 25 y 30 años 2. entre 35 y 40 años 3. entre 40 y 45 años 4. entre 45 y 50 años 5. 50 años o más
¿Utiliza la computadora en su espacio personal?	a) Sí, b) No
¿Utiliza Internet en su espacio personal?	a) Sí, b) No
¿Utiliza Internet en su espacio laboral?	a) Sí, b) No
¿Cuál es su nivel de conocimiento del uso de la computadora?	1. Alto 2. Regular 3. Bajo 4. Nulo

#### **Anexo 4. Instrumento Diario de campo del profesor**

*Objetivo:* Servir de apoyo al profesorado para que anoten comentarios más amplios sobre sus decisiones en las clases y reflexiones posteriores, así como para el proceso en general.

A continuación se mencionan algunos aspectos de lo que puede ser el Diario de campo en la investigación-acción según McNiff y otros (citados por Latorre, 2003 p. 61). Se presentan todas, porque contribuyen a su entendimiento y porque no debe limitarse su uso, pero si es importante precisar que en esta propuesta sería un valioso apoyo si se utiliza como se indica en la penúltima opción.

“Un diario, para McNiff y otros (1996), puede ser una o varias de las siguientes opciones:

- Un registro continuo y sistemático de información factual sobre eventos, fechas y personas.
- Una memoria-ayuda para registrar notas e ideas sobre su investigación para una reflexión posterior
- Un detallado retrato de eventos particulares y situaciones que proveerán ricos datos descriptivos para ser utilizados más tarde en relatos escritos.
- Un registro de anécdotas y observaciones pasadas, de conversaciones informales e impresiones subjetivas
- Un relato autoevaluativo en el que se registran experiencias personales, pensamientos y sentimientos con vistas a tratar de comprender su propia acción.
- Un relato reflexivo cuyo propósito sería examinar la experiencia para comprenderla mejor al escribir sobre ella. Incluiría sus propias observaciones tentativas e interpretaciones de los eventos
- ***Una herramienta analítica para examinar los datos y tratar los problemas del análisis. Sería un registro sistemático de planes, acciones, evaluaciones y replanteamientos, y sus relaciones. Registra diferentes representaciones de la investigación-acción en forma gráfica.***
- Un documento de progreso que incluye descripción, análisis y juicio. Puede desarrollar una serie de criterios para evaluar el progreso.

A la vez también advierten sobre el hecho de que hacer el Diario supone una cierta autodisciplina. Kemmis y McTaggart (1988) señalan que es imprescindible y lo categorizan como el primer paso de la planificación de la acción. Proponen cuatro clases de reflexiones relacionadas con la preocupación temática.

1. Anotaciones y reflexiones sobre el cambio en la utilización del lenguaje y sobre el desarrollo de un discurso más coherente acerca de la cuestión temática que está estudiando; hay que tomar en consideración tanto el lenguaje y el discurso propios como los otros, y los modos en que se relacionan con el contexto más amplio del lenguaje y el discurso en el centro de trabajo y en el entorno (incluyendo la literatura educativa relevante);

2. anotaciones y reflexiones acerca de los cambios en las actividades en su marco de acción, y el surgimiento de prácticas educativas descritas y justificadas de modo más coherente; hay que tomar en consideración tanto las actividades propias como las de otras personas, y relacionarlas con el contexto más amplio de las circunstancias, limitaciones y oportunidades en su centro de trabajo y fuera de él;
3. anotaciones y reflexiones acerca de los cambios en las relaciones sociales entre las personas integradas en su misma actividad, y los cambios incipientes en la estructura organizativa formal, tanto en relación con usted mismo como en relación a otros, y acerca del modo en que esos cambios se enmarcan en la estructura más amplia de las relaciones sociales en su centro de trabajo y fuera de él; y
4. anotaciones y reflexiones acerca de cambios en el modo en que el grupo participa en el proceso de investigación-acción mismo, acerca de su utilización del lenguaje/discurso de la investigación-acción. Sus actividades/prácticas de investigación-acción y sus relaciones sociales y formas de organización en lo que toca a su participación personal en el proceso como al modo en que el proceso de investigación-acción se relaciona con otros procesos y actividades en su centro de trabajo y fuera de él (por ejemplo, ¿contrasta la práctica colaboradora del proceso de investigación-acción con las relaciones no colaboradoras, jerárquicas, burocráticas, coactivas o competitivas de su centro de trabajo?) p. 66.

## **Anexo 5. Instrumento Diario de campo del facilitador**

*Objetivo:* Servir de apoyo al facilitador para dar seguimiento a las decisiones de los colectivos durante la jornada de capacitación en la práctica. En esta reunión inicial sirve para registrar aspectos de la logística y como agenda para las primeras videograbaciones.

Para efectos de esta investigación se retoman de Hernández y otros (2006, pp. 544-547) algunos de los beneficios de las notas de campo:

- señalan lo importante, aquello que contribuya a interpretar y encontrar significado;
- recuperan secuencias de hechos o cronología de sucesos, vinculaciones entre conceptos del planteamiento;
- describen lugares y participantes, relaciones y eventos; todo lo que se juzgue relevante;
- contienen las impresiones iniciales y las que tenemos durante la estancia en el campo;
- incluyen listados de objetos y vídeos recogidos en el contexto, que fueron tomados (indicando cuándo, fecha y hora, y por qué se recolectaron o grabaron y, desde luego, su significado y contribución al planteamiento).

*Estructura sugerida:*

### Para el grupo de discusión de presentación y planificación

- Anotar fecha y duración (hora de inicio y de finalización)
- Las opiniones principales sobre la propuesta preliminar
- Las opiniones principales sobre el formato de las planificaciones

### Para el grupo de discusión de coevaluación

- Anotar fecha y duración (hora de inicio y de finalización)
- Las decisiones principales sobre la propuesta final
- Las decisiones principales sobre el formato de las planificaciones (apegos, omisiones, innovaciones).

### Para la videograbación

- Realizar anotaciones de cada clase, por lo tanto serán 42 notas de clase. (Identificación fecha y docente)
- Elaborar un mapa general de la clase (acomodo de los alumnos y del profesor)
- Si es posible al mismo tiempo que se videografa, anotar frases clave que permitan luego apoyar la revisión.
- Hacer anotaciones al final de la clase, pero durante el mismo día.
- Anotar todas las impresiones que le parezcan relevantes para entender las acciones del aula
- Focalizar la atención en los apegos, omisiones e innovaciones a la planificación
- Anotar todos los comentarios del docente antes o al final de la clase, con énfasis en la planificación, si la omitirá o si mejorará (específicamente, se trata de saber si utilizará la PDI o no)
- Resumir las actividades de clase en orden cronológico: inicio, desarrollo y cierre
- Anotar comentarios de otros maestros y del director relacionados con el desarrollo de las clases.
- Anotar sucesos que puedan afectar la duración y fecha de las clases, o en su caso ausencias del docente
- Anotar por fecha los productos de los alumnos (maquetas, dibujos, etc.). Recuperar también con fotografía, vídeo o fotocopia el trabajo realizado por los alumnos.

## **Anexo 6. Técnica de registro de videograbación de la práctica docente con la PDI**

*Objetivo:* Registrar en profundidad las situaciones de interacción con la PDI desde la participación de los actores (profesor y estudiantes) mediante la videograbación. Además de los actos de habla, se debe poner especial atención en los actos de hecho de los actores, dado que es relevante para la investigación reconocer visualmente el nivel de manejo de la PDI.

En este sentido la videograbación podría ser un medio necesario (y objetivo en la medida de lo posible) para registrar lo que pasa dentro del salón de clases (la acción). Loera (2000) señala que aunque no se da por hecho que el vídeo corresponde a la práctica ordinaria de un docente si aporta elementos típicos de su estilo de enseñanza<sup>58</sup>; además que resuelve problemas de confiabilidad respecto de la observación. La forma común de asegurar confiabilidad en las observaciones es enviar al menos dos observadores a observar la misma conducta, compartir codificaciones y luego comparar los resultados” (p. 3). El video tiene la ventaja de que esas codificaciones quedan registradas y el análisis del discurso puede ser un tanto más objetivo.

Además comenta que se reduce el sesgo incluso respecto de los cuestionarios pues resulta muy difícil actuar todas las conductas frente a una cámara durante una hora, que respecto de anotar respuestas de manera aislada. “También debe de considerarse que la forma en que enseña un maestro es muy difícil, como lo sugiere la literatura sobre desarrollo docente. Por lo que es improbable que el maestro mejore significativamente simplemente porque existe una cámara dentro” (Loera, 2000, p.4).

El mismo autor comenta que esto puede ser un factor de motivación para el propio docente, quien en el caso de simular una buena práctica, podría reflexionar sobre qué factores de actuación docente lo llevaron a eso. “Por otra parte, es claro que los maestros trataran de dar una buena lección y tal vez se prepararan un poco más si la clase es videograbada, por lo que veremos una versión idealizada de lo que los maestros normalmente hacen en clase.” (Loera 2000, p. 4).

Según Latorre el vídeo se ha convertido en una valiosa herramienta para los estudios observacionales, aconseja que un observador realice la videograbación mientras el docente y los estudiantes realizan sus tareas, citando a Elliot, (1993, Latorre, 2003, p. 81) señala que una vez listo el vídeo, se deben revisar los acontecimientos significativos y transcribir los episodios pertinentes. Asimismo citando a McKernan (1999) aporta algunas preguntas para realizar la videograbación y enfocar el análisis de vídeo (Latorre, 2003, p. 81):

1. ¿Qué desea usted observar?
2. ¿Cuáles son los rasgos positivos de la actuación?
3. ¿Están claras las metas de la lección?
4. ¿Cuál es el rol del profesor?
5. ¿Están interesados los estudiantes?
6. ¿Quién habla?
7. ¿Qué emisiones generan?
8. ¿Qué tipos de preguntas hacen?
9. ¿Cómo es la participación del alumnado?
10. ¿Es correcto el ritmo?
11. ¿Qué estilo de organización del aula se utiliza?
12. ¿Qué rasgos negativos de esta situación se presentan?
13. ¿Qué conducta no verbal está presente?
14. ¿Qué símbolos iconos, rituales o artefactos se presentan?

---

<sup>58</sup> El autor habla de la importancia del vídeo en la práctica docente, a partir de la utilización que le dio TIMSS (un estudio de evaluación de Matemáticas y Ciencias en el que han participado más de 45 países) como instrumento de contrastación cualitativa con los resultados de la aplicación de pruebas estandarizadas.

15. ¿Son claras las voces?
16. ¿Es formal, informal el lenguaje?
17. ¿Qué manierismos son evidentes?
18. ¿Se producen distracciones?
19. ¿Qué cosas ha aprendido usted de este análisis?

Por su parte, Kemmis y Taggart (1988) resumen lo anterior y su importancia como una técnica de control de la investigación-acción. "El enseñante puede registrar en vídeo toda la actividad de la clase para analizarla posteriormente (el enseñante debe concentrarse en episodios breves; la visualización del vídeo consume tiempo). Si puede asistir un observador, podrá prestarse mayor atención a las reacciones de los estudiantes individuales, o al comportamiento del enseñante (habitualmente, antes de grabar, se acuerda qué clase de cosas se tomarán en cuenta). Los propios enseñantes pueden grabar aspectos específicos de su enseñanza (por ejemplo, la presentación de una lección) o del trabajo de los estudiantes (por ejemplo, el trabajo en grupo). Pueden elegirse algunos estudiantes para que graben aspectos del trabajo en clase para un análisis posterior" (pp. 137-138).

Como era necesario entregar el vídeo al término de cada sesión, se busca un procedimiento de transferencia del vídeo, que a continuación se explica. Éste y los criterios didácticos que también se anotan, son de elaboración propia a partir de la experiencia en la investigación previa y la prueba piloto. (Patiño, 2008).

*Criterios didácticos para la videograbación de práctica:*

- Decir al docente y los alumnos, que traten de no tomar en cuenta la presencia de la cámara, y hacer hincapié en se trata de registrar lo ordinario de la clase. Anteriormente se había optado por no comentar nada a los estudiantes, pero miraban constantemente y se decide decirles que forman parte de la investigación y que ésta requiere registrar una clase normal, su reacción ha sido positiva y miran menos a la cámara y al facilitador.
- Emplazar la cámara atrás y a un costado del salón, para captar una visión angular del grupo y no perder el frente en donde se da la interacción con la PDI.
- En caso de tener una cámara adicional, colocar una en trípode a un costado de la PDI de manera que se concentre en los rostros de los alumnos.
- Registrar toda la clase sin hacer cortes, incluso si hay necesidad de mover la cámara. A excepción de que el profesor lo solicite, de igual manera, debe atenderse su indicación de cuando iniciar y concluir el registro.
- Procurar que el cuadro incluya a los participantes de las secuencias de interacción y a los recursos didácticos tradicionales y multimedia. El criterio es que entre a cuadro (espacio de visor) todo lo que el analista necesita para entender qué y cómo ocurre con la PDI.
- Utilizar lo menos posible el monitor de la cámara, pues su uso disminuye el tiempo de carga de la pila y atrae la atención de los alumnos. Mantenerse con el ojo en el visor y en las actividades de clase, de manera que se evite al máximo, el contacto visual del camarógrafo con los niños y el docente.
- Registrar de manera que sea legible el contenido de la pizarra/monitor mediante el zoom en movimiento lento para que no se distorsione la imagen.
- Si la actividad en el aula se organiza por equipos, tratar de visualizar lo que hace cada equipo, más allá de registrar lo que dicen entre ellos, pues es difícil conseguirlo. Alternativamente es importante registrar las indicaciones del docente y lo que hace.
- No hacer movimientos o acercamientos bruscos.

*Transferencia del vídeo a un archivo informático*

- Contar con un ordenador portátil conectado a la cámara mediante un convertidor de vídeo a archivo informático, de manera que al mismo tiempo que se grababa con la cámara se iba creando el archivo.
- Hacer la lectura del vídeo mediante el software de edición de vídeo Movie maker de Office

- Dentro de Movie maker, seleccionar capturar desde dispositivo de vídeo, asegurarse de que se escuche el micrófono y al finalizar guardar el proyecto, que ha generado un archivo
- Copiar el archivo a un DVD mediante Nero Burning ROM y seleccionar la opción de producir un DVD de datos para agilizar el copiado.
- Una sesión de 90 a 120 minutos lleva un tiempo aproximado de 10 minutos, que se puede realizar mientras se recoge el equipo de grabación y se atiende la agenda con el profesorado para la próxima sesión de clase.

*Condiciones técnicas:*

- Asegurarse de llevar el equipo completo: trípode, cámara de vídeo, laptop, cables de transferencia y DVDS.
- Verificar la configuración de la cámara en modo de grabación LP
- Procurar utilizar el alimentador de corriente para mantener la carga de las baterías.
- Evitar cambiar las pilas/casete y perder tiempos de registro
- Evitar grabar a contraluz
- Asegurarse de tener buena visibilidad
- Es preferible un solo observador, pues si se suma un camarógrafo, atraerían mucho la atención del grupo.

## **Anexo 7. Instrumento Cuestionario de autoevaluación de la práctica docente con PDI videograbada**

*Objetivo:* Facilitar al profesorado la reflexión de la práctica con PDI a partir de la revisión de la videograbación de la sesión de clase.

*Objetivos específicos:*

1. Servir como medio de autorreflexión de la práctica pedagógica con la PDI, que los interese en mejorar las clases sucesivas con base en elementos generales sobre cómo se observan durante la clase y a sus alumnos en relación al acto académico.
2. Registrar las autopercepciones individuales que luego se contrasten con las emergidas durante la coevaluación.
3. Servir para analizar la autopercepción de los profesores durante el periodo de la jornada (agosto a septiembre).

*Escala de medida:*

Escala de medida Likert, de acuerdo con Hernández (2006, pp. 341-348) en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Las afirmaciones pueden tener dirección: favorable o positiva y desfavorable o negativa. Y esta dirección es muy importante para saber cómo se codifican las alternativas de respuesta. En ocasiones se elimina la opción o categoría intermedia y neutral para comprometer al sujeto o forzarlo a que se pronuncie de manera favorable o desfavorable.

*Las preguntas abiertas*

Este instrumento se fundamenta en uno propuesto por Loera (2006) y se modifica tanto en cerrar algunas preguntas mediante la escala Likert, como en incluir otras nuevas, las cuales son preguntas abiertas. Éstas se elaboran para tratar de entender las razones de los apegos, las omisiones y las innovaciones durante las lecciones (acción) respecto de la planificación sugerida. Y con el ítem 10 conocer la pertinencia de los recursos multimedia.

En ese sentido, el cuestionario se formula con seis opciones de respuesta de respuesta<sup>59</sup>, cuya codificación nos da un posicionamiento más claro en dos extremos graduales de posibilidades de percepción favorable (totalmente de acuerdo, mucho de acuerdo, bastante de acuerdo) o desfavorable (algo de acuerdo, muy poco de acuerdo y nada de acuerdo).

*Forma de aplicación:* Autoadministrable, se entrega al término de cada clase junto con el vídeo de la misma y se solicita que lo entreguen antes de la segunda lección para promover que se realice la reflexión. Se aplica durante 6 ocasiones porque los proyectos no se coevalúan.

Se recomienda indicar a los docentes que el tiempo de llenado del cuestionario les tomaría un tiempo de 10 a 15 minutos según el tiempo de duración de las lecciones. Y que pueden observarlo tanto en un ordenador como en una televisión.

Cabe señalar, que en el Cuestionario se utiliza el término *Sistema Em*, que se las explicado a los profesores que integra el pizarrón electrónico y al software Em. En México no se le llama Pizarra Digital Interactiva, y se ha decidido manejar términos con los que están más familiarizados.

---

<sup>59</sup>Sobre las escalas impares, se considera que la persona que responde tiende a posicionarse en los puntos medios, porque de manera consciente o no piensa que esa va a ser la opinión más generalizada, o por evitar destacarse o posicionarse. Por ello, es recomendable eliminar la respuesta intermedia o neutral y elegir una escala par (Hernández y otros 2006, p. 348).

**Cuestionario de Autoevaluación con base en videograbación**

**Estimad@ maestr@:** Enciclomedia (Em) es un programa que desde el 2002 se ha instalado gradualmente en todas las aulas de 5º y 6º grado de educación básica en el país. La información que se genere con sus respuestas a este cuestionario pretende generar recomendaciones con base en la investigación para la mejora técnica y pedagógica de Em. Su valiosa ayuda nos acerca más a la percepción real del sistema Em en la comunidad escolar.

**Instrucciones:** Con base en el registro de su clase mediante la videograbación, le solicitamos marque con una cruz la respuesta que más se acerque a su realidad y punto de vista personal.

Indicadores	Ítems	Opciones de respuesta					
		Totalmente de acuerdo	Mucho de acuerdo	Bastante de acuerdo	Algo de acuerdo	Muy poco de acuerdo	Nada de acuerdo
Mejora progresiva (autoestima)	1. En la videograbación de mi clase mostré una buena práctica docente con Em						
Reflexión de la práctica	2. Con la videograbación de mi clase pude reflexionar sobre mi forma de dar clases						
Motivación en los alumnos	3. Se muestra a mis alumnos entusiasmados en la clase						
Dominio técnico del equipo	4. En la videograbación de mi clase mostré un buen dominio técnico en el manejo de Em						
Participación general de los estudiantes	5. Las participaciones de los alumnos fueron suficientes para la comprensión del tema						
Interacción general con la PDI	6. Las interacciones solicitadas con el sistema Em fueron suficientes para la comprensión del tema						
Tiempo efectivo de clase	7. En esta clase el tiempo fue suficiente para que los alumnos comprendieran la lección.						
Organización del espacio	8. En esta clase la distribución en equipos facilitó un mayor intercambio de ideas entre los alumnos						
Reflexión para la acción: Perspectiva de mejora	9. Con la videograbación me percaté que en el futuro podría realizar mejor esta clase						

**Le agradecemos ampliar sus respuestas sobre algunos aspectos de la práctica que ha sido videograbada.**

**10. ¿Para esta clase hubo recursos del sistema Em que no fueron pertinentes para la lección?**

Si \_\_\_\_\_ Especifique cuáles y ¿por qué? \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

**10. ¿Antes de la clase, consideró realizar una actividad y ya durante la misma decidió mejor no introducirla?**

Si \_\_\_\_\_ ¿Por qué decidió no introducirla? \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

**11. ¿Durante la clase surgió alguna actividad que antes de la clase no consideró?**

Si \_\_\_\_\_ ¿Por qué emergió? \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

## **Anexo 8. Técnica de coevaluación final**

Se utiliza la técnica de grupo de discusión y la entrevista semiestructurada.

*Objetivo de la coevaluación:* Indagar en profundidad sobre la experiencia de la capacitación de la práctica docente con la PDI, a fin de obtener datos de la viabilidad de este tipo de procesos formativos. Esta entrevista se graba en audio para su posterior análisis.

*Objetivos específicos:*

Presentar los 30 mapas de clase, en el que se destaquen los apegos, omisiones e innovaciones a las planificaciones por tipo de lección.

Explorar las razones de las decisiones de cada docente, respecto a la planificación.

Registrar las decisiones de los docentes sobre las posibles modificaciones a la propuesta de capacitación en la práctica.

*Criterio:* Motivar que los docentes lleguen a posicionamientos colectivos sobre las modificaciones a la propuesta

*Aplicación:* 1 sesión de 90 minutos. El investigador interviene facilitando el proceso.

### **Herramientas:**

Presentación en power point de mapas gráficos de clase mediante fotografías que resumen las 6 lecciones de los profesores. Los dos proyectos se editan en vídeo para un mayor entendimiento de lo que se realiza, pues en imágenes sería poco elocuente.

- También incluir tablas de los tiempos de clase
- Algunas recomendaciones generales
- Audiograbación (anotar al término la fecha y colectivo participante)

*Procedimiento:*

- Se inicia con la presentación de los resúmenes de clase en un tiempo no mayor a 5 minutos
- Se realiza la entrevista (40 minutos)
- Para las preguntas se recomienda alternar los turnos de los profesores y derivar preguntas de las respuestas de los docentes después de cada turno, y si es necesario, volver a indagar a los docentes sobre reacciones a las respuestas de sus compañeros, esto con el fin de profundizar ampliamente en la experiencia, posibilidades y condiciones en que desarrolla el proceso de la espiral autorreflexiva.
- Se presentan los tiempos de las clases (5 minutos)
- Se continúa la entrevista (20 minutos)
- Se presentan las recomendaciones (10 minutos)
- Se concluye la entrevista (20 minutos)

Los tiempos son aproximados pues durante la presentación que hace el facilitador, en ocasiones se extienden porque los profesores realizan preguntas y es necesario atender sus comentarios. La presentación es un apoyo, lo relevante son las reflexiones de los profesores por ello han de ajustarse los tiempos a registrar el mayor número de intervenciones.

Las preguntas guías que a continuación se proveen forman parte del cuestionario de autoevaluación y se agregan otras sobre la organización del proceso de capacitación para tratar de encontrar información que apoye al análisis de necesidades. Se recuperan de las tres entrevistas realizadas para evaluar el proceso (2 en colectivo y una individual), en las que se puede comentar, que se retoman aspectos de las notas del facilitador para profundizar sobre las decisiones de los profesores, con lo cual

se motiva una conversación más puntual de situaciones ocurridas en las lecciones para evitar que el diálogo se pierda en asuntos no relacionados a la acción docente:

<b>Preguntas sobre la práctica docente con PDI (entrevista semiestructurada)</b>	
<b>Mejora progresiva (autoestima)</b>	<u>En la videograbación de mi clase mostré una buena práctica docente con PDI</u> ¿Quiero preguntarles sobre su primera clase, ubíquense en el tema del Universo, la utilización de la PDI, con una planeación sugerida, cómo vieron su clase, que experiencia vivieron. Hubo satisfacción, insatisfacción, no hubo nada, cuéntenme?
<b>Reflexión de la práctica</b>	<u>Con la videograbación de mi clase pude reflexionar sobre mi forma de dar clases</u> ¿Cuándo vieron los videos, pudieron verlos, les dio tiempo, no pudieron? ¿Y los videos que vieron, les sirvieron para reflexionar sobre cómo dan clases, o no se plantearon reflexiones? ¿El video le ha hecho reflexionar o independientemente del video reflexiona?
<b>Motivación en los alumnos</b>	<u>Se muestra a mis alumnos entusiasmados en la clase</u> Profesora usted explicó que los estudiantes platicaban a los padres que estaban contentos de que los venían a grabar ¿cómo vio a sus alumnos durante las clases? ¿Considera que sus estudiantes estuvieron interesados en las clases de Ciencias Naturales, cómo los vieron? ¿Cómo observó a los niños, cómo los observó positiva y negativamente?
<b>Dominio técnico del equipo</b>	<u>En la videograbación de mi clase mostré un buen dominio técnico en el manejo de Em</u> ¿Profesora usted trabajó mucho con el pizarrón, técnicamente qué tan fácil fue, qué tan difícil fue? ¿cómo cree usted que fue su manejo técnico con la PDI? ¿Cuál fue su experiencia con la PDI?
<b>Participación de los alumnos</b>	<u>Las participaciones de los alumnos fueron suficientes para la comprensión del tema</u> Ahora en cuanto a los alumnos, cómo los vieron con el pizarrón electrónico, creen que lograron participar la mayoría, a quiénes vieron con más habilidades, a quiénes no, cuáles creen que sean las razones? ¿Cómo los auxiliaron, cómo podrían definir, el aprendizaje que obtuvieron de los niños.
<b>Interacción general con la PDI</b>	<u>Las interacciones solicitadas con la PDI fueron suficientes para la comprensión del tema</u> En general, creen que con las clases que hicimos fueron suficientes para que practicaran cómo trabajar con el pizarrón electrónico, o les faltó saber más sobre su uso ¿de las interacciones usted piensa que fueron suficientes para la comprensión del tema,, maestro cómo vio la comprensión del tema?
<b>Tiempo efectivo de clase</b>	<u>En esta clase el tiempo fue suficiente para que los alumnos comprendieran la lección</u> Aquí les pido una reflexión breve y muy realista de acuerdo con su experiencia práctica y la del magisterio en general ¿son necesarias dos clases en dos días diferentes de una misma Lección, es decir 2 clases de 50 minutos dando un total de 1 hora 40 minutos. O es preferible no dividir la lección e impartirla completa en una misma sesión de mayor duración.
<b>Organización del espacio</b>	<u>Para el trabajo en equipo</u> En general observé que trabajaban en filas, con hacinamiento algunos hicieron los equipos: díganme cuál fue su experiencia de hacer trabajar a los alumnos en equipo, pero en esas dos situaciones en cuanto a espacio y en cuanto a participación.
<b>Reflexión para la acción: Perspectiva de mejora</b>	<u>Con la videograbación me percaté que en el futuro podría realizar mejor esta clase</u> ¿Realmente creen que seguirán utilizando la PDI en Ciencias Naturales con la estructura de clase que vivenciaron u optarán por otra vía? ¿La experiencia de su lección anterior les sirvió de retroalimentación para la siguiente lección? ¿Cómo?
<u>Preguntas sobre la organización</u>	
<i>Planificación</i> ¿Es suficiente la hoja de la planeación para la clase o se requiere un repaso? ¿Por qué? Centrarse más en las razones de las innovaciones que en los apegos y omisiones porque éstos se podrán explorar con el video ¿Cuáles fueron sus razones para hacer cambios a la planificación? ¿Qué tiempo le implicó? ¿Qué resultados observa?	
<i>Tiempo de la estrategia</i> ¿En un curso escolar, es posible que durante tres meses pueda entrar al aula un capacitador?	
<i>Forma de capacitación</i> ¿Prefiere la capacitación masiva o la capacitación en la práctica? ¿Por qué, cuál ha sido su experiencia en la capacitación masiva?	

## **Anexo 9. Prueba piloto e incidencias**

De acuerdo con Hernández (2006), la prueba piloto “consiste en administrar el instrumento a personas con características semejantes a las de la muestra objetivo de la investigación. Se somete a prueba no sólo el instrumento de medición, sino también las condiciones de la aplicación y los procedimientos con los involucrados. Se analiza si las instrucciones se comprenden y si los ítems funcionan de manera adecuada, se evalúa el lenguaje y la redacción” (p. 306).

Aunque se contaba con la experiencia de la investigación previa, pensamos en la necesidad de esta prueba piloto para probar los instrumentos en un periodo de tres lecciones, a diferencia de la investigación previa en donde sólo se autoevalúa una lección. Era necesario si en el tiempo, el cuestionario ayudaba a registrar las reflexiones de los profesores sobre su práctica con la PDI.

Siguiendo estos aspectos, se realiza la prueba piloto del instrumento de videograbación con dos profesoras del mismo nivel educativo, grado y asignatura de los profesores que participan en este proyecto de tesis: Educación primaria, sexto grado, asignatura de Ciencias Naturales.

En relación a la revisión del Cuestionario de autoevaluación

- Las dos profesoras coinciden en que les parecía bien redactado y útil para la reflexión y para evaluar su clase
- Se informa el tiempo que les ha tomado contestar el cuestionario. La profesora 1 que 5 minutos y la profesora 2 que entre 5 y 10 minutos.
- Además señalan que es una forma de explicar que han observado en el vídeo y hacer observaciones puntuales.

En cuanto a las condiciones de la aplicación y los procedimientos de logística se revisa lo siguiente:  
Enero de 2009

- Selección de dos escuelas de la prueba piloto (con la jefa del área de Proyectos de Educación Primarias y el responsable del Programa Enciclomedia del Instituto de Educación Básica de Morelos IEBEM).
- Traslados: Las dos primarias están a 20 minutos entre sí, lo cual sirve para calcular el tiempo entre visitar una escuela rural y una urbana.
- El tiempo estimado en los traslado, es útil para solicitar a los funcionarios, integrar los dos colectivos dentro de una misma zona escolar cada uno, con una distancia no mayor a un kilómetro entre sí.
- Desde la investigación previa se había optado por crear colectivos dentro de una misma zona escolar, porque además de que las direcciones exigen tiempos cortos de traslados, se explica que se debe garantizar la protección personal de los profesores, ya que el seguro contra accidentes cubre su estancia dentro de la zona escolar.
- Con la selección de escuelas, se elaboran las cartas de acceso para la prueba piloto y para integrar los colectivos participantes en el trabajo de campo del proyecto de tesis doctoral.
- Dentro de la prueba piloto se programan tres visitas con los directores y profesoras.
- Se prepara el equipo de videograbación e instrumentos para la prueba piloto (los materiales para el proyecto de tesis).

Febrero de 2009

- Se realizan tres visitas y se obtienen como productos 6 videograbaciones de clase de Enciclomedia (tres lecciones) y seis cuestionarios de autoevaluación docente. Se entregan inmediatamente los vídeos en DVD a las dos profesoras con lo cual:
- Se comprueba el tiempo de transferencia de vídeos a archivos informáticos.
- Se validan los instrumentos en su redacción y objetivo de facilitar al profesorado su reflexión sobre la práctica con la PDI.

- Con esta experiencia piloto se tuvo información suficiente para saber cómo acudir con los directores explicarles junto con los profesores las tareas a realizar en el trabajo de campo de la tesis:
  - Formación de dos colectivos docentes
  - Colectivo rural: tres escuelas
  - Colectivo urbano: tres escuelas
  - Se programa la última semana de agosto para la reunión de capacitación con el colectivo rural y la primera de septiembre para el colectivo urbano
  - Todos los profesores acceden a participar
- Se hizo la solicitud al encargado del Programa Enciclomedia para arreglar el equipo de una escuela.
- Cabe señalar, que una de las profesoras, al terminar las grabaciones de bloque decide hacer un análisis de sus lecciones como tesis de maestría.

#### Importancia de la prueba piloto para el proyecto de tesis

Agosto 2009

- Como se menciona en enero de 2009 se habían acordado con los funcionarios de primaria la composición de los dos colectivos.
- En junio de 2009 se hizo contacto por email y por teléfono con los profesores seleccionados. El Caso 2 informa que habría cambio de docente.
- En agosto de 2009 el nuevo profesor del C2 participa en la reunión en colectivo y se graba la primera clase, pero deja de participar por cambio de plantel. La directora no tiene docente por 3 semanas y en ese transcurso se decide incorporar al C4 del mismo plantel del C1
- Finalmente la directora del C2 recibe una profesora para sexto grado en septiembre de 2009, quien muestra interés en participar, y se mantiene el 2, pero sin tener la clase inicial.
- Paralelamente hay un cambio de profesor en el C6, que no afecta el desarrollo, pero con una resistencia al empezar porque desconocía el proyecto, sin embargo a las dos semanas logra integrarse al proyecto.
- De esta manera, se integra el colectivo rural con cuatro profesores.
- Por lo tanto la prueba piloto sirve, para en un ambiente de diálogo con los directores sustituir a los profesores a la brevedad posible, de otra manera, hubiera implicado comenzar nuevamente el proceso de selección y convocatoria con los funcionarios del IEBEM.

#### Incidencias durante las reuniones de colectivo

Las reuniones en colectivo sin el apoyo del Ministerio (en forma de oficios al director del centro escolar) resultaron difíciles de coordinar porque los profesores tenían actividades paralelas que realizar.

Agosto-septiembre de 2009

- Del colectivo rural, se logran reunir dos casos 1 y 2, el 3 porque la fecha de la reunión coincide con la inscripción de alumnos en el otro plantel donde labora. Se le explica la información individualmente.
- No obstante el C2, se retira del proceso formativo porque se cambia de plantel, y al nuevo Caso 2 que lo sustituye, se le tiene que explicar también aparte el proceso. De igual manera, al C4, se incorpora por las razones mencionadas.
- De esta manera, los profesores del estrato rural no se reúnen al comienzo de la capacitación en la práctica.
- En el colectivo urbano, se logran reunir dos casos, el C5 y C7. El C6 llega tarde, cuando ya la reunión había concluido, por lo que se le explica al término y, aunque no escuchan la información juntos, este encuentro sirve para que se conozcan.
- Cabe señalar, que el C7 inicia las lecciones a finales de septiembre al estar en reparación todo el sistema eléctrico por lo que no había energía para operar los equipos.

#### Octubre de 2009

- Al C6 se le desconfigura el software Em, no se suspende la lección porque el recurso didáctico era trabajar con Red escolar que se encuentra en Internet y se logra acceder a éste pues el profesor cuenta con conectividad dentro de su aula.
- Se realiza el reporte a la Mesa de Servicios y Control de Calidad para que reconfigure el sistema, y aunque se esperaba una repuesta de 72 horas como se establece en los contratos, el soporte técnico se realiza hasta dos semanas después, por lo que se pospone una lección más. La MSCC, señala que tiene otros reportes escolares y que van atendiendo conforme a una lista de espera.

#### Diciembre de 2009

- Se presentan sólo incidencias en el C7. En primer lugar, se tiene que retirar de la escuela porque recibe nombramiento como directora en otro centro escolar en el turno matutino. No obstante, para la fecha en que deja al grupo de estudiantes, ya ha terminado el periodo formativo con ellos, pero no con el colectivo de profesores. Es allí, donde surge la segunda incidencia.
- Cuando se convoca a la reunión del colectivo, se visita al C7 y se le solicita acudir. Manifiesta que así lo hará, pero pide flexibilidad en las fechas. En dos ocasiones se cambian para facilitarle las cosas. Sin embargo, al final indica que no le es posible participar dentro del turno matutino, que es cuando pueden los otros profesores, y que prefiere la entrevista de forma individual durante la tarde, cuando los estudiantes que atiende tienen una hora de educación física. Por lo tanto, puede disponer de ese tiempo para la entrevista, sin tener que trasladarse y sin descuidar al grupo.

## Anexo 10. Validación de expertos

*Objetivo:* Obtener de un grupo de expertos la aprobación de los ítems reelaborados del Cuestionario de Autoevaluación y el Esquema de análisis de práctica docente.

*Criterio:* Complementariedad en las disciplinas del grupo de expertos participantes en relación al objeto de estudio, que al referirse a la propuesta de formación para el uso de la PDI en la práctica docente.

De acuerdo con Hernández (2006) este tipo de validación "(...) se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición, mide la variable en cuestión, de acuerdo con "voces calificadas". Se encuentra vinculada a la validez de contenido (...). Regularmente se establece mediante la evaluación del instrumento ante expertos." (p. 284)

Las voces calificadas que se eligen son cuatro doctores cercanos a la residencia del facilitador para tener la posibilidad de conversar más directamente en torno a los instrumentos. El cuarto doctor es el propio autor (Loera) del cuestionario a quien se le contacta por email y solicita revisar la versión final del instrumento, después de que los otros tres expertos lo hayan analizado. Dos de ellos apoyan por email y los otros dos en entrevista.

	<b>Experto 1-autor</b>	<b>Experto 2</b>	<b>Experto 3</b>	<b>Experto 4</b>
Disciplina	Experto en evaluación de práctica docente	Experto en tecnologías de la Información aplicadas a la educación	Experto en Pedagogía	Experto en formación de formadores
Universidad	Universidad de Harvard	Universidad Autónoma de Barcelona	Universidad Autónoma de Barcelona	Universidad Autónoma de Barcelona

### *Observaciones a los instrumentos*

Del cuestionario de autoevaluación la escala de Likert les parece adecuada. Se hacen correcciones de redacción.

Del esquema de análisis, se hacen las siguientes observaciones

- La primera parte sobre las condiciones de la infraestructura física del aula, se eliminan porque se valora que son asuntos de gestión que la investigación no pretende resolver.
- Se revisa la redacción para contar con un esquema de análisis que se aprovecha en otros contextos
- Se valoran positivamente las modificaciones sobre el uso del tiempo de los recursos tecnológicos y el nivel de pensamiento requerido a los estudiantes al interactuar con estos recursos.

El producto final también es enviado al autor (Loera) y manifiesta que le parecen bien. Por otro lado, hace recomendaciones en cuanto a elaborar mapas de clase como descripción del estilo de enseñanza del profesorado.

Durante el análisis se detectan otros aspectos que se incorporan posteriormente a la plantilla final (Anexo 11, página, 377):

- Se reestructura la pregunta sobre las condiciones del equipamiento. Se especifican los dos tipos de equipamiento más usuales en el país, que coinciden con los adquiridos en el Estado de Morelos, y se deja la opción de otros para especificar las variantes por marca (en otras Entidades del país):
  1. Aulas tipo A. Las PDI que se manipulan de manera táctil (de la marca Smart Board)
  2. Aulas tipo B. Las PDI que se vuelven interactivas con un lápiz inalámbrico (de las marcas Alfher, Interwrite y Polivision-Mimio).

## Anexo 11. Esquema de análisis de práctica docente con la PDI videograbada

### ESQUEMA DE ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA DOCENTE CON LA PDI

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

<b>Datos de la escuela</b>	
<i>Entidad</i>	
<i>Municipio</i>	
<i>Localidad</i>	
<b>Datos del grupo</b>	
<i>Grado</i>	
<i>Número de estudiantes</i>	
<i>Turno</i>	
<b>Datos de la clase</b>	
<i>Asignatura de la clase</i>	
<i>Tema de la clase</i>	
<i>Duración total de la clase</i>	

(') Minutos (") Segundos

#### II. DESCRIPCIÓN BREVE DE LA CLASE

(Condiciones generales del aula y mobiliario, desarrollo de las actividades de clase, interacción del docente y estudiantes, así como aspectos relevantes en la generalidad de la clase).

#### III. DESCRIPCIÓN DEL AULA

##### a) Condiciones físicas y ambientales del aula

1. ¿Cuáles son las condiciones generales del aula?

	Adecuadas	Regulares	Deficientes	Observaciones
Iluminación				
Ruido				
Hacinamiento				
Sistema Em Tipo A (manipulación táctil)				
Sistema Em Tipo B (manipulación con rotulador inalámbrico)				
Otro. (Especifique)				

2. ¿De qué tipo es el mobiliario utilizado por los estudiantes y cuáles son sus condiciones físicas?

<b>Descripción</b>

3. ¿De qué tipo es el mobiliario utilizado por el docente y cuáles son sus condiciones físicas?

<b>Descripción</b>

#### IV. PRÁCTICA PEDAGÓGICA

##### a) Contenidos de enseñanza

1. ¿El docente plantea al grupo el tema de la lección?

Sí	
Lo infiere	
No	

<b>Descripción</b>

2. ¿El (la) docente(a) plantea al grupo el objetivo de la lección?

Sí	
Lo infiere	
No	

<b>Descripción</b>

3. ¿El (la) docente(a) ubica el contenido de la lección en algún material educativo de apoyo oficial?

Sí	
No	

<b>Descripción</b>

4. ¿El (la) docente(a) enlaza el tema de la clase con temas o lecciones de otras asignaturas?

Sí	
No	

Descripción

5. ¿El (la) docente(a) aplica los contenidos de la lección a situaciones cotidianas?

Sí	
No	

Descripción

### b) Actividades de enseñanza y aprendizaje

1. ¿Cuáles son las etapas (momentos) de la clase?

Etapas	Duración	¿Qué hace el (la) docente?	¿Qué hacen los estudiantes?	Transición

2. ¿Cuáles son los temas y actividades que desarrolla el docente en cada etapa?

Etapas	Duración	Tema	Actividad

3. ¿Cuáles son las estrategias del docente(a) en cuanto al uso de la PDI?

Etapas	¿Qué recursos didácticos utiliza el docente de la PDI? <sup>60</sup>	¿Qué otros recursos didácticos utiliza el (la) docente?	¿Cómo se organiza el grupo para el trabajo?	¿En qué parte del aula se ubica el (la) docente?	¿Cuáles son las instrucciones del docente?

<sup>60</sup> Especifique el tipo de recurso didáctico multimedia y a qué software pertenece si a Enciclopedia, Encarta, Office, de alguna plataforma de Internet, etcétera.

4. ¿El (la) docente(a) capta la atención del grupo?

Lo logra durante toda la clase	
En algunos momentos de la clase lo logra	
En ningún momento lo logra	

Descripción

### c) Uso del tiempo con la PDI<sup>61</sup>

1. ¿Cuánto tiempo se requirió para trabajar con los recursos didácticos multimedia<sup>62</sup>?

Etapas	Técnico: uso normal/problema	PDI y software Enciclopedia	PDI + Otros recursos

2. Si ocurrieron incidencias, anote su duración en la etapa correspondiente.

Etapas	Incidencias

### d) Interacción con los recursos didácticos para la enseñanza

1. ¿Cómo es la interacción de los estudiantes con los materiales didácticos tradicionales?

Interacción	R1	R2	R3	R4
Memorizar				
Comprender				
Aplicar				
Analizar				
Sintetizar				
Evaluar				
Otros(Especifique)				

Descripción

<sup>61</sup> El tiempo por etapas ya se especificó en la etapa anterior y el total en los datos de identificación

<sup>62</sup> El uso del tiempo con recursos tradicionales, incluido el correspondiente a las instrucciones del docente, se obtendrán de la diferencia entre el tiempo del uso de los recursos multimedia con el tiempo total. Los tiempos son aproximados con una variación de 2 a 5 segundos (por la acción de la pausa en el reproductor de video durante el conteo).

2. ¿Cómo es la interacción de los estudiantes con los recursos multimedia de la PDI?

Interacción	R1	R2	R3	R4
Recordar conocimiento				
Comprender conceptos				
Aplicar un procedimiento				
Analizar para elaborar contenidos				
Síntesis para elaborar contenidos				
Evaluar para elaborar contenidos				
Otros( <b>Especifique</b> )				

Descripción

#### e) Participación

1. ¿Cuáles y cómo son las participaciones de los estudiantes?

Etapa	Acto de hecho (qué hace)			Acto de habla (qué dice)		
	Individual	Algunos	Equipos	Individual	Algunos	Coral

Descripción

#### f) Ambiente áulico

1. ¿Cómo es la relación del docente(a) con los estudiantes? (**Respeto, trato, confianza, empatía**)

Descripción

2. ¿Cómo es la relación entre los(as) estudiantes(as)? (**Respeto, confianza, cooperación**)

Descripción

#### g) Evaluación

1. ¿Cuál es el tipo de evaluación presente en la clase?

Nota o calificación sin revisar el trabajo	
Nota o calificación al revisar el trabajo	
Revisión colectiva de una actividad o ejercicio (coevaluación)	
Revisión del procedimiento del trabajo realizado a nivel personal (autoevaluación)	
Otros ( <b>Especifique</b> )	

Descripción

2. ¿Cuáles son los productos de clase?

Fichas de trabajo	
Escrito en el cuaderno	
Trabajo manual	
Resolución de Ejercicio en el cuaderno	
Resolución de ejercicio en el libro	
Resolución de ejercicios en la PDI	
Otros ( <b>Especifique</b> )	

Descripción

#### V. OBSERVACIONES FINALES

## Anexo 12. Procedimiento para elaborar recursos didácticos multimedia con Office

### B1L1

**Síntesis conjunta:** Lección 1. Todo tiene un origen

- Abrir Microsoft Word
- Abrir el comando de Tabla e ir a Insertar Tabla
- Seleccionar 3 columnas x 6 filas (para el contenido principal, pero se pueden agregar otros para ampliar la información).
- Anotar los títulos y darles formato (centrarlos, ponerles Negrita, se pueden también poner bordes y sombreado a los títulos, la opción se localiza con botón derecho sobre la tabla).
- Se abre el teclado digital y con esta herramienta los alumnos que pasan al pizarrón llenan la tabla, que puede quedar de la siguiente manera:
- Finalmente se puede imprimir la Tabla para los alumnos (pueden acomodarse hasta cuatro tablas por hoja, y los alumnos pueden pegarla a su cuaderno).

<b>Objeto astronómico</b>	<b>Ejemplo/componentes</b>	<b>Periodo de origen</b>
Astros en el Universo	Ejemplo/componentes	Periodo de origen
Universo		15,000 millones de años
Galaxia		
Sistema Solar	Planetas, satélites, asteroides, cometas y meteoroides, polvo y gas interplanetario	
Estrella	Orión, Sol,	

### B2L4

**Elaboración del diccionario científico en Word:** Lección 4. Proyecto. El Museo de la vida

1. Abrir un documento de Word
2. Guardar el documento
3. Abrir Encarta
4. Escribir en el buscador la palabra relacionada
5. Se selecciona sólo un párrafo con la información más importante
6. Se da botón derecho y se selecciona copiar sólo el texto seleccionado
7. Se va a Word y se da botón derecho para pegar
8. Se le da formato a la palabra con su concepto: Arial 10 puntos, la palabra en negritas, el concepto normal, interlineado sencillo
9. Se va nuevamente a Encarta y se ejecuta el mismo procedimiento con las 7 palabras restantes

- Cosmología
- Pangea
- Ecosistema
- Dióxido de carbono
- El ciclo del agua
- Fósil
- Variación
- Camuflaje

#### **Para imprimir**

Ajustar todos los conceptos a una página, para ello reducir el tamaño de letra cuando se haya terminado.

En caso de que no se pueda imprimir el *diccionario científico* en la escuela, se le asignará a algún alumno imprimirlo en un lugar de renta de ordenadores fuera de la escuela, para ello se necesita una memoria portátil (USB) y guardar el documento dentro.

**Presentación en power point sobre el Calendario de la vida:** Lección 4. Proyecto. El museo de la vida (Anexo electrónico VII).

**Opción A. El profesor elabora el calendario durante la clase**

**Opción B. Los alumnos elaboran el calendario durante la clase con la guía del profesor**

1. Copiar y pegar la imagen del calendario que viene en la Lección 8
2. Se da botón derecho y se indica copiar
3. Se abre una diapositiva de power point
4. Se guarda el documento
5. Sobre la diapositiva de power point desplegada, se da botón derecho y se pega el calendario
6. Se agranda la imagen proporcional al tamaño de la diapositiva (hoja)
7. Copiar y pegar las imágenes y su texto de Encarta
8. Abrir Encarta
9. Escribir en el buscador la palabra relacionada

Para anotar los años correspondientes a cada día

1. Luego de seguir las instrucciones de la lección, ir anotando los resultados en cuadros de texto dentro de cada día del calendario. Para ello, en el menú de debajo de power point aparece un recuadro con una A, ese es un cuadro de texto, hacer clic sobre la imagen y comenzar a escribir el primer nombre.
2. Darle formato al nombre: tahoma, 10 puntos
3. Se pinta el fondo naranja y las letras blancas, o se seleccionan los colores que se prefiera

Para las imágenes sobre el calendario:

1. Se da botón derecho y se selecciona copiar sólo la imagen
2. Se entra al calendario y en el nombre que corresponda se da botón derecho y se pega la imagen
3. Ajustar la imagen al tamaño del recuadro del día
4. Poner el cuadro de texto al frente con botón derecho seleccionar ordenar, y enseguida poner al frente

Para las imágenes a hipervincular

1. Se da botón derecho y se selecciona copiar: imagen con pie de foto
2. Entrar a power point, se pega en una nueva diapositiva en blanco, la siguiente del calendario
3. Una vez pegada la imagen
4. Mover la foto nueva al centro de la diapositiva
5. Al mover la imagen quedará un recuadro negro hay que borrarlo
6. Darle formato al texto: Tahoma, 18 puntos
7. Se pinta el fondo naranja y las letras blancas
8. Una vez que se tiene la primera diapositiva, se sugiere elegir duplicar diapositiva y trabajar sobre ésta la nueva imagen
9. Igualmente se copiará la nueva imagen con su pie de foto
10. Una vez copiada en la diapositiva duplicada
11. Se coloca la nueva imagen al centro
12. Recordar que al mover la imagen quedará un recuadro negro hay que borrarlo
13. Con el texto editado, se copia el formato al nuevo texto.
14. Borrar el texto de ayuda
15. Ajustar el tamaño del nuevo texto
16. Continuar este procedimiento hasta terminar las imágenes

#### Para darle animación al calendario

1. Una vez completo el calendario, hay que unir cada imagen con su recuadro, dar botón derecho y luego la opción agrupar.
2. Ya unidos ir a la opción del menú: presentación, luego escoger personalizar animación
3. Se abrirá una columna al costado, elegir cada agrupamiento en orden y darle las siguientes animaciones: agregar efecto, entrada, zoom desvanecido, Inicio: al hacer clic, y velocidad muy lento.
4. Seleccionar el segundo agrupamiento y repetir las animaciones: agregar efecto, entrada, zoom desvanecido, inicio: al hacer clic, y velocidad muy lento.
5. Y así sucesivamente hasta terminar las imágenes

#### Para la hipervinculación

1. Ir a la diapositiva de calendario
2. y duplicar la imagen
3. Enseguida, seleccionar el texto directamente y dar botón derecho, seleccionar agregar hipervínculo
4. Para ello, ir al menú y seleccionar insertar, luego indicar hipervínculo
5. Aparecerá una ventana que solicitará que se le indique agregar el hipervínculo, y le indicamos en un lugar de este documento, nos aparecerá una lista de las diapositivas y en pequeño la imagen de cada una, escogemos la que corresponda a la palabra y ¡listo!
6. Ya en la diapositiva que corresponda, agregar igualmente en la flecha el hipervínculo de regreso al calendario, recuerden que es la segunda diapositiva.

#### Para agregar la flecha de retorno a la diapositiva de calendario

1. Colocar una flecha en la parte inferior derecha de la diapositiva
2. Se encuentra en el menú de autoformas, escoger la flecha hacia la izquierda
3. Enseguida, seleccionar la flecha y dar botón derecho, seleccionar agregar hipervínculo
4. Aparecerá una ventana que solicitará que se le indique agregar el hipervínculo, y le indicamos en un lugar de este documento, nos aparecerá una lista de las diapositivas y en pequeño la imagen de cada una, escogemos la que corresponda a las segunda diapositiva del calendario y ¡listo!

En caso de que no se pueda imprimir el *diccionario científico* en la escuela, se le asignará a algún alumno imprimirlo en un lugar de renta de ordenadores fuera de la escuela, para ello se necesita una memoria portátil (USB) y guardar el documento dentro.

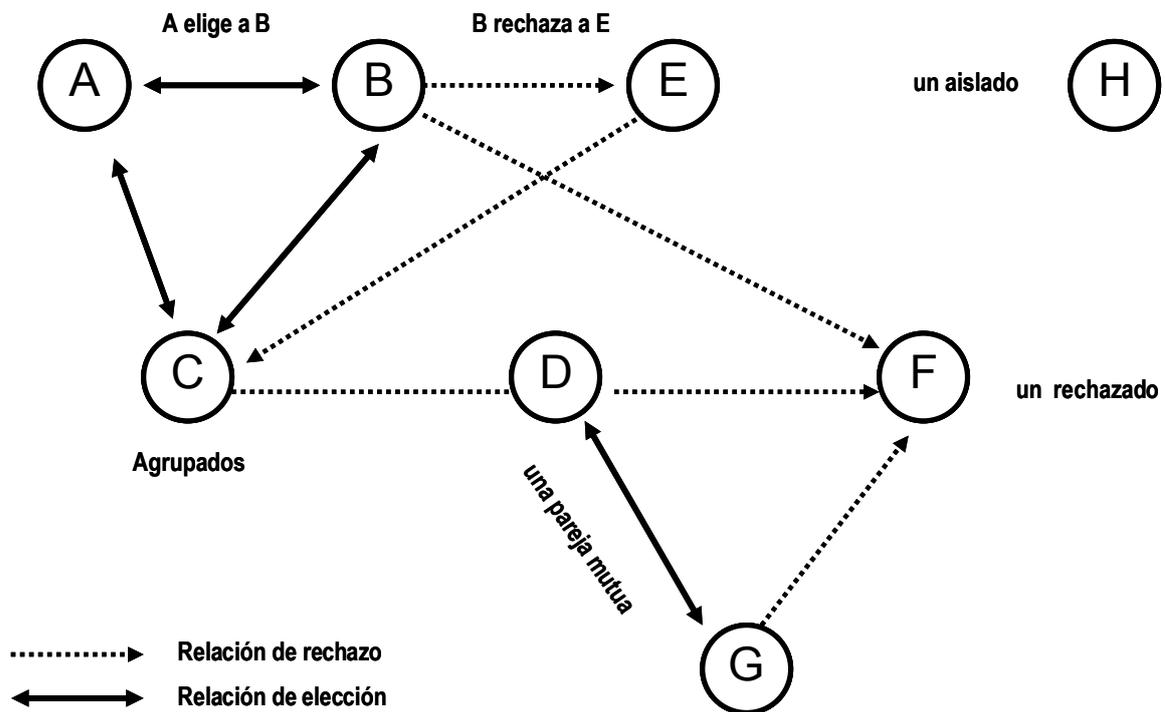
Los nombres a buscar en Encarta para el calendario de la vida son:

1. Invertebrados (Lirio de mar o crinoideo)
2. Peces (Celacanto)
3. Musgos sobre un tronco
4. Insectos (Efímera)
5. Anfibios
6. Helecho
7. Coníferas
8. Dinosaurios (Heterodontosaurus)
9. Evolución de los reptiles
10. Mamíferos/escoger por ejemplo la jirafa
11. Flor(Botón de oro)
12. Ave (Fósil de Archaeopteryx)
13. Primates(Evolución de los primates)
14. Hombre (Australopithecus afarensis)

### Anexo 13. Método sociométrico

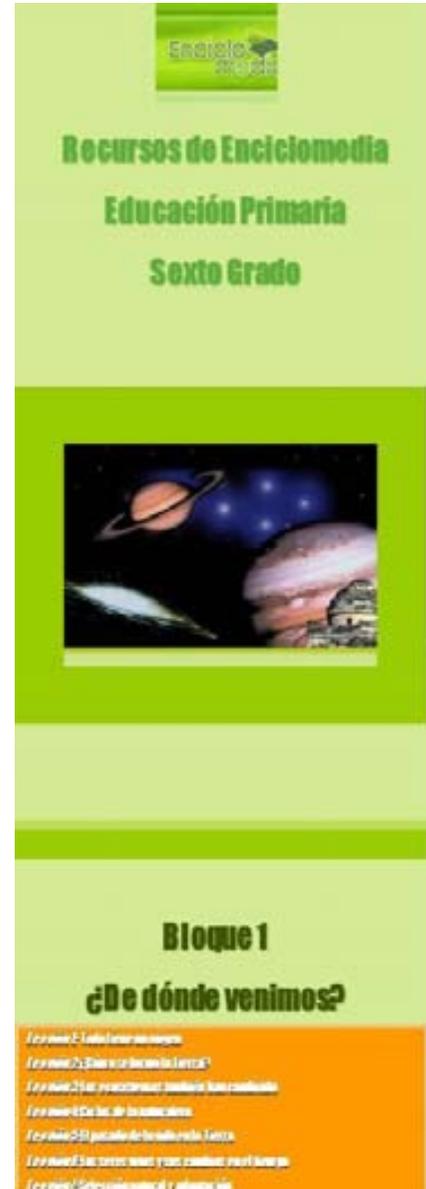
Con base en Kemmis y Taggart, 1988, p. 136), se cita su concepto “Se trata de un método utilizado para averiguar qué individuos son “apreciados”, cuáles se “aprecian” mutuamente, o cuáles se “desagradan” recíprocamente dentro de un grupo. Las preguntas se hacen a menudo con objeto de averiguar con quiénes le gustaría trabajar a un estudiante sobre un tema determinado, o con quiénes quisiera asociarse en actividades de campamento u otras. También pueden hacerse preguntas para averiguar con quiénes los estudiantes prefieren no trabajar o asociarse. Los resultados se expresan, habitualmente, de modo diagramático, en un sociodrama que registra relaciones de todo el grupo.

El ejemplo que aportan los autores es con un grupo de ocho individuos:

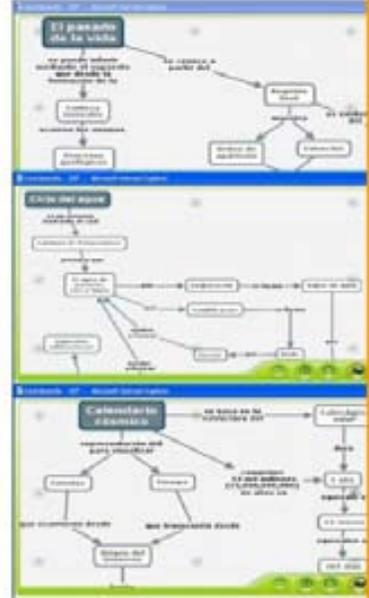


**Anexo 14. Folleto de recursos del software Enciclopedia**

Este folleto, se realiza con la información dentro de la navegación del software 2.0. Intenta orientar a los profesores sobre los recursos didácticos multimedia hipervinculados en cuanto a la pertinencia de contenido con el tema de la lección. Esta revisión se fundamenta en la realizada al software 1.2 en el año 2004 por el CEE (2004c).



**Diagramas temáticos:** Son esquemas de conceptos clave de la lección, que pueden tener enlaces con información adicional. Sintetizan y clarifican las relaciones entre los temas y conceptos de las diferentes lecciones.



**Diagramas temáticos del Bloque 1**

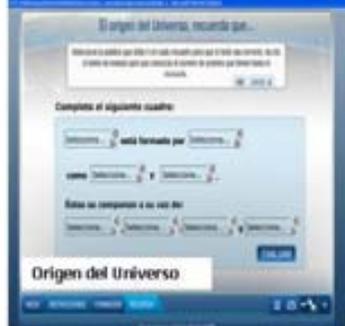
- El origen del universo
- La Tierra
- Ecosistemas
- Ciclo del Agua
- Agua potable
- Carbono
- Ciclo del Carbono
- Ciclo del Carbono: alteración
- Desastres naturales
- El pasado de la vida
- Evolución biológica
- Teoría evolutiva
- Selección artificial

**Interactivos.** Los alumnos ponen a prueba sus conocimientos y habilidades para analizar, confrontar ideas y tomar decisiones. Pueden ser el marco de entrada para abordar un tema como evaluación inicial o también a modo de actividades de seguimiento.

Los siguientes interactivos, contienen una introducción mediante vídeo y preguntas generadoras de debate. Se muestran simulaciones y se solicita realizar ejercicios dentro del mismo interactivo; en algunas ocasiones se dan sugerencias sobre actividades para realizar en clase o de tarea.



Bóveda celeste



Origen del Universo



Sistema Solar

INTERACTIVOS



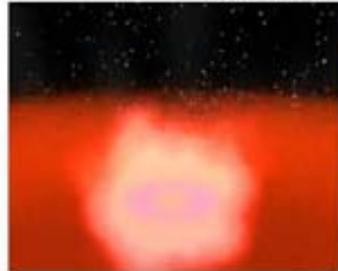
Volcanes en México



Atmósfera primitiva



Capas de la Tierra



Formación de la Tierra

INTERACTIVOS



Sigue la pista



Ciclo de la naturaleza



Eras geológicas

INTERACTIVOS



Selección natural



Ancestros



Partes de un volcán

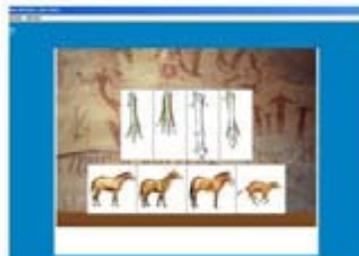


Árbol filogenético

INTERACTIVOS



El Universo



Selección natural y adaptación



Ciclos de la naturaleza



Eras geológicas

INTERACTIVOS

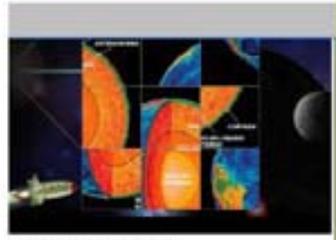
Actividades CLIC, además de textos introductorios contienen ejercicios, principalmente a manera de rompecabezas, relación de imágenes y textos; en algunos casos simulaciones.



Todo tiene su origen



Los ecosistemas han cambiado



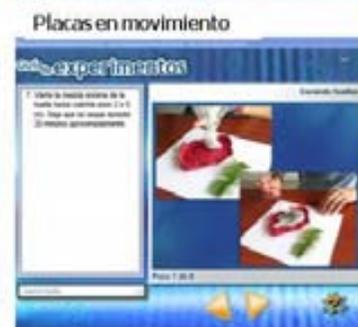
Las capas de la Tierra



Los movimientos de la Tierra

INTERACTIVOS

Guía de experimentos, contiene los procedimientos paso a paso de cómo realizar un experimento en relación al tema de la lección. Cada instrucción está acompañada de imágenes de cómo un estudiante lo puede llevar a cabo en casa o en la escuela. También aporta un cuestionario de evaluación acerca de lo observado durante el experimento.



Cazando huellas

INTERACTIVOS

Otros interactivos, son producidos con asociaciones civiles e instituciones académicas. El concepto pedagógico es el mismo: mediante imágenes y simulaciones invitan al alumno a que interactúe con la herramienta en la solución de ejercicios. En este caso es una colaboración entre el ILCE, Águila o Sol producciones S.A. de C.V. y la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros A.C.



Lección 4, Prevenición de riesgos

Audioteca, Reproducen voces de personajes importantes, fragmentos de lecturas interesantes, sonidos de animales o fenómenos naturales y música diversa, con el fin de hacer más lúdica la clase y de acuerdo con los objetivos de la lección.



Lección 7, Pájaro carpintero

INTERACTIVOS A U D I O T E C A

### Imágenes y artículos de Encarta

Complementario amplían información gráfica, y en la mayoría de los casos también aportan notas informativas sobre la imagen. Cabe señalar que las imágenes forman parte de artículos completos que pueden retroalimentar la información del libro de texto. La información gráfica y textual de Encarta ilustra detalles relevantes para la mejor comprensión del objeto estudiado. Debido a que la Encarta es una enciclopedia electrónica, además de las imágenes en forma de dibujos y fotografías, también contiene videos, visitas virtuales y animaciones. Pero fundamentalmente se compone de imágenes y artículos.

#### Lección 1: Todo tiene un origen



**Pertinentes:** Manuel Peimbert, sistema solar, Galaxia, Universo, seres humanos en la Luna, Encarta video del primer pie del hombre en la Luna, Astronomía, Constelación, Estrella Astronomía, Orión, Observatorio, Astronomía Maya, Eclipse animación, Copérnico, la teoría del big bang o de la gran explosión, materia, Conjunto arqueológico El Caracol e Galaxia vista desde el Hubble, Biología, Reproducción, Ecosistema, La Tierra, campos de la ciencia, Física, Año, Química, biología, Sol, estaciones, Luna, telescopios, Planeta y Popocatepetl. No pertinente: Temperatura



**Conjunto arqueológico de El Caracol**  
El Caracol de Chichén Itzá se compone de una torre con dos muros concéntricos y una escalera de caracol que conduce a una pequeña sala en lo alto del edificio.



**Popocatepetl**  
Bella panorámica del Popo, "Montaña que humea", uno de los volcanes mexicanos más legendarios, visto desde la capital.



#### Lección 2: ¿Cómo se formó la Tierra?

**Pertinentes:** Tierra, Gravitación, Luna, Impacto planetesimal, Corteza terrestre, Lava, Volcans, atmósfera, vapor de agua, primeros indios de vida, temblores, ondas sísmicas, estructura de la Tierra, Magnesio, aluminio, Popocatepetl, Caldera de Kilauea, óxido, Los volcanes video, azufre, Galaxia, Universo, oxígeno, carbono, vía láctea, sistema solar, Sol, Estrella, Agua, Telescopio espacial Hubble, Satélite, metales, hierro, lluvia, océanos, Diodido de carbono, fotosíntesis, microorganismo, bicarbonato de sodio, vinagre, reacción química, organismo, Marte, el carbono y el oxígeno en el ecosistema.

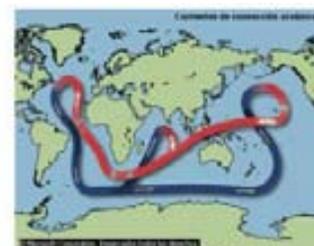


#### Lección 3: Los ecosistemas también han cambiado

**Pertinentes:** corteza, placas, paleozoico, mesozoico, cenozoico, océanos, continentes, pangea, deriva continental, mastodonte, camellos, tapir, camivoro, América del Sur, armadillo, marsupial, mamífero, canguro, Sudamérica, Australia, Antártida, bosques, pastizal, Zangueyas, Jaguar, dientes de sable, hábitat, comunidades, ecosistema, ecuador estaciones, biodiversidad, altitud, selva, sabana, tundra, bosque, taiga, desierto, comunidades de agua dulce, Tierra, flora, fauna, microorganismos, Norteamérica México, tacuacha, Deriva continental, Istmo de Panamá, ecología, organismo, suelo, agua, oso polar, Polo norte, Tierra, montaña, relieve, evolución, ríos, laguna, vida en lago y estanques, océanos.



**Invierno en la taiga de Manitoba**  
En los duros inviernos en la provincia canadiense de Manitoba se pueden alcanzar temperaturas tan bajas como -53 °C, sobre todo en la taiga, una región subártica de coníferas que crece al sur de la tundra, en las latitudes localizadas más al norte. Aunque tales registros termométricos se suelen recoger exclusivamente en el extremo septentrional, la temperatura anual en el sur es de sólo 1,7 °C de promedio.



**Corrientes de convección oceánicas.** Este diagrama muestra las corrientes donde se produce el intercambio de agua caliente y fría en el océano.

#### Lección 4: Ciclos de la naturaleza

**Pertinentes:** Diodido de carbono, agua, el carbono y el oxígeno en el ecosistema, océanos y oceanografía, mar, agua, cloruro de sodio, bicarbonato de sodio, mar muerto, El Gran Lago Salado, cambios físicos de la materia, ríos, ciclo del agua, Lago, nube, lluvia, granizo, Nieve, suelo, condensación, solidificación, hielo, fusión, evaporación, escapes de agua, suministro de agua, contaminación del agua, carbono, nutrición humana, carbón, hulla, combustible fósil, Petróleo, descomposición, ciclo del carbono, combustión, respiración, fotosíntesis, oxígeno, descomposición, calentamiento global, gases que componen la atmósfera, efecto invernadero, desastres naturales, huracanes, incendios forestales, erupciones volcánicas, Medio ambiente, Ecosistema, especies, bioma, Pangea, placas, Tectónica de placas, Oxígeno, corteza terrestre, Oriente Medio, Asia, agua subterránea, polo, glaciares, proteínas, grasas, Tierra, biodiversidad, estratos, suelo, atmósfera, efecto de las actividades humanas sobre la atmósfera, ecosistema, deforestación, selva, mejillón, coral, volcán, clima, contaminación, energía.  
No pertinentes: mezcla, química, reacción, vinagre, materia, densidad (muy técnico, no pertinente), Estados Unidos de América, montaña, popocatepetl, elemento, madera.

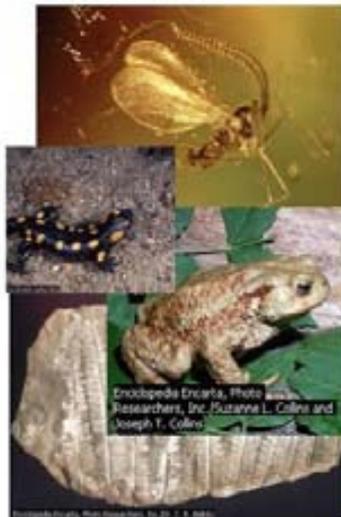


IMÁGENES Y ARTÍCULOS ENCARTA

IMÁGENES Y ARTÍCULOS ENCARTA

**Leción 5: El pasado de la vida en la Tierra**

**Pertinentes:** plegamientos, montañas, sedimentación, cañón, imagen de Badland, estratos, geólogos, paleontología, sedimento, fósil, extinción, estudio, mosquitos, abeja en resina de árbol, dinosaurio, hadrosaurus, mamíferos, historia evolutiva, imagen de monumentos de Lechos fosilizados y algas, Tierra, corteza, continentes, océanos, temblores y terremotos, viento, erosión, ríos, lagos, mar, organismo, plantas, animales, hoja, tallo, flor, bacterias, división de una bacteria, esponjas, medusa, esponjas, plantas, animales, eras geológicas, conchas, paleozoica, mesozoica y cenozoica, precámbrico, cuaternario, ser humano, reptil, serpientes, tortugas, cocodrilos, lagarto, cometas y asteroide.



Enchilpoda Encanta. Photo Researcher, Dr. Suzanne L. Collins and Joseph F. Collins.

**Leción 6: Las seres vivos y sus cambios**

**Pertinentes:** Evolución, origen de la vida, variación, Anfibio, sapo, salamandras, branquia, pulmones, aleta, adaptación, reptil, evolución biológica, dinosaurio, serpiente, cocodrilos, mamíferos, caballos, perro (evolución), seres humanos, esqueleto, aparato reproductor, clasificación, extinción ovíparo, vivíparo, reproducción vegetal, semilla, especie, mamut, tigre dientes de sable, causas de la extinción, bacteria, imagen de la anatomía de bacteria, fósil, eras geológicas, imagen de fósiles, ambiente, vegetal, microorganismos, mono, ballenas, vertebrados, jirafa, medusas, gusanos, equinodermio, hueso, tejido, fotosíntesis, flor, esponja.  
**No pertinente:** clima, humedad, lobo, perro, helado, fresco.

IMÁGENES Y ARTÍCULOS ENCANTA

**Leción 7: Selección natural y adaptación**

**Pertinentes:** selección natural, adaptación, pájaro carpintero, adaptación, insecto palo, camuflaje, marfil, coloraciones, alacrán, coralillo, rana arborícola, marifloros, caballo (prehistórico), selección natural, depredación, evolución, imagen de polla, poblaciones, pirzones, Islas Galápagos, cortejo, pavoreal macho, selección sexual, herencia, perro, ave de paraíso macho con imagen, selección artificial, antiguos pobladores de México, maíz prehispánico, Lamardi, Jirafa, Darwin, Reproducción, reproducción, esqueleto, vertebrados, hojas, fotosíntesis, plantas, árboles, insectos, serpiente, corteza, imagen de río, espadas, animales, serpientes, seres humanos, mano, ojos, estómago, digestión, chimpancé, murciélago, delfín, biólogos, desarrollo de la agricultura, lobos, primeras civilizaciones-Oriente próximo, domesticación, dátilo, caecías, maíz, teorías, clima, arbustos.  
**No pertinente:** revolución industrial.



Dorling Kinderley/Jerry Young

**Leción 8: El Universo a través del tiempo**

**Pertinentes:** Calendario, día, año, semana, hora y minuto, Gran explosión, galaxias, estrellas, planetas, La Tierra, tiempo, origen del ser humano, Via Láctea, Sistema Solar, primeros seres vivos, evolución, especies, invertebrados, civilizaciones humanas, fuego, invertebrados agricultura, diente, tecnología y montaña



Enchilpoda Encanta. Photo Researcher, Dr. Suzanne L. Collins and Joseph F. Collins.

IMÁGENES Y ARTÍCULOS ENCANTA

**Textos.** En su mayoría son artículos de Red Escolar, una propuesta de contenidos digitalizados y puestos en una red de escuelas. Al integrarse a Enciclopedia, ahora tales contenidos pueden ser consultados por todas las escuelas independientemente de pertenecer a la red. Red escolar también contiene hipervínculos de palabras o en forma de menú hacia múltiples recursos multimedia como por ejemplo videos, simulaciones o visitas virtuales. En este mismo apartado anotamos los recursos de la biblioteca, los cuales son referencias a las páginas de libros impresos que se encuentran dentro del aula de clase; de ahí su importancia pues le ofrecen al profesor la ubicación específica en caso de que solicite a los alumnos consultar información en el aula o de tarea.



Red Escolar

**Leción 1**

**Pertinentes:** Galaxias, sol, mitología de las constelaciones, Universo y Griegos, Tierra y Cristóbal Colón.

**Leción 2**

**Pertinente:** Tierra y el telescopio espacial Hubble, La gravitación universal, el sol y temblores.  
**No pertinente:** fotosíntesis.

**-Encontramos el Recurso denominado Internet en la Leción 1, hipervinculado a la palabra Sol, lo cual parece pertinente al contenido de la misma.**

**Dentro de todo el bloque no se encontró ningún otro hipervínculo similar.**

TEXTOS

**Enlaces Destacados y Fragmentos de los textos**



Enchilpoda Encanta. Photo Researcher, Dr. Suzanne L. Collins and Joseph F. Collins.

Enchilpoda Encanta. Photo Researcher, Dr. Suzanne L. Collins and Joseph F. Collins.



**Leción 3**

**Pertinente:** Pangea, la evolución y la pr, Biodiversidad.

**Leción 4**

**Pertinente:** Pangea y fotosíntesis.  
**No pertinente:** Contaminación.

**Leción 5**

**Pertinente:** Temblores y terremotos, célula, lagartija espinosa

**Leción 6**

**Pertinente:** La evolución, ballena azul y Jirafa.  
**No pertinente:** clima.

**Leción 7**

**Pertinente:** Herencia y Darwin, maíz, jirafa y fotosíntesis.

**Leción 8**

**Pertinente:** Tiempo, Galaxias, Tierra y fuego.



Molendo el tiempo

Enchilpoda Encanta. Photo Researcher, Dr. Suzanne L. Collins and Joseph F. Collins.

TEXTOS

### Biblioteca

Lección 1	Lección 2
¿Qué son los seres vivos?	Pangea
Ecosistemas	Roca
Galaxia	Fauna
Vía Láctea	Microorganismos
Astronomía	Bosques
Física	Ecología
Química	Hábitat
Biología	Ecosistema
Primeras civilizaciones	Inclinación de su eje
Constelaciones	Altitud
Estrellas	Evolución
Griegos	Ecosistema
Sol	Selva
Eclipses	Tundra
Telescopios	Bosque templado
Origen del Universo	Desierto
Gran explosión	Lección 4
Materia	Plantas y animales
Lección 2	Pangea
Galaxias	Órigeno
Fuerza de gravedad	Química
Óxígeno	Densidad
Carbono	Materia
Vía Láctea	Asia
Sistema Solar	Nubes
Sol	Luna
Estrella	Granizo
Metales	Nieve
Hierro	Hielo
Lava	Glaciares
Volcanes	Fusión
Lluvia	Evaporación
Nubes	Carbono
Fotosíntesis	Carbón
Microorganismos	Petróleo
Magnesio	Estreptos
Aluminio	Atmósfera

FOTOS

### RECURSOS

Enciclopedia del planeta Tierra: Página 101  
 Enciclopedia del planeta Tierra: Página 103  
 Enciclopedia del planeta Tierra: Página 104

### RECURSOS

El libro de los acertijos geográficos: Página 10  
 El libro de los acertijos geográficos: Página 11  
 El libro de los acertijos geográficos: Página 12

### RECURSOS

El porqué de las cosas: Página 120  
 El porqué de las cosas: Página 121  
 El gran libro de los experimentos: Página 9

### RECURSOS

El gran libro del microscopio: Página 66  
 El gran libro del microscopio: Página 67  
 El gran libro del microscopio: Página 92

### RECURSOS

El cuerpo humano: Página 38  
 El cuerpo: Página 50  
 El cuerpo: Página 51  
 El cuerpo: Página 72  
 El cuerpo: Página 74

FOTOS

Lección 4	Lección 5
Fotosíntesis	Huesos
Volcán	Esqueleto
Acciones en la atmósfera	Extinción
Ecosistemas	Espora
Deforestación	Rior
Selva	Especie
Gases de la atmósfera	Causas de la extinción
Huracanes	Lección 7
Lección 5	Esqueleto
Viento	Fotosíntesis
Erosión	Árboles
Estreptos	Insectos
Geología	Insecto palo
Fósil	Camuflaje
Tallos	Especies
Rior	Manos
Algas	Estómago
Bacterias	Digestión
Eponjas	Mamíferos
Extinción	Caballo
Especies	Evolución
Ser humano	Biólogos
Dinosaurio	Pirronos
Mamífero	Herencia
Asteroide	Domesticación
Lección 6	Ave de paraíso macho
Evolución	Teorías
Bacteria	Darwin
Fósil	Lección 8
Humedad	Universo
Microorganismos	Gran explosión
Evolución biológica	Galaxias
Anfibio	Estrellas
Pulmones	La Tierra
Dinosaurio	Calendario
Mamíferos	Vía Láctea
Batallas	Sistema Solar
Caballos	Fuego
Guirre	Tamara

FOTOS



**Libros de texto:** Son hipervínculos conceptuales que relacionan temas similares analizados en diferentes libros de texto de grado o de año escolar. Tienen la pretensión de hacer hincapié en la relación entre asignaturas, que permitan reforzar determinados temas desde diferentes perspectivas de la ciencia.

- Lección 1:** Sistema solar, sol, Tierra, grandes exploraciones marítimas, Mayas, Astronomía, calendario y Copérnico.
- Lección 2:** Sistema solar, sol y Tierra.
- Lección 3:** Tierra, bosques y selva.
- Lección 4:** especies y volcán.
- Lección 5:** capas, icono, especies.
- Lección 6:** seres humanos, especies.
- Lección 7:** especies.
- Lección 8:** El universo, galaxias, La Tierra, especies.



**Sepiensa:** Son hipervínculos conceptuales que relacionan temas similares analizados en diferentes libros de texto de grado o de año escolar. Tienen la pretensión de hacer hincapié en la relación entre asignaturas, que permitan reforzar determinados temas desde diferentes perspectivas de la ciencia.

- Lección 1:** Cristóbal Colón (pertinente)
- Lección 2:** Sistema Solar (pertinente)
- Lección 8:** Calendario y Sistema Solar (pertinentes).



SEPIENSA

**videos y filmoteca.** Complementan o amplían información con imágenes en movimiento; ilustran detalles relevantes para la mejor comprensión del objeto estudiado.



**Leción 1**  
**videos pertinentes:** Sistema solar, modelos del sistema solar, galaxias, clasificación, distancias del Universo, Misión Voyager, Colón viajes, astronomía y navegación, constelaciones, astronomía antigua, estrella y planetas, Mayas, astronomía, origen del Universo y Bing Bang, Qué es la biología, ecosistemas, Tierra, método científico, la física y la química, estaciones, Luna, planeta, Copérnico, naturaleza de la materia y eclipses.

**Filmoteca:** Colón, esfericidad de la Tierra y Sol (pertinentes).



**Leción 2**  
**videos pertinentes:** Tierra, temblores y volcanes, galaxias, Sistema Solar, ciclo del oxígeno, Via Láctea, modelos del Sistema solar, Sol, estrella, planetas, agua, Luna, corteza terrestre y fotosíntesis.  
**video no pertinente:** video ciclo de vida  
**Filmoteca:** Colón, esfericidad de la Tierra, distancia en el cielo (pertinentes).

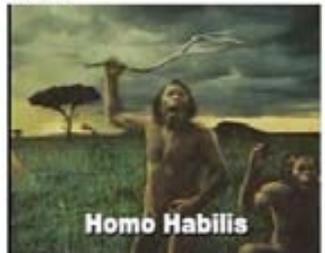
VIDEOS



**Leción 3**  
**videos pertinentes:** era paleozoica, era mesozoica, cenozoica, continentes, 4 videos Tierra, 2 videos de bosques, agua, ecuador, factores abióticos, altitud, 2 videos de ríos y océanos.  
**videos no pertinentes:** Hala América y organismos  
**Filmoteca:** Colón: esfericidad de la Tierra y Distancia en el cielo (pertinentes)



**Leción 4**  
**videos pertinentes:** ciclos biogeoquímicos, superficie de los océanos, regiones marinas, el agua, ríos, lagos, nubes, glaciares, cantidad suficiente de agua, contaminación del agua, ciclo del carbono, combustión y respiración, fotosíntesis y oxígeno, pangea, placas tectónicas, ciclo del oxígeno, corteza terrestre, deforestación, clima, contaminación, energía y ciones.  
**videos no pertinentes:** videos de química y materia.



**Homo Habilis**

VIDEOS

**Leción 5**  
**videos pertinentes:** bacterias, eras geológicas, paleozoica, mesozoica y cenozoica, preclimática, fósiles y corteza, célula, montañas, erosión, continente y cometa.  
**videos no pertinentes:** temblores y terremotos lagos y organismo.



**Leción 6**  
**videos pertinentes:** bacteria, fósil, era geológica, clima y plantas.



**Leción 7**  
**videos pertinentes:** adaptación, pirzones, Lamardi, Darwin y fotosíntesis  
**videos no pertinentes:** revolución industrial y clima

**Leción 8**  
**videos pertinentes:** 2 videos del Universo, Gran explosión, galaxias, 2 videos de estrellas, 4 videos de la Tierra, Via Láctea, 5 videos de Sistema Solar  
**Filmoteca:** Colón esfericidad de la Tierra (pertinente)

VIDEOS

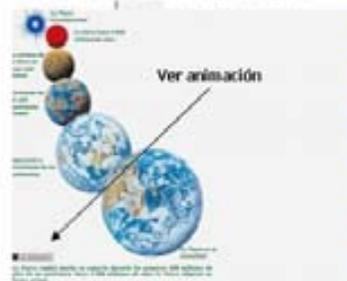
**Mapoteca.** Se ofrecen una variedad de mapas, ya sea políticos, hidrográficos, demográficos, de relieve, climáticos, etcétera. Permiten acercamientos a detalle, desplazamientos fáciles de guiar, así como búsquedas y localizaciones puntuales. En este caso, ayudan a ubicar donde ocurren los fenómenos naturales: Ciencias Naturales y Geografía.



**Leción 2:** Volcán Popocatepetl (pertinente).  
**Leción 3:** Pertinente: Mapa climático (ecosistemas), Biomas o formaciones vegetales, Istmo de Panamá, América del Sur, Antártida.  
**Leción 4:** Medio Oriente, Asia, Estados Unidos (pertinentes).  
**Leción 7:** Isla Galápagos (pertinente).



**Animaciones en el libro de texto digitalizado.**  
Se han animado algunas imágenes del libro de texto para ofrecer simulaciones de cómo serían vistas algunos fenómenos naturales en apariencia real.



**Leción 1:** La tierra, Constelación de Orión.  
**Leción 2:** Los cambios de la Tierra desde su origen  
**Leción 4:** El ciclo del agua

MAPTECA

SIMULACIONES SOBRE EL LIBRO DE TEXTO

## ANEXOS ELECTRÓNICOS

---

- I. Presentaciones de las reuniones de capacitación en la práctica
- II. Presentaciones de las reuniones con el Instituto de Educación Básica del Estado de Morelos
- III. Análisis de vídeo de 14 lecciones
- IV. Análisis con Atlas.ti de la coevaluación y los diarios de campo
- V. Manuales sobre el uso de las herramientas del software asociado a las Pizarras Digitales Interactivas
- VI. Productos de los cuadernos de los estudiantes
- VII. Presentación del *calendario de la vida*
- VIII. Modelo pedagógico de Enciclomedia
- IX. Taxonomía de Bloom para la era digital
- X. Unidad de ayuda del software Em