7. RECURSOS DE APRENDIZAJE

Los recursos de aprendizaje concentran 1682 referencias lo cual hace que este grupo sea el más numeroso de toda la muestra trabajada, aunque es el que menos indicadores tiene. Distinguimos tres tipos de recursos organizados como indicadores o elementos. 59 por ciento de los señalamientos corresponden a las tecnologías de la información y la comunicación multimedia, las llamadas TIC, siendo el recurso más importante en las cuatro áreas. Su uso se privilegia claramente en el área de *Matemáticas*, donde representan tres cuartas partes del total de recursos utilizados, en contraste con el poco número de referencias a los materiales impresos, que representan cuatro por ciento del grupo en la misma área. En la suma de las cuatro áreas los materiales de lectura impresos concentran 17 por ciento de los recursos reportados. En el área de Talleres los materiales impresos encabezan, junto con las TIC, las preferencias de los profesores. A su vez los materiales audiovisuales representan casi la cuarta parte del total del grupo y, después de las TIC, tienen mayor importancia en *Historia* y *Experimentales*.

Cuadro 7	M	E	H	T	CCH	M	E	H	T	CCH
RECURSOS DE APRENDIZAJE	**557**	**571**	**287**	**267**	**1,682**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**
Materiales de lectura impresos	24	110	41	110	**285**	4%	19%	14%	41%	17%
Audiovisuales	82	175	97	48	**402**	15%	31%	34%	18%	24%
Informática y comunicación multimedia	451	286	149	109	**995**	81%	50%	52%	41%	59%

7.1. Materiales de lectura impresos[8]

Según dicen los profesores, hay gran variedad de materiales de lectura que cubren los contenidos de las diversas asignaturas y que el alumno debe utilizar para organizar sus exposiciones y reportes. Las 285 lecturas señaladas en los informes de los profesores son en su totalidad materiales impresos. Las referencias a la lectura de textos digitales y en la red las agrupamos en las TIC. Los materiales impresos fueron organizados en cinco tipos: libros de texto y manuales, textos de

[8] La lista de los textos citados en los informes se presenta en el anexo I.

divulgación científica y cultural, apuntes de profesores, literatura y textos de pedagogía y didáctica.

Cuadro 7.1	M	E	H	T	CCH	M	E	H	T	CCH
Materiales de lectura impresos	**24**	**110**	**41**	**110**	**285**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**
Libros de texto y manuales	8	37	21	40	**106**	33%	34%	51%	36%	**37%**
Divulgación científica y cultural	2	44	5	23	**74**	8%	40%	12%	21%	**26%**
Apuntes de profesores	14	10	6	12	**42**	58%	9%	15%	11%	**15%**
Literatura		2	8	32	**42**	0%	2%	20%	29%	**15%**
Pedagogía y didáctica		17	1	3	**21**	0%	15%	2%	3%	**7%**

Los *Libros de texto y los manuales* son los más empleados en las cuatro áreas; su utilización constituye casi más de la tercera parte de todos los materiales de lectura, con 106 referencias. En *Historia* equivalen a más de la mitad de los materiales impresos; en *Talleres* representan 36 por ciento; y en *Experimentales* y *Matemáticas* 34 y 33 respectivamente. En este indicador se incluyen los siguientes materiales: a) el libro de texto es el documento que responde a los enunciados del programa indicativo de estudios de una materia y que es utilizado por el profesor como lectura obligatoria o principal; b) se le llama manual cuando el texto se acompaña de reactivos de aprendizaje, como cuestionarios, organizadores de información o instructivos para actividades individuales y grupales; c) las obras de consulta, aquellas que no requieren una lectura de principio a fin y proporcionan información rápida y diversa acerca del significado de palabras y datos organizados de manera sistemática; d) diccionarios y enciclopedias de la lengua, diccionarios de sinónimos y antónimos, de idiomas, etimológicos, disciplinarios; e) bibliografía complementaria es aquella que se utiliza para ampliar aspectos del curso, cubrir un tema faltante en la bibliografía básica y sobre todo organizar recorridos temáticos para la preparación de exposiciones y reportes de los estudiantes.

El segundo lugar lo ocupan los textos de *Divulgación científica y cultural*. Este elemento consta de 74 referencias que representan la cuarta parte del grupo de materiales de lectura. Aquí se agrupan artículos, capítulos de libros, reseñas, conferencias, programas de televisión u otros trabajos de investigación, publicados en revistas especializadas, libros y diversos medios de difusión colectiva. Un texto de divulgación científica es aquel en el que se estructuran didácticamente aspectos especializados del conocimiento científico para darlos a conocer al público; es generalmente narrativo o descriptivo. Aquí también incluimos las referencias a

periódicos y revistas que tienen periodicidad diaria, semanal, mensual, trimestral y contienen una variedad de artículos sobre distintos temas, en particular aquellos que presentan información derivada de investigaciones, y que los estudiantes leen porque sus profesores los consideran relevantes dentro del curso para tratar aspectos de actualidad nacional y mundial. El área donde mayor importancia tienen los textos de divulgación es en *Experimentales*, ya que ahí llega a 40 por ciento del grupo en el área. En *Talleres* ocupa el tercer lugar con el 21 por ciento. En *Historia* el cuarto lugar con 12 por ciento y en *Matemáticas* el tercero con el 8 por ciento.

Otro tipo de materiales de lectura son los *Textos y apuntes elaborados por profesores del Colegio*. Se trata de libros de texto, antologías y selección de textos cortos, capítulos de libros o artículos, así como cuadernos de trabajo que acompañan los libros de texto con series de cuestionarios y sugerencias de actividades de aprendizaje para los alumnos. Se incluyen los folletos, publicaciones de menos de 45 cuartillas que abordan aspectos de los temarios de las distintas materias y que frecuentemente se imprimen y distribuyen en los mismos planteles. Más materiales de este tipo son las notas del profesor, que se emplean como material de apoyo para los cursos y tienen extensión variable. Este tipo de materiales de lectura tiene 42 referencias, equivalentes a menos de 10 por ciento de los materiales de lectura especificados. Son más importantes en *Matemáticas*, donde representan 58 por ciento del grupo en el área; en *Historia* ocupan el tercer lugar, con 15 por ciento; en *Talleres* el cuarto, con 11 por ciento, y en *Experimentales* también el cuarto con 9 por ciento.

Los *Textos literarios* se señalan en 42 ocasiones, que representan nueve por ciento del total de materiales de lectura. Tiene mayor importancia en *Talleres*, con 29 por ciento, aunque ahí ocupa el segundo lugar en el grupo dentro del área. Sucede lo mismo en *Historia*, con 20 por ciento. En *Experimentales* sólo se alude en dos ocasiones, mientras que en *Matemáticas* en ninguna. La característica primordial de un texto literario es su intención comunicativa de orden estético, puede estar escrito en prosa y en verso. Aquí se incluyen obras de poesía, canciones, relatos, cuentos, novelas y ensayos.

Finalmente están los textos de *pedagogía y didáctica*, para uso de los profesores. Consta de 21 referencias que representan cinco por ciento del total de materiales de lectura citados. Es en *Ciencias Experimentales* donde tiene más importancia este tipo de textos, aunque ocupa el tercer lugar en el área, donde representa 15 por ciento del grupo. En *Matemáticas* no se precisa, mientras en *Historia* sólo se observa una vez, y *Talleres* en tres.

En el área de *Matemáticas* el material de lectura preferido para los cursos son los apuntes de los profesores. En esta área no se mencionan textos de pedagogía y muy pocos textos de divulgación científica y cultural. Tampoco se usan textos literarios. En contraparte, los libros de texto son el segundo material de preferencia.

En el área de *Ciencias Experimentales* se emplean los cinco tipos de materiales de lectura. Los textos de divulgación científica y cultural ocupan el primer puesto, seguidos de los libros de texto y los manuales. Es el área donde más se hace

referencia a los materiales de pedagogía y didáctica. En contraparte, el uso de la literatura con novelas y cuentos no es una práctica común.

En el área de *Histórico Social* también se emplean los cinco materiales de lectura. Entre ellos, más de la mitad de los citados son los libros de texto y manuales. En esta área se observa un mayor acercamiento a los textos literarios para aumentar los recursos en la enseñanza: las novelas y los cuentos ocupan el segundo lugar entre las preferencias. Después vienen los materiales de divulgación científica y cultural que ocupan el tercer sitio de preferencias. Solo encontramos un caso de lecturas de pedagogía y didáctica.

En *Talleres del Lenguaje* se emplean todos los materiales de lectura. Los más señalados son los libros de texto y los manuales, seguidos de las obras literarias. Los textos de divulgación científica y cultural tienen una presencia importante en el área, mientras que los materiales de lectura elaborados por los profesores ocupan el cuarto sitio de citas en el área. Lejos de los anteriores encontramos las referencias al uso de textos de pedagogía y didáctica.

7.2. Recursos audiovisuales

En este apartado se incluyen todos los materiales reportados por los profesores para apoyar las actividades y secuencias planeadas. Para efectos de la exposición hemos decidido dividir cada tipo de recursos audiovisuales en dos grupos: los insumos, entendidos como los medios necesarios para la producción de otros medios, y los dispositivos, entendidos como los mecanismos o aparatos requeridos para la utilización de los insumos en la realización de una actividad didáctica determinada.

Cuadro 7.2	M	E	H	T	CCH	M	E	H	T	CCH
Recursos Audiovisuales	73	175	97	48	393	100%	100%	100%	100%	100%
Audio	**24**	**4**	**4**	**10**	**42**	**33%**	**2%**	**4%**	**21%**	**11%**
Visual	**15**	**29**	**11**	**7**	**62**	**21%**	**17%**	**11%**	**15%**	**16%**
Audiovisual	**34**	**142**	**82**	**31**	**289**	**47%**	**81%**	**85%**	**65%**	**74%**
Insumos de audio	**24**	**3**	**3**	**6**	**36**	**41%**	**2%**	**4%**	**15%**	**12%**
Audio s/e	24	1	1	3	**29**	100%	33%	33%	50%	**81%**
CD				1	**1**	0%	0%	0%	17%	**3%**
Audio casete		1			**1**	0%	33%	0%	0%	**3%**
Música		1			**1**	0%	33%	0%	0%	**3%**
Estación de radio			2	2	**4**	0%	0%	67%	33%	**11%**
Dispositivos de audio		**1**	**1**	**4**	**6**	**0%**	**2%**	**6%**	**44%**	**7%**
Grabadora		1		1	**2**	0%	100%	0%	25%	**33%**
Radio			1	2	**3**	0%	0%	100%	50%	**50%**
Reproductor de CD				1	**1**	0%	0%	0%	25%	**17%**
Insumos visuales	**4**	**14**	**10**	**3**	**31**	**7%**	**11%**	**13%**	**8%**	**10%**
Acetatos y transparencias	3	13	8	2	**26**	75%	93%	80%	67%	**84%**
Fotografía/fotografía digital	1	1	2	1	**5**	25%	7%	20%	33%	**16%**
Dispositivos visuales	**11**	**15**	**1**	**4**	**31**	**73%**	**30%**	**6%**	**44%**	**34%**
Retroproyector, proyector de cuerpos opacos, de acetatos	9	11		4	**24**	82%	73%	0%	100%	**77%**
Cámara fotográfica/digital	2	4	1		**7**	18%	27%	100%	0%	**23%**
Insumos audiovisuales	**30**	**108**	**67**	**30**	**235**	**52%**	**86%**	**84%**	**77%**	**78%**
Cine / Películas	11	23	32	17	**83**	37%	21%	48%	57%	**35%**
Videos sin especificar en soporte físico y digital	28	85	32	11	**156**	93%	79%	48%	37%	**66%**
Programas de TV / Comerciales			3	2	**5**	0%	0%	4%	7%	**2%**
Dispositivos audiovisuales	**4**	**34**	**15**	**1**	**54**	**27%**	**68%**	**88%**	**11%**	**59%**
Televisión	2	12	7		**21**	50%	35%	47%	0%	**39%**
Reproductor de DVD	2	10	8	1	**21**	50%	29%	53%	100%	**39%**
Videocasetera		12			**12**	0%	35%	0%	0%	**22%**
Insumos	58	125	80	39	302	100%	100%	100%	100%	100%
Dispositivos	15	50	17	9	91	100%	100%	100%	100%	100%

El audio es un recurso que se utiliza en las cuatro áreas con el objetivo de incrementar la habilidad de escuchar entre los alumnos de bachillerato; sin embargo, en la mayoría de los informes no se especifican los tipos de audio empleados y sólo se alude, de manera general, el uso de grabaciones, discos compactos, audio casete, música clásica para relajar el ambiente en el salón de clase (*Experimentales*) y estaciones de radio como Radio UNAM. Queda pendiente la producción de materiales de audio por parte de los docentes, así como de los propios alumnos para el logro de los aprendizajes. Los dispositivos de audio corresponden a la grabadora, la radio y el reproductor de CD, aunque no se dice cómo los emplean los profesores. El área que reporta mayor uso de recursos de audio es *Matemáticas*, aunque sin especificar, seguida por *Talleres* con seis casos; las dos áreas restantes, con tres cada una.

La *estación de radio* aparece en *Talleres* y en *Historia*. En esta última área *s*e remite a los estudiantes a escuchar y/o ver diversos programas radiofónicos y televisivos, principalmente de carácter cultural o histórico. También se informa que se emplea "la estación de radio UNAM donde los días viernes a las 9:00 a. m. trasmiten un programa referente a la historia de México". La misma estación de radio se menciona en *Talleres* en un horario de 20 a 21 horas dos veces por semana. En esta área se producen, en algunos grupos escolares, programas de radio expuestos en una Jornada de Comunicación.

Las *grabaciones*, el *audiocasete* y la *música* sólo se señalan en *Experimentales*, mientras que el CD sólo en *Talleres*. En *Experimentales* resalta algo interesante al respecto: que uno de los profesores pone música clásica y barroca en el laboratorio "porque el aprendizaje comprensivo y reflexivo de los estudiantes mejora gracias a la inducción de las ondas cerebrales alfa (8 a 13 Hertz), además de que promueve la armonía y mejora la calidad humana."

El elemento *programas de radio y TV / comerciales* se refiere a la acción del alumno para producir, escuchar o ver programas de radio o TV en tiempo real o grabaciones en clase con el propósito de trabajar, mediante esta experiencia, aspectos básicos de algún tema de aprendizaje específico. En el área de *Historia* varios profesores envían a los estudiantes a presenciar programas radiofónicos y televisivos, principalmente de carácter cultural o histórico. Se les invita además a asistir a los ensayos y conciertos de la orquesta sinfónica de la UNAM en la Sala Nezahualcóyotl.

En los informes sólo en seis casos se informa acerca del uso de *dispositivos de audio*, de los cuales las dos terceras partes se ubican en el área de *Talleres*. En contraparte, en *Matemáticas* no se reporta ninguno a pesar de que esta área ocupa el mayor número de insumos de audio. Los dispositivos son la *grabadora*, que se emplea en *Experimentales* y en *Talleres*, el *reproductor de radio* que se utiliza en *Talleres* e *Historia* y el *reproductor de CD* sólo se usa en *Talleres*.

Los *insumos visuales* son materiales que deben proyectarse o exponerse en carteles, maquetas o superficies. El insumo que más se destaca en estos informes agrupa los *acetatos y transparencias*, particularmente en *Experimentales*, área seguida por *Historia* y *Matemáticas*. Los acetatos son películas para retroproyección

(láminas) que permiten reproducir y presentar información mediante un equipo de proyección o periféricos. Los acetatos y transparencias se reportan en *Experimentales*, área a la que siguen *Historia*, *Matemáticas* y *Talleres*. El uso de transparencias como diapositivas se indica en *Historia* y *Talleres*. Estos materiales han llegado a ser poco comunes en la actualidad, frente a las posibilidades que otorga el ámbito digital como las diapositivas y la fotografía digital.

El *diaporama* es un conjunto de diapositivas que se muestran en forma sincronizada con una grabación sonora. Encontramos un ejemplo en el tema de ácidos nucleicos en el área de *Ciencias Experimentales*. Con el fin de proyectar anuncios publicitarios está el uso de diapositivas o acetatos como mensajes visuales en el área de Talleres.

Los datos de los informes en 2009-2011 ilustran un momento tardío en el paso de la fotografía analógica química a la digital. La *fotografía analógica química* consiste en imágenes que se graban en película y se revelan posteriormente mediante un proceso químico, para después imprimirlas en láminas y luego en una película que se proyecta; mientras que en la *fotografía digital* las imágenes se graban en un sensor electrónico y luego se convierten en señales eléctricas digitalizadas en una memoria que permite disponer de las imágenes grabadas al instante, sin pasar por el laboratorio, facilitando además la edición y difusión de esas imágenes.

El uso de fotografías y de fotografía digital se precisa en *Historia*, *Matemáticas*, *Experimentales* y *Talleres*. En Historia se indica que las imágenes fotográficas utilizadas son tanto de archivos históricos, familiares, de barrio, así como de maquetas realizadas por los alumnos en años previos y que el profesor conserva en su archivo personal.

En cuanto a los *dispositivos visuales* sólo se distinguen dos tipos también. Al alimón con el uso de acetatos y transparencias, es en el área de *Ciencias Experimentales* donde más se menciona el *retroproyector* o proyector de cuerpos opacos y acetatos; además, según los informes, se utiliza en *Matemáticas* y *Talleres*. Asimismo, en relación con el paso de la fotografía analógica a la digital, no sólo las cámaras compactas de 35 mm sustituyeron a las tradicionales réflex, sino que a su vez aquéllas rápidamente van quedando sustituidas por los nuevos teléfonos portátiles que integran la fotografía con una calidad de resolución cada vez mayor y con una serie de nuevas funciones multimedia.

Los *insumos audiovisuales* son narraciones que combinan imágenes y audio, y que se elaboran y trasmiten electrónicamente. Los grupos que integran la categoría de recursos audiovisuales en este estudio son el cine y las películas de ficción y de no ficción, en este caso fundamentalmente documentales y cortometrajes educativos y de difusión cultural, así como el uso de programas de radio y TV, en aspectos específicos como los spots o anuncios publicitarios comerciales. La mayor parte de los insumos audiovisuales reportados por los profesores de las cuatro áreas son los videos —sin que los docentes hayan especificado cuáles— en soporte físico y digital, incluyendo el internet. La denominación cine / películas se refiere a los materiales fílmicos, historias narradas mediante la proyección de imágenes grabadas en cintas de celuloide, en discos y en archivos digitales, cuyo uso

didáctico va de la asistencia a la proyección de películas en salas comerciales, auditorios escolares y el trabajo en el aula con el video. Por su duración puede ser largometraje o cortometraje (hasta de 30 minutos). Por su contenido, puede ser documental o dramático. Entonces, sobre todo en el área de *Historia* y también en *Experimentales*, los profesores utilizan indistintamente películas, largometrajes y cortometrajes, de ficción y de no ficción, dramáticas y documentales. Algunos profesores hablan de que realizan actividades previas y posteriores a la proyección y de que la programación de películas se hace en forma coherente con la planificación del curso, sin presentar ejemplos específicos. Las áreas donde los insumos audiovisuales tienen mayor importancia son *Historia* y *Experimentales*, donde representan 32 y 29 por ciento respectivamente, seguidas de *Talleres* y *Matemáticas*, con 19 y 8 por ciento para cada una.

En el área de *Matemáticas se* informa que los estudiantes vieron películas relacionadas con la probabilidad y la estadística, de las que luego se les pidió la elaboración de resúmenes que destacaran lo más relevante, como por ejemplo *El mundo de las matemáticas*.

En el área de *Experimentales* se realiza un cine club junto con el Departamento de Difusión Cultural. Otros profesores solicitan la proyección de películas relacionadas con el contenido del programa de la asignatura y con temas de la actualidad, como *Galileo Galilei y el universo mecánico, Viaje cósmico, Una idea original, Esteroides, Muerte de un adolescente, La República de Platón, Agua escasa; El agua como sustancia corriente, Dinosaurios, Un milagro para Lorenzo, El aire contaminado que respiramos, El átomo visto de cerca, Los últimos santuarios, Metabolismo, El origen de la biodiversidad, SOS el llamado de la tierra, Extinciones masivas, La célula, Arrullo materno*, así como videos sobre estructura y función de ácidos nucleicos y evolución. En cuanto al cine de ficción, aparecen: *Mi vida en rosa, Billy Elliot, Éxtasis* y *Luna amarga*.

Un profesor presenta un diseño para evaluar actividades con base en el video. Se trata de un cuadro formado por columnas, las cuales muestran, en orden de izquierda a derecha: la fase del ciclo, el objetivo, la secuencia de actividades (por ejemplo, la aplicación de un cuestionario integrado por cuatro preguntas; observación del video; debate sobre las respuestas al cuestionario y lo que observaron en el video; los recursos), el aspecto que se evalúa (tales como el lenguaje escrito y oral; formas de comunicación con sus compañeros) y los aprendizajes (evaluación de la propuesta).

En *Historia* se señala la serie de biografías del Poder de la Editorial Clío, *México Antiguo, Nueva York, Viena, Saxofón: relaciones interpersonales* y videos relacionados con el medio ambiente, *El plan Puebla Panamá, Ante la globalización: otro mundo es posible, Monsanto y los efectos sociales del uso de agroquímicos, El foxismo, Tlacuilo, El T.L.C.* En cuanto a películas de ficción o dramáticas, se cita: *En la Línea, Quisiera ser millonario, Gertrudis Bocanegra, La Rosa blanca, La batalla de los dioses, Cabeza de Vaca, La Misión, La sociedad de los poetas muertos*, *Mi pie izquierdo, Canoa, Arráncame la vida, La ley de Herodes*. Distintos profesores también mencionan que enviaron al cine a sus alumnos, pero no especificaron las películas que vieron.

En el área de *Talleres,* las películas de no ficción fueron *Luis Barragán y su arquitectura emocional, Tradición o modernidad*, así como películas con temas sobre el uso de la forma y el color o escuelas de arte clásicas como la Bauhaus. Las películas dramáticas fueron las siguientes: *Amar te duele, Masacre en Columbine, Elefante, Los Hooligans* y *El pecado*.

Finalmente, los *dispositivos audiovisuales*, o soportes físicos y electrónicos, son la *televisión* y el *reproductor de DVD* (por sus siglas en inglés Digital Versatile Disc) y se hace referencia a ellos en *Experimentales* e *Historia*. Sólo en *Experimentales* varios profesores utilizan el reproductor o la *videocasetera* (lector de video analógico en formato VHS o Beta). Esto supone el uso, en el salón de clases, de la televisión como pantalla, y supone un obligado tránsito hacia la tecnología digital por parte de profesores que de tiempo atrás trabajan con insumos y dispositivos audiovisuales. Pero, repetimos, esto ocurre sobre todo en las áreas de *Experimentales* e *Historia*.

7.3. Informática y comunicación multimedia

Como ya se señaló, las TIC son los recursos más utilizados en este grupo, donde representan más de las dos terceras partes del total reportado. Son asimismo los recursos más importantes en las cuatro áreas, sobre todo en *Matemáticas*, donde representa 81 por ciento, seguido de *Talleres*, con 67 por ciento, e *Historia* y *Experimentales*, con 59 y 58 por ciento respectivamente.

Los medios audiovisuales se vuelven multimedia cuando pueden manipularse, almacenarse y transmitirse con tecnología digital dentro de sistemas interactivos de información transmitida en mensajes electrónicos de telefonía, radio, televisión e internet. Este proceso se realiza (en 2010) por medio de microcircuitos en cámaras fotográficas digitales, grabadoras de MP3 (formato de compresión de audio digital) o computadoras personales, entre otros dispositivos hardware.

Todo el proceso informático y multimedia puede dividirse en dos grandes grupos: el *software* y el *hardware*. El *software* es el conjunto de datos y programas que permiten ordenarle a la máquina que realice una tarea. Según las funciones que realiza, el software puede clasificarse, en primer lugar, con aquellas que se refieren al sistema operativo, controladores de dispositivos, utilitarios del sistema y toda la herramienta que sirva para el propósito específico de controlar el funcionamiento de la computadora. En segundo lugar, se refieren a los programas destinados a la realización de una tarea; entre los más utilizados se encuentran la hoja de cálculo, el presentador de diapositivas y los procesadores de texto, de diseño gráfico y de bases de datos. El área que más utiliza software es *Matemáticas*, donde se registra casi la mitad del total del software, seguida de *Experimentales* y el resto en *Historia* y *Talleres*.

En este trabajo llamamos *paquetería* a los programas de aplicación educativos para la presentación de trabajos y reportes escolares, cuya casi totalidad se encuentra en el paquete de programas de Office, instalado en el equipo informático por los proveedores. El presentador de diapositivas Power Point resulta ser el recurso de

paquetería más útil según tres academias, sobre todo en la de *Historia*. La hoja de cálculo Excel es el programa más utilizado en *Matemáticas*, además de ser la única área donde se señala, salvo una mención en *Experimentales*.

El procesador de textos *Word* se reporta en tres áreas, sobre todo en *Matemáticas*. Diferentes elementos que consideramos paquetería son los programas de actividades de exploración y obtención de información con recursos procedentes de internet, llamada *WebQuest*, que se menciona en todas las áreas excepto *Matemáticas*. El programa para creación de animaciones, en formatos para sistema operativo y navegador, llamado *Adobe Flash*, aparece en *Experimentales*. Finalmente, el programa de elaboración de mapas conceptuales y esquemas para exposición llamado *CmapTolls*, sólo se observa en *Historia*.

En el grupo que denominamos *software sin especificar*, integramos todas las referencias a insumos informáticos sin precisarlos. Los más importantes se refieren a los sistemas de red que permiten el acceso a los navegadores y buscadores de información, las redes sociales o, como lo denominan los profesores, *los sitios en internet*, cuyo uso se señala en las cuatro áreas. Asociadas a estos últimos están las referencias al uso del *Correo electrónico*, en todas las áreas, aunque destaca su importancia en *Talleres*.

Otras denominaciones importantes son las de software interactivo incluyendo los juegos didácticos y los programas de simulación, cuyo uso se especifica sólo en *Experimentales*. El uso de lecturas y paquetes didácticos digitales se reportan en las cuatro áreas. Diversos insumos sin especificar, como las guías y enciclopedias *Encarta,* así como las referencias al uso de Programas de cómputo y TIC, se indican en todas las áreas con excepción de *Matemáticas*, donde aparecen opciones de software en mayor número y más especializadas.

Es por esto que tenemos un grupo especial de *software para Matemáticas*.[9] La mayoría de los informes corresponde a las materias del tronco común, Matemáticas I-IV, donde se usa el software para la construcción de objetos gráficos en la enseñanza de álgebra, geometría, trigonometría, geometría analítica, ecuaciones y funciones, para usarse en pizarrones electrónicos, laboratorios de computación o computadoras personales.

[9] Nuestro agradecimiento a la Mtra. María del Socorro Ávila por su colaboración en el apartado de software para Matemáticas. Ver Anexo III.

Cuadro 7.3	M	E	H	T	CCH	M	E	H	T	CCH
Informática y comunicación multimedia	**451**	**286**	**149**	**109**	**995**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**
Insumos Software	350	191	104	83	728	78%	67%	70%	76%	73%
Paquetería Office	**48**	**27**	**28**	**11**	**114**	**14%**	**14%**	**27%**	**13%**	**16%**
PowerPoint	14	19	28	10	**71**	29%	66%	93%	83%	**60%**
Excel	30	1			**31**	63%	3%	0%	0%	**26%**
Word	4	1		1	**6**	8%	3%	0%	8%	**5%**
Office		6			**6**	0%	21%	0%	0%	**5%**
Otras digitales y en la red	**125**	**164**	**76**	**72**	**437**	**36%**	**86%**	**73%**	**87%**	**60%**
WebQuest		1	1	1	**3**	0%	1%	1%	1%	1%
Adobe Flash		1			**1**	0%	1%	0%	0%	0%
CmapTools			1		**1**	0%	0%	1%	0%	0%
Sitios en Internet	60	96	47	50	**253**	48%	59%	62%	69%	58%
Correo electrónico	7	2	3	9	**21**	6%	1%	4%	13%	5%
Software interactivo. Programas de simulación	50	41	11	1	**103**	40%	25%	14%	1%	24%
Lecturas y paquetes didácticos digitales	5	1	2	3	**11**	4%	1%	3%	4%	3%
Guías, Enciclopedia encarta	3	1			**4**	2%	1%	0%	0%	1%
Programas de cómputo y Tic´s		21	11	8	**40**	0%	13%	14%	11%	9%
Software para Matemáticas	**177**				**177**	**51%**				**24%**
Matemáticas I-IV	109				109	62%				**62%**
Cálculo	39				39	22%				**22%**
Estadística	10				10	6%				**6%**
Cibernética	5				5	3%				**3%**
Otros	14				14	8%				**8%**
Dispositivos Hardware	101	95	45	26	267	22%	33%	30%	24%	27%
Computadora	82	44	12	13	**151**	81%	46%	27%	50%	**57%**
Proyector o cañón	17	34	11	11	**73**	17%	36%	24%	42%	**27%**
Pizarrón electrónico	2		9		**11**	2%	0%	20%	0%	**4%**
Sensores e interfaces		8			**8**	0%	8%	0%	0%	**3%**
Teléfono celular			2	2	**4**	0%	0%	4%	8%	**1%**
Dispositivos / equipos sin especificar		9	11		**20**	0%	9%	24%	0%	**7%**

El más utilizado es un procesador gráfico interactivo de geometría y cálculo llamado *GeoGebra,* que es un software libre. También se utiliza el programa *Sketchpad,* de McGraw-Hill, para elaborar y transformar formas y funciones geométricas, lineales y trigonométricas, y el *Graphmatica*, que es un graficador de funciones y ecuaciones y diferenciales. Estos tres programas representan tres cuartas partes del total de programas reportados en *Matemáticas* I-IV. Más programas para la enseñanza de la geometría mencionados son el *Geolab, Géomètre, Geometra, Geogebra y WinGeom*. La enseñanza del álgebra se hace con *Matrix*, para operaciones con matrices y sistemas de ecuaciones, y con el programa para Cónicas *Cabri*.

En cuanto a las materias optativas del propedéutico, la mayor parte de los programas corresponde a la materia de Cálculo, donde más de la mitad proviene del *Derive*: un programa para el cálculo de variables, expresiones algebraicas, ecuaciones, funciones, vectores, matrices, trigonometría, derivadas e integrales. Este programa y uno similar llamado *Winplo*t son gratuitos y representan dos terceras partes de los señalados para la enseñanza del cálculo. Otros programas en esta materia son el *Maple, Calcula, Matemática y Máxima*.

En la materia de Estadística se utilizan programas para muestreos y simulaciones, análisis e interpretación de datos, cálculo estadístico y modelos probabilísticos y presentaciones, cuyos nombres son *Data Show, NCSS, Minitab, Winstats, Stats MV.2.* En Cibernética los programas están orientados hacia el lenguaje de programación: *Pascal, Delphi y Visual Basic*. Finalmente, nos indicaron programas no adscritos a ninguna materia como el *Phantom y el Camtasia*, para la grabación y edición de video.

El *hardware* es un término genérico utilizado para designar todos los elementos físicos que componen una computadora: gabinete, monitor, tarjeta madre, memoria RAM y demás. La interacción entre el software y el hardware hace operativa la máquina; el software envía instrucciones al hardware haciendo posible su funcionamiento. La misma relación no sólo se efectúa en las computadoras, también en las cámaras fotográficas, teléfonos móviles y toda clase de reproductores y dispositivos multimedia.

El equipo más reportado es la *computadora*, personal y de escritorio, y el área que más la utiliza *es Matemáticas*; le sigue el *proyector o cañón* que se sirve de cualquier reproductor digital como fuente para proyectar la imagen y *Talleres* es el área donde más se utiliza. El *pizarrón electrónico* consiste en una pantalla en la cual se proyecta información sensible al tacto, lo cual posibilita la interactividad con las imágenes proyectadas, además de que es posible la captura instantánea de lo que se escribe en el pizarrón y mostrarlo en computadoras remotas que se encuentren conectadas en la sesión. Se alude sobre todo en el área de *Historia*, porque muchas de las aulas de las materias del área cuentan con el dispositivo. Se cita dos veces en *Matemáticas*.

El uso de *sensores* e *interfaces* se reporta en *Ciencias Experimentales*. Según el informe de una profesora, un sensor es “un dispositivo o equipo que capta magnitudes físicas como variaciones de luz, temperatura, sonido u otras alteraciones del entorno, y las transforma en tensiones eléctricas”, mientras que la

interface actúa “de convertidor analógico-digital, que transforma la tensión eléctrica generada por el sensor, a código binario” para que la computadora pueda leer y almacenar la información y se pueda ver en la pantalla. Los *teléfonos celulares*, con sus nuevas funciones de recepción, procesamiento y transmisión de información en la red y en cualquier reproductor digital, son instrumentos de aprendizaje en las áreas de *Historia* y *Talleres*. Finalmente encontramos varios casos donde se informa del uso escolar de *dispositivos y equipos sin especificar*, en *Experimentales* e *Historia*.